

Wasserbauplan  
Beilage 3.3

Gemeinde	Konolfingen	Datum Dossier	30.09.2021
Erfüllungspflichtiger	Wasserbauverband Chisebach	Revidiert	
Gewässernummer	458 57'003 56'931	Projektnummer	<b>20154</b>
Gewässer	Chise Gwärbkanal Frimettigebach	Plandatum	30.09.2021
Plan-Nr.	<b>20154.33_011</b>	Format	A4

# Hochwasserschutz Konolfingen Bauprojekt

Unterlage

## Technischer Bericht

## Öffentliche Auflage

Projektverfassende

**gruner** >

**Gruner Region Bern AG**  
Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24  
zollikofen@gruner.ch

Wasserbauplangenehmigung :

## **Impressum**

---

### **Datum**

30. September 2021

---

### **Bericht-Nr.**

20154.33\_011

---

### **Verfasst von**

buett, stfa

---

Gruener Region Bern AG

Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24

---

## **Verteiler**

---

\_WBV Chisebach  
\_TBA OIK II, Wasserbau  
\_GPL, Flussbau AG



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Anlass und Auftrag</b>	<b>3</b>
2.1	Einleitung und Auftrag	3
2.2	Projektperimeter und Projektabgrenzung	3
2.3	Projektorganisation	4
2.4	Partizipation	5
2.4.1	Akteuranalyse	5
2.4.2	Partizipation und Information	5
2.4.3	Öffentliche Mitwirkung	6
2.4.4	Vorprüfung	6
2.4.5	Planauflageverfahren bei Amts- und Fachstellen	6
2.4.6	Publikation und öffentliche Auflage	7
2.4.7	Plangenehmigung und Finanzbeschlüsse	7
<b>3.</b>	<b>Ausgangssituation / Ist-Zustand</b>	<b>8</b>
3.1	Historische Ereignisse	8
3.2	Hochwasserschutzkonzept Chise 2003	8
3.3	Bestehende / zukünftige Nutzung und Schutzgebiete	8
3.4	Charakteristik des Einzugsgebiets	11
3.5	Hydrologische Verhältnisse	11
3.5.1	Hochwasserabflüsse	11
3.5.2	Wasserführung bei Mittel- und Niedrigwasser	12
3.6	Beurteilung der bestehenden Schutzbauten	13
3.7	Abflusskapazitäten / Defizitanalyse	14
3.8	Geologische Verhältnisse und Grundwasser	16
3.9	Geschiebe	16
3.10	Schwemmholz	16
3.11	Mögliche Gefahrenarten / Prozesse	16
3.11.1	Überschwemmung	16
3.11.2	Übersarung	16
3.11.3	Ufer- und Sohlenerosion	16
3.11.4	Sohlenufandung	16
3.12	Szenarien	17
3.12.1	Gefahrenkarte vor Massnahmen	17
3.13	Altlasten	18
3.14	Projekte Dritter	18
3.14.1	Überbauungsordnung Thunstrasse	18
3.14.2	Neubau Fussgängerbrücke Inselstrasse	19
3.15	Werkleitungen	19
3.16	Ökologie	19
3.16.1	Ökomorphologischer Gewässerzustand	19

---

3.16.2	Sohlenbeschaffenheit und Niederwasserrinne	20
3.16.3	Fischwanderhindernisse	20
3.16.4	Flora und Fauna / Ufervegetation	21
3.17	Raumbedarf / Gewässerraum	22
<b>4.</b>	<b>Projektziele</b>	<b>23</b>
4.1	Gewählte Schutzziele	23
4.2	Dimensionierung Abflüsse und Freibord	23
4.2.1	Abflüsse	23
4.2.2	Freibord	23
4.3	Ökologische Entwicklungsziele	24
<b>5.</b>	<b>Schadenpotenzial / Risikoanalyse</b>	<b>25</b>
<b>6.</b>	<b>Projektbeschrieb / Massnahmenplanung</b>	<b>26</b>
6.1	Überprüfung Machbarkeit Auenlandschaft Schloss Hünigen	26
6.2	Massnahmenentwicklung / Variantenstudium	27
6.3	Variantenstudium und Bewertung	30
6.3.1	Variantenstudium Gwärbkanal Abschnitt Kanalweg	31
6.4	Raumplanerische Massnahmen	32
6.5	Bauliche Massnahmen Chise	33
6.5.1	Optimierung Wasserteiler	33
6.5.2	Chise Abschnitt Libellenweg	34
6.5.3	Chise Abschnitt Schlossmatt	36
6.5.4	Chise Abschnitt Areal Kern AG	39
6.5.5	Chise Abschnitt südlich Freimettigenstrasse	44
6.5.6	Chise Abschnitt Landwirtschaft	52
6.6	Bauliche Massnahmen Gwärbkanal	54
6.6.1	Gwärbkanal Abschnitt Kanalweg	54
6.6.2	Gwärbkanal Abschnitt Schwimmbad	56
6.6.3	Gwärbkanal Abschnitt Schloss Hünigen	56
6.6.4	Gwärbkanal Abschnitt südlich Freimettigenstrasse	57
6.7	Bauliche Massnahmen Frimettigebach	58
6.8	Gestaltung	59
6.9	Baugrund / Grundwasser	60
6.10	Hydraulische Nachweise	61
6.11	Nachweise Geschiebe und Schwebstoffe	62
6.12	Statische Nachweise	63
6.13	Betrieb und Unterhalt	63
6.14	Materialbewirtschaftung	64
6.15	Tangierte / weiterführende Projekte	64
<b>7.</b>	<b>Kosten</b>	<b>65</b>
7.1	Kostenvoranschlag $\pm 10\%$	65
7.2	Risikokosten	66
7.3	Landerwerb und Übriges	66
7.4	Träger des Bauvorhabens und Kostenteiler	66

---

7.5	Subventionierung	67
7.5.1	Mehrleistungen im Bereich „Integrales Risikomanagement“	68
7.5.2	Mehrleistungen im Bereich Systemsicherheit	68
7.5.3	Mehrleistungen im Bereich Partizipation	69
7.5.4	Dritte	69
<b>8.</b>	<b>Bauablauf</b>	<b>70</b>
8.1	Etappierung	70
8.2	Beschreibung Bauvorgang	70
8.3	Baustelleninstallation und -erschliessung	70
8.4	Auswirkungen auf Umwelt während des Baus	70
<b>9.</b>	<b>Auswirkung Projekt / Massnahmen</b>	<b>73</b>
9.1	Auswirkungen auf bestehende Nutzungen	73
9.1.1	Nutzungsplanung Gemeinde	73
9.1.2	Verkehr	73
9.1.3	Werkleitungen	73
9.1.4	Wasserrechte	73
9.1.5	Konzessionen Kraftwerke	73
9.1.6	Landwirtschaft	73
9.1.7	Erholungsnutzung	73
9.2	Auswirkungen auf Geschiebehauhalt	73
9.3	Auswirkungen auf Grundwasser	73
9.3.1	Schutzzonen	74
9.3.2	Trinkwasserfassungen	74
9.4	Auswirkungen auf Altlasten	74
9.5	Auswirkungen auf Heimat- und Ortsbildschutz	74
9.5.1	Kulturdenkmäler	74
9.5.2	Historische Verkehrswege	74
9.5.3	Geschützte Bäume und Hecken	74
9.5.4	Landschaftsbild	74
9.6	Auswirkungen auf Natur und Landschaft	74
9.6.1	Ufervegetation	74
9.6.2	Gewässerökologie und Fischerei	74
<b>10.</b>	<b>Verbleibende Gefahren und Risiken</b>	<b>75</b>
<b>11.</b>	<b>Nachweis der Kostenwirksamkeit</b>	<b>75</b>
<b>12.</b>	<b>Umsetzung der verbleibenden Gefahren in die Richt- und Nutzungsplanung</b>	<b>75</b>
<b>13.</b>	<b>Notfallplanung</b>	<b>75</b>
<b>14.</b>	<b>Termine</b>	<b>76</b>
<b>15.</b>	<b>Grundlagenverzeichnis</b>	<b>77</b>

<b>16.</b>	<b>Anhänge - Inhaltsverzeichnis</b>	<b>78</b>
	<b>Anhang 1 Hydrologische Grundlagen</b>	
	<b>Anhang 2 Ist-Zustand Hydraulik und Defizitanalyse</b>	
	<b>Anhang 3 Zustandsanalyse Ufermauern</b>	
	<b>Anhang 4 Zustandsanalyse Brücken</b>	
	<b>Anhang 5 Ist-Zustand Umwelt</b>	
	<b>Anhang 6 Hydraulische Berechnungen</b>	
	<b>Anhang 7 Projektbasis Kunstbauten</b>	
	<b>Anhang 8 Materialbilanz</b>	
	<b>Anhang 9 Kostenvoranschlag</b>	
	<b>Anhang 10 Kostenwirksamkeit</b>	
	<b>Anhang 11 Überlastfall</b>	
	<b>Anhang 12 Mitwirkungsbericht</b>	

## 1. Zusammenfassung

Auftrag und Projektziele	Der Wasserbauplan (WBP) soll Hochwasserschutz und Gewässerökologie der Chise und des Gwärbkanals im Siedlungsgebiet von Konolfingen verbessern. Da im Oberlauf Massnahmen für den Hochwasserrückhalt geplant sind, kann der Gerinneausbau moderat erfolgen. Gleichzeitig soll am Frimettigenbach die Fischgängigkeit verbessert werden.
Projektperimeter	Der Projektperimeter beginnt auf Höhe Hünigenstrasse (bereits aufgeteilt in Chise und Gwärbkanal) und endet nach der Mündung des Frimettigebachs beim Strassendurchlass Niedermatt-/Bächlimattstrasse.
Projektstand	Nach im Vorprojekt erfolgter öffentlicher Mitwirkung und Vorprüfung bei den kantonalen Amts- und Fachstellen wurde das Projekt bereinigt und das Bauprojekt ausgearbeitet. Nach der Vernehmlassung bei den kantonalen Amts- und Fachstellen und beim BAFU erfolgt nun die öffentliche Auflage.
Partizipation	Es wurden bereits vor der Mitwirkung Gespräche und Informationsveranstaltungen mit den direkt Betroffenen durchgeführt (Tab. 3).
Geplante Massnahmen	Die Abflussverteilung beim Wasserteiler wird auf 11 m <sup>3</sup> /s für die Chise und 2 m <sup>3</sup> /s für den Gwärbkanal festgelegt. Die Chise wird unterhalb des bereits renaturierten Abschnitts (Libellenweg) durchgehend auf die nötige Kapazität ausgebaut und ökologisch aufgewertet. Entlang dem Gwärbkanal sind nur vereinzelt lokale Massnahmen nötig. Mit den geplanten Massnahmen wird der Hochwasserschutz im Siedlungsgebiet von Konolfingen erheblich verbessert und die Chise ökologisch deutlich aufgewertet. Gleichzeitig wird der Naherholungswert gesteigert. Die naturnahe Gestaltung der Chise mit flachen Böschungen schafft zusätzliche Reserven für die Hochwassersicherheit. Am Frimettigebach wird die Fischgängigkeit durch den Einbau eines neuen Durchlasses unter der Bächlimattstrasse und einer Riegelrampe verbessert.
Kosten und Nutzen / Kosten - Verhältnis	Die Kostenschätzung des Wasserbauplans beläuft sich auf CHF 5'516'000. Die Kostenwirksamkeit wurde für die drei Wasserbaupläne Hünigenmoos, Konolfingen und Kiesen gemeinsam nachgewiesen [2]. Die Kostenwirksamkeit ist mit einem Nutzen / Kosten-Verhältnis von 1.01 gegeben.
Kostenbeiträge Bund, Kanton und Dritte	Der WBP Konolfingen ist ein reines Hochwasserschutzprojekt und wird im Rahmen der Grundvereinbarung mit mindestens 60% von Bund und Kanton subventioniert. Die Anbindung des Frimettigenbachs wird durch den Renaturierungsfonds finanziert.
Kurzbeschreibung Bauablauf	Die Chise wird von unten nach oben etappenweise ausgebaut. Während der Bauphase wird beim Wasserteiler die Wassermenge in der Chise auf das ökologisch nötige Minimum herabgesetzt (Niederwasserabfluss). Bei Betonierarbeiten und zur Verhinderung von Wassertrübungen sind Wasserhaltungen vorzusehen.

## Auswirkungen des Projekts

Die Massnahmen des WBP Konolfingen gewährleisten für das Siedlungsgebiet einen vollständigen Hochwasserschutz gegen das HQ<sub>100</sub>.

Mit der Umsetzung der Massnahmen werden Ökomorphologie sowie aquatische und terrestrische Vernetzung im Projektperimeter ebenfalls verbessert.

Die baulichen Massnahmen beschränken sich hauptsächlich auf das Siedlungsgebiet, der Besitzstand bleibt gewährleistet.

Die Erholungsnutzung wird durch das Projekt positiv beeinflusst, indem die Erlebbarkeit des Gewässers gesteigert wird.

Die Auswirkungen auf die Umwelt werden im separaten Umweltverträglichkeitsbericht über alle drei Wasserbaupläne entlang der Chise beurteilt.

## Terminprogramm

Tab. 1 zeigt das Terminprogramm:

Projektphase	Termine
Projektstart	Januar 2016
Öffentliche Mitwirkung	September 2016
Vorprüfung durch Amts- und Fachstellen	März bis Juni 2017
Vernehmlassung bei Amts- und Fachstellen	Februar bis November 2019
Publikation und öffentliche Auflage	Herbst 2021
Projektgenehmigung	2022

**Tab. 1 Terminprogramm**

## 2. Anlass und Auftrag

### 2.1 Einleitung und Auftrag

Auftrag

Der Wasserbauplan (WBP) Chise Konolfingen soll den Hochwasserschutz und die Gewässerökologie von Chise und Gwärbkanal in Konolfingen verbessern. Gleichzeitig soll am Freimettigenbach die Fischgängigkeit verbessert werden. Basler & Hofmann West AG (heute Gruner Region Bern AG) wurde im Herbst 2015 vom Wasserbauverband Chisebach (WBV) beauftragt, die nötigen Hochwasserschutz- und Aufwertungsmassnahmen zu projektieren.

Zusammenhang mit WBP Groggenmoos und Hünigenmoos

Durch die Wasserbaupläne Groggenmoos [1] (Hochwasserrückhalt realisiert) und Hünigenmoos [3] (Rückhalt im Genehmigungsverfahren) wird die bei Hochwasser zu erwartende Wassermenge stark gedrosselt. Das vorliegende Projekt kann die fehlende Abflusskapazität in Konolfingen daher mit einem entsprechend moderaten Gerinneausbau erreichen.

### 2.2 Projektperimeter und Projektabgrenzung

Zwei Gerinne im Siedlungsgebiet

Aus dem Hünigenmoos kommend, teilt sich die Chise am Eingang des Siedlungsgebiets von Konolfingen in Chise und Gwärbkanal auf. Unterhalb des Siedlungsgebiets vereinen sich die beiden Gerinne wieder.

Projektperimeter

Der Projektperimeter beginnt auf Höhe Hünigenstrasse (bereits aufgeteilt in Chise und Gwärbkanal) und endet nach der Mündung des Frimettgebachs beim Strassendurchlass Niedermatt-/Bächlimattstrasse. Der unterste Teil des Frimettgebachs ist ebenfalls Teil des Projektperimeters.

Projektabgrenzung

Der Wasserteiler liegt ausserhalb des Projektperimeters. Aufgrund seiner Bedeutung wurden diese Bachabschnitte bei der Erarbeitung des WBP Chise Konolfingen in die Betrachtungen einbezogen.



Abb. 1 Gewässernetzkarte mit markiertem Projektperimeter

Projektorganisation

### 2.3 Projektorganisation

Die Abb. 2 zeigt die Projektorganisation. Gruner Region Bern AG (ehemals Basler & Hofmann West AG) hat den Auftrag für die Bearbeitung der Fachbereiche Wasserbau / Tiefbau und Umwelt.

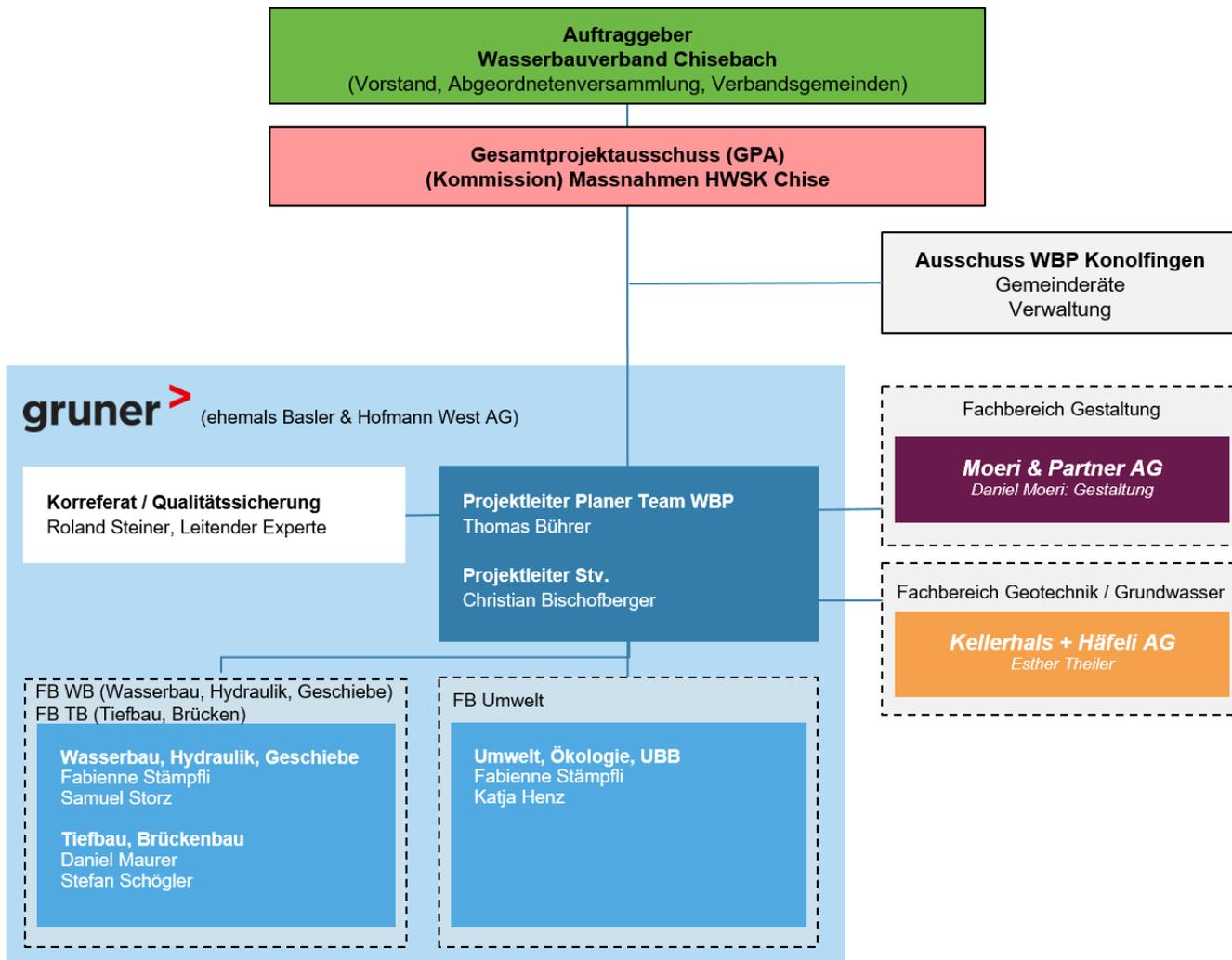


Abb. 2 Projektorganisation/Projektorganigramm

## 2.4 Partizipation

### 2.4.1 Akteuranalyse

Akteuranalyse

Nachfolgende Tabelle stellt alle projektrelevanten Akteure zusammen. Für jede Akteursgruppe wird deren Bedeutung für das Projekt sowie deren Grad der Mitwirkung beurteilt.

Akteursgruppe	Projektrelevanz			Einbindung über		
	Hoch	Mittel	Gering	Projekt-organisation	Direkte Gespräche	Mitwirkung / Vorprüfung
Tiefbauamt Kanton Bern, OIK	x			GPA		
Gemeinde Konolfingen	x			Ausschuss WBP		
Bundesamt für Umwelt BAFU		x				x
LANAT Fischereiinspektorat	x				x	
LANAT Abt. Naturförderung		x			x	
AWA Abt. Grundwasser		x				
Private Grundeigentümer, Anstösser	x				x	x
Grundeigentümer Genossenschaft Migros Aare		x			x	x
Grundeigentümer Kern AG		x			x	x

Tab. 2 Detaillierte Akteuranalyse

### 2.4.2 Partizipation und Information

Partizipation und Information

Die Vertreter der oben aufgeführten Akteursgruppen werden periodisch in die Projektierung eingebunden. Kommunikationswege sind direkte Gespräche, Sitzungen, Informationsveranstaltungen und Informationsschreiben. Nachfolgende Liste zeigt die bisher stattgefundenen Termine.

Akteursgruppe	Termine der erfolgten Gespräche	Beschreibung
Tiefbauamt Kanton Bern	diverse	Alle Sitzungen des GPA und des Ausschusses WBP
Gemeinderäte, Verwaltung	diverse	Alle Sitzungen des Ausschusses WBP
LANAT Fischereiinspektorat	06.05.2016	Begehung mit Aktennotiz
LANAT Abt. Naturförderung	27.04.2016	Begehung mit Aktennotiz
Grundeigentümer, Anstösser	17.05.2016	Anwohnerversammlung, Infoanlass
Grundeigentümer, Anstösser	18.05.2016	Anwohnerversammlung, Infoanlass
Grundeigentümer, Anstösser	19.05.2016	Anwohnerversammlung, Infoanlass

Grundeigentümer Genossenschaft Migros Aare	17.05.2016	Koordinationsitzung zum Neubau Migros
Grundeigentümer, Anstösser	26.05.2016	Einzelgespräche
Grundeigentümer, Anstösser	20.06.2016	Einzelgespräche
Grundeigentümer, Kern AG	22.06.2016	Einzelgespräch
Grundeigentümer, Anstösser	20.07.2016	Einzelgespräche
Grundeigentümer Kern AG	21.07.2016	Koordinationsitzung mit Kern AG
Grundeigentümer, Anstösser	21.07.2016	Einzelgespräche
Grundeigentümer BLS AG	05.08.2016	Koordinationsitzung zum Neubau Bahnhof Stalden
Grundeigentümer, Anstösser	05.08.2016	Einzelgespräche
Grundeigentümer, Anstösser	08.09.2016	Öffentliche Information Mitwirkung
Grundeigentümer, Anstösser	13.09.2016	Sprechstunde Mitwirkung
Grundeigentümer, Anstösser	22.09.2016	Sprechstunde Mitwirkung
Grundeigentümer, Anstösser	22.11.2016	Einzelgespräche
LANAT FI und ANF	16.06.2017	Begehung

**Tab. 3 Bereits erfolgte Gespräche mit den Akteursgruppen**

### 2.4.3 Öffentliche Mitwirkung

Öffentliche Mitwirkung

Während der öffentlichen Mitwirkung hat sich die Öffentlichkeit zum vorliegenden Hochwasserschutzprojekt eingebracht. Die Eingaben und Stellungnahmen sind im Mitwirkungsbericht (siehe Anhang 12) dokumentiert und gemäss der Stellungnahme zu den Eingaben im Projekt berücksichtigt. Die Anzahl der Mitwirkungseingaben sind aufgrund der ausführlichen Vorgespräche mit den Anstössern eher gering ausgefallen (8 Eingaben). Dies ist in diesem Fall als positiv zu werten. Die öffentliche Mitwirkung hat vom 2. September bis 19. Oktober 2016 stattgefunden.

### 2.4.4 Vorprüfung

Vorprüfung durch Amts- und Fachstellen

Nach der öffentlichen Mitwirkung folgte die Vorprüfung des Projekts durch die betroffenen Amts- und Fachstellen des Kantons Bern. Die Eingaben und Stellungnahmen wurden im Vorprüfungsbericht dokumentiert und wenn immer möglich im Projekt berücksichtigt. Die Vorprüfung hat von März bis Mai 2017 stattgefunden. Siehe Vorprüfungsbericht.

### 2.4.5 Planauflageverfahren bei Amts- und Fachstellen

Planaufgabeverfahren

Nach Einarbeitung berechtigter Forderungen aus Mitwirkung und Vorprüfung erfolgte von Februar bis November 2019 das Planaufgabeverfahren bei den Amts- und Fachstellen (Vernehmlassung). In dieser Phase wurden die Mitberichte aller

betroffenen kantonalen Amts- und Fachstellen eingeholt. Ab Juli 2019 erfolgte zusätzlich die Vernehmlassung beim BAFU. Siehe Vernehmlassungsbericht.

#### **2.4.6 Publikation und öffentliche Auflage**

Öffentliche Auflage

Der Wasserbauverband Chisebach hat das Projekt freigegeben für die öffentliche Auflage während 30 Tagen. Die öffentliche Auflage ist im Herbst 2021 geplant. In dieser Phase können sich Betroffene gegen das geplante Vorhaben mit Einsprachen zur Wehr setzen. Der Regierungsrat führt allfällige Einigungsverhandlungen.

#### **2.4.7 Plangenehmigung und Finanzbeschlüsse**

Plangenehmigung und  
Finanzbeschlüsse

Aufgrund der Ergebnisse des Planaufgabeverfahrens bei den Amts- und Fachstellen und der öffentlichen Auflage ist das Projekt allenfalls nochmals anzupassen. Nach diesen Anpassungen erfolgen Plangenehmigung und Finanzbeschlüsse durch Gemeinde und Kanton.

### 3. Ausgangssituation / Ist-Zustand

#### 3.1 Historische Ereignisse

Historische Ereignisse

Das Hochwasserereignis vom 10. Juli 1977 bildete den Auslöser für die betroffenen Gemeinden im Chisental die Erstellung von Hochwasserschutzprojekten an die Hand zu nehmen. Projekte, die jedoch nie bis zur Genehmigung weiterverfolgt worden sind, haben die Gemeinden Kiesen, Oberdiessbach, Freimettigen und Konolfingen in den Jahren 1981 bis 1982 ausarbeiten lassen. Zu Beginn der 1990er Jahre wurden neue Studien vorgelegt, die neben dem Gewässerausbau auch ökologische Gewässeraufwertungen mit entsprechendem Raumbedarf und die Möglichkeit von Hochwasserrückhaltmassnahmen (HWRB) vorsahen. Diese wurden jedoch nie umgesetzt, da die gegensätzlichen Interessen nicht auf einen Nenner gebracht werden konnten.

#### 3.2 Hochwasserschutzkonzept Chise 2003

Gesamtkonzept Chisebach

Auf der Basis von neuen gesetzlichen Grundlagen und Richtlinien wurde schliesslich in den Jahren 2000 - 2003 im Auftrag des kantonalen Tiefbauamtes ein Hochwasserschutzkonzept für den Chisebach (HWSK Chise) erarbeitet, das eine zeitgemässe Lösung der Hochwasserschutzproblematik im Kiesental aufzeigt und fortan die Grundlage für die Bauprojekte im Perimeter bildet [1].

Stand Umsetzung

Baulich umgesetzt ist heute der WBP Groggenmoos (HWRB). In der Planungs- / Genehmigungsphase befindet sich der WBP Hünigenmoos (HWRB) und der WBP Kiesen (Gerinneausbau). Der WBP Konolfingen stellt somit einen weiteren wichtigen Teil in der Umsetzung des HWSK Chise dar und ist ein integraler Bestandteil des Gesamtkonzepts.

#### 3.3 Bestehende / zukünftige Nutzung und Schutzgebiete

Bestehende und zukünftige Nutzung

Die Chise bzw. der Gwärbkanal durchfliessen Konolfingen am östlichen Rand des Siedlungsgebiets. Im untersten Abschnitt des Projektperimeters verlaufen die beiden Gewässer in der Landwirtschaftszone (Chise) bzw. angrenzend an Landwirtschaft und Siedlungsgebiet der Gemeinde Freimettigen (Gwärbkanal). Zuunterst des Projektperimeters fliesst der Frimettigebach, aus dem Siedlungsgebiet von Freimettigen kommend, der Chise zu. Durch die bestehenden Nutzungen ist der den Gewässern zur Verfügung stehende Raum jedoch über weite Strecken stark eingeschränkt.

Bauzone, Landwirtschaft, Wald

Im Siedlungsgebiet von Konolfingen sind Wohn-, Misch- und Arbeitszonen (Chise) sowie Wohnzonen, Zonen mit Planungspflicht und Zonen für öffentliche Nutzungen anstehend (Gwärbkanal). Während die angrenzenden Siedlungsflächen bei der Chise bereits stark verbaut sind, fliesst der Gwärbkanal abschnittsweise durch unverbautes Gebiet (Parkanlage Schloss Hünigen). Der Zonenplan [5] führt entlang der Chise abschnittsweise die bestehende Uferbestockung auf.

Grundwasserschutz

Der gesamte Projektperimeter liegt im Gewässerschutzbereich Au. Zwischen Chise und Gwärbkanal befindet sich weiter das Grundwasserschutzareal SA3 Stalden (vgl. Abb. 5).

Denkmalschutz und Archäologie

Das Schloss Hünigen gilt gemäss dem Bauinventar des Kantons Bern als schützens- und erhaltenswert, was auch die Umgebung miteinschliesst. Der Schlosspark ist gemäss dem Infoplan der Gemeinde Konolfingen weiter als archäologisches Schutzgebiet definiert. Bei der Planung von Bauvorhaben im Schlosspark ist gemäss Baureglement der archäologische Dienst des Kantons Bern einzubeziehen. Im Zonenplan der Gemeinde Konolfingen sind im Schlosspark diverse Einzelbäume, Baumgruppen und Baumreihen bezeichnet. Diese gelten an ihrem Standort als geschützt. Hecken und Feldgehölze sind im Perimeter Konolfingen keine bezeichnet.

Historische Verkehrswege

Die den Perimeter querenden Strassen Hünigen- und Freimettigerstrasse sind im Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz als Objekte von regionaler und lokaler Bedeutung mit historischem Verlauf ausgeschieden. Die Strassen weisen im Projektperimeter keine Substanz mehr auf.

Naturschutz

Es liegen weder nationale, noch kantonale oder regionale Naturschutzgebiete und Naturinventare im Perimeter vor.

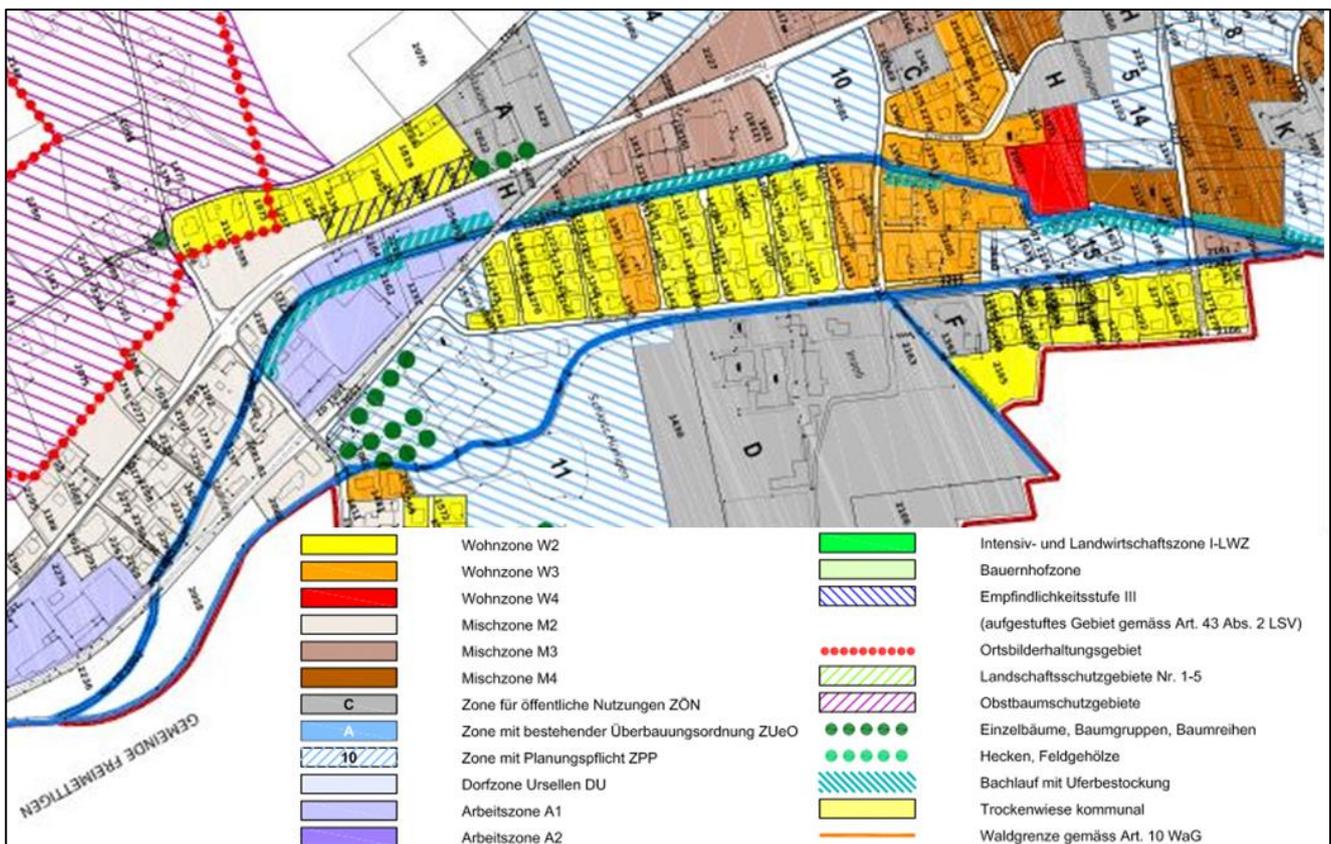


Abb. 3 Ausschnitt Nutzungsplan/Zonenplan Gemeinde Konolfingen



Abb. 4 Ausschnitt Nutzungsplan/Zonenplan Gemeinde Freimettigen

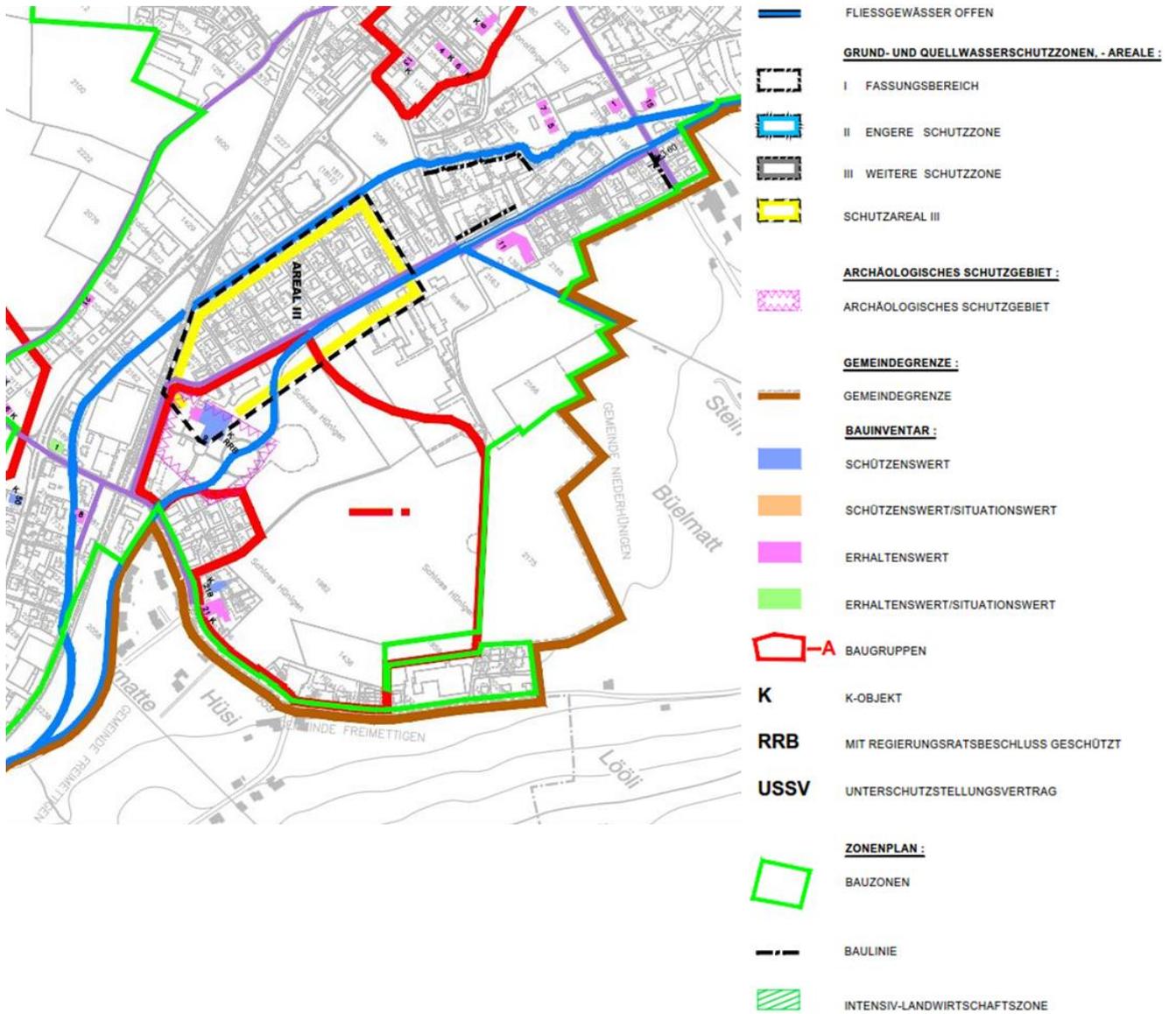


Abb. 5 Ausschnitt Infoplan Gemeinde Konolfingen

**3.4 Charakteristik des Einzugsgebiets**

Ausdehnung, Ursprung und Vorflut

Von der Quelle der Chise bei Oberhofen (Gemeinde Bowil) bis zur Einmündung in die Aare bei Kiesen beträgt die Gewässerlänge ca. 16 km. Das Einzugsgebiet der Chise beträgt rund 68 km<sup>2</sup> und umfasst die Teileinzugsgebiete der grösseren Zuflüsse (Dürrbach, Schwändigraben, Zäzibach, Bärbach, Mühlebach, Hünigenbach, Diessbach) [1].

Geschiebeherde

Die lokal begrenzten Geschiebeherde gelten als unproblematisch, die in Flachstrecken auftretende Ablagerung von Feinmaterial führt aber periodisch zu Unterhaltsproblemen [1].

**3.5 Hydrologische Verhältnisse**

**3.5.1 Hochwasserabflüsse**

Plausibilisierung Grundlagen Hydraulik 1985 bis 2014

Die Grundlagendaten zu den Hochwasserabflussmengen von Chise und Seitenbächen (div. Projekte der Jahre 1985 bis 2014) wurden zu Beginn des vorliegenden Projekts plausibilisiert [8].

Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise durch Scherrer 2021

Die Scherrer AG hat im Jahr 2021 im Auftrag des Obergeringenieurkreises II des Tiefbauamtes des Kantons Bern die hydrologischen Grundlagen der Chise überprüft [4]. Mittels einer gekoppelten Niederschlagsabfluss- und 2D-Simulation und deren Synthese mit den Pegeldaten und den Erkenntnissen aus den historischen Hochwassern konnten die nachfolgend aufgeführten, massgebenden Hochwasserabflüsse für verschiedene Jährlichkeiten festgelegt werden.

Chise

An der Chise oberhalb der Verzweigung Chise – Gwärbkanal ist gemäss Scherrer 2021 [4] im Ist-Zustand von folgenden Hochwasserabflüssen auszugehen:

	HQ <sub>30</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>300</sub>	HQ <sub>1000</sub>
Chise, oberhalb Verzweigung Chise – Gwärbkanal, Ist-Zustand	15 - 16 m <sup>3</sup> /s	22 - 23 m <sup>3</sup> /s	32 - 34 m <sup>3</sup> /s	60 - 70 m <sup>3</sup> /s

**Tab. 4 Hochwasserabflüsse Chise, oberhalb Verzweigung Chise – Gwärbkanal im Ist-Zustand gemäss Scherrer 2021 [4]**

Hünigebach

Am Hünigebach ist mit folgenden Hochwasserabflüssen gemäss Scherrer 2021 [4] zu rechnen:

	HQ <sub>30</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>300</sub>	HQ <sub>1000</sub>
Hünigebach	2.5 – 3.0 m <sup>3</sup> /s	4.0 – 4.9 m <sup>3</sup> /s	6.0 – 7.5 m <sup>3</sup> /s	9.0 – 12.0 m <sup>3</sup> /s

**Tab. 5 Hochwasserabflüsse Hünigebach gemäss Scherrer 2021 [4]**

Es ist geplant, den bisher dem Gwärbkanal zufließenden Hünigebach in den Rückhalteraum Hünigenmoos zu verlegen.

- Drosselung durch Rückhalt Hünigenmoos

Der projektierte Rückhalt Hünigenmoos [3] drosselt die Abflussspitzen bei HQ<sub>100</sub> auf 12 m<sup>3</sup>/s.
- Ausgangslage für WBP Konolfingen

Der massgebliche Abfluss für den WBP Konolfingen beträgt 13 m<sup>3</sup>/s (inkl. einer Reserve von 1 m<sup>3</sup>/s).
- Abflussverteilung gemäss WBP Hünigenmoos

Die Aufteilung dieses Abflusses auf Chise und Gwärbkanal erfolgt beim Wasserteiler (Projektperimeter WBP Hünigenmoos). Im WBP Hünigenmoos ist folgende Aufteilung vorgesehen: Chise 10 m<sup>3</sup>/s, Gwärbkanal 3 m<sup>3</sup>/s.
- Wasserteiler wird überarbeitet

Der WBP Konolfingen sieht eine leichte Anpassung der Wasserteilung für den Hochwasserfall vor (vgl. Kap. 6.5.1).
- Tonisbach vernachlässigbar

Der heute im Siedlungsgebiet komplett eingedolte Tonisbach ist hinsichtlich der Wassermenge vernachlässigbar (Hochwasserabfluss max. 530 l/s).
- Frimettigebach

Am Frimettigebach vor der Mündung in die Chise ist mit folgenden Hochwasserabflüssen [1] zu rechnen:

	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>30</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>300</sub>	EHQ
Frimettigebach	1.0 m <sup>3</sup> /s	1.3 m <sup>3</sup> /s	1.9 m <sup>3</sup> /s	2.7 m <sup>3</sup> /s	3.1 m <sup>3</sup> /s

**Tab. 6 Hochwasserabflüsse Frimettigebach (vor der Mündung in die Chise) [1]**

### 3.5.2 Wasserführung bei Mittel- und Niedrigwasser

- Wasserführung bei Mittel- und Niedrigwasser

Die hydrologischen Grundlagen weisen folgende Niedrigwasserabflüsse (Q<sub>347</sub>) aus [8]:

	Q <sub>347</sub>
Chise oberhalb Wasserteiler Chise / Gwärbkanal	0.275 m <sup>3</sup> /s
Chise unterhalb Wasserteiler Chise / Gwärbkanal	0.092 m <sup>3</sup> /s
Gwärbkanal unterhalb Wasserteiler Chise / Gwärbkanal	0.183 m <sup>3</sup> /s

**Tab. 7 Niedrigwasserabflüsse unter Berücksichtigung HWRB Hünigenmoos [5]**

- Fliessgeschwindigkeiten Chise niedrig

Die Aufteilung des Niedrigwassers auf Chise und Gwärbkanal wird durch den bestehenden Wasserteiler gesteuert. Bei einer Aufteilung gemäss obiger Tabelle ergeben sich bei Niedrigwasser in der Chise aber sehr geringe Fliessgeschwindigkeiten. Falls Feinsedimenttransport bei Niedrigwasserabfluss stattfindet, kann sich das in einer starken Auflandungstendenz niederschlagen.
- Optimierte Wasserteilung

Der WBP Konolfingen empfiehlt eine leichte Anpassung der Wasserteilung für den Niedrigwasserfall (vgl. Kap. 6.5.1), diese stellt aus Sicht Ökologie und Unterhalt eine Verbesserung dar. Ebenfalls ist geplant, durch Struktureinbauten (Lenkbuhnen, Faschinen, Wurzelstöcke) im Gerinne der Chise eine akzentuierte Niedrigwasserrinne zu schaffen, was die Auflandungstendenz zusätzlich reduziert.

Beurteilung Brücken

### 3.6 Beurteilung der bestehenden Schutzbauten

Sämtliche querende Bauwerke (Strassen- und Eisenbahnbrücken, Fussgängerstege, Landwirtschaftliche Übergänge) wurden auf ihre hydraulische Kapazität und auf ihren baulichen Zustand untersucht ([9] und Anhang 4).

- \_ Die Abflusskapazitäten der querenden Bauwerke (IST) wurden hydraulisch analysiert und dem Dimensionierungsabfluss (SOLL) inkl. dem geforderten Freibord nach KOHS (vgl. Kap. 4.2.2) gegenübergestellt.
- \_ Der bauliche Zustand (Gesamtzustand) wurde in folgende Klassen eingeteilt:
  - 1** \_ in gutem Zustand
  - 2** \_ in annehmbarem Zustand
  - 3** \_ in schadhaftem Zustand
  - 4** \_ in schlechtem Zustand
  - 5** \_ in alarmierendem Zustand

Die Resultate der Beurteilungen sind in Tab. 8 abgebildet.

	Brücke / Steg	Freibord Ist	Freibord Soll	Freiborddefizit [m]	Gesamtzustand
<b>Chise</b>	2 Strassenbrücke Hünigenstrasse	0.02	0.41	0.39	1
	3 Strassenbrücke Inselstrasse	0.30	0.41	0.11	2
	4 Fussgängerprovisorium Inselstrasse	0.30	0.41	0.11	4
	5 Fussgängersteg Thunstrasse	0.47	0.53	0.06	4
	6 Eisenbahnbrücke BLS Konolfingen	0.05	0.44	0.39	3
	7 Strassenbrücke Thunstrasse	1.00	0.55	-	3
	8 Strassenbrücke Freimettigenstrasse	1.45	0.41	-	1
	9 Fussgängersteg Stationsweg	1.10	0.54	-	2
	10 Fussgängersteg Bachweg	1.87	0.49	-	3
	11 Eisenbahnbrücke BLS Stalden	1.05	0.40	-	2
	12 Landwirtschaftsübergang Stalden	0.15	0.57	0.42	4
<b>Kanal</b>	13 Strassenbrücke Bächlimattstrasse	1.23	0.43	-	2
	14 Strassenbrücke Hünigenstrasse	0.09	0.39	0.30	1
	15 Fussgängersteg Kanalweg	0.52	0.39	-	1
	16 Strassenbrücke Inselstrasse	0.36	0.38	0.02	1
	17 Landwirtschaftsübergang von Mayweg	0.49	0.39	-	3
	18 Fussgängersteg Schlosspark 1	0.46	0.47	0.01	2
	19 Fussgängersteg Schlosspark 2	0.26	0.42	0.16	1
	20 Fussgängersteg Schlosspark 3	0.28	0.39	0.11	1
	21 Fussgängersteg Schlosspark 4	0.21	0.38	0.17	2
	22 Strassenbrücke Freimettigenstrasse	0.57	0.39	-	1
	23 Strassenbrücke Kanalweg				2
	24 Fussgängersteg Kirche				2
	25 Brücke Privatanstösser				2

Tab. 8 Beurteilung bestehender Schutzbauten: Querende Bauwerke [6]

Beurteilung Ufermauern

Entlang der Chise sind streckenweise Ufermauern anstehend. Diese wurden ebenfalls auf ihren baulichen Zustand untersucht und in obengenannte Klassen eingeteilt [7]. Die Resultate der Beurteilung sind in Abb. 6 abgebildet.

Die detaillierte Beurteilung der Kunstbauten im Projektperimeter befinden sich im Anhang 3 und Anhang 4.

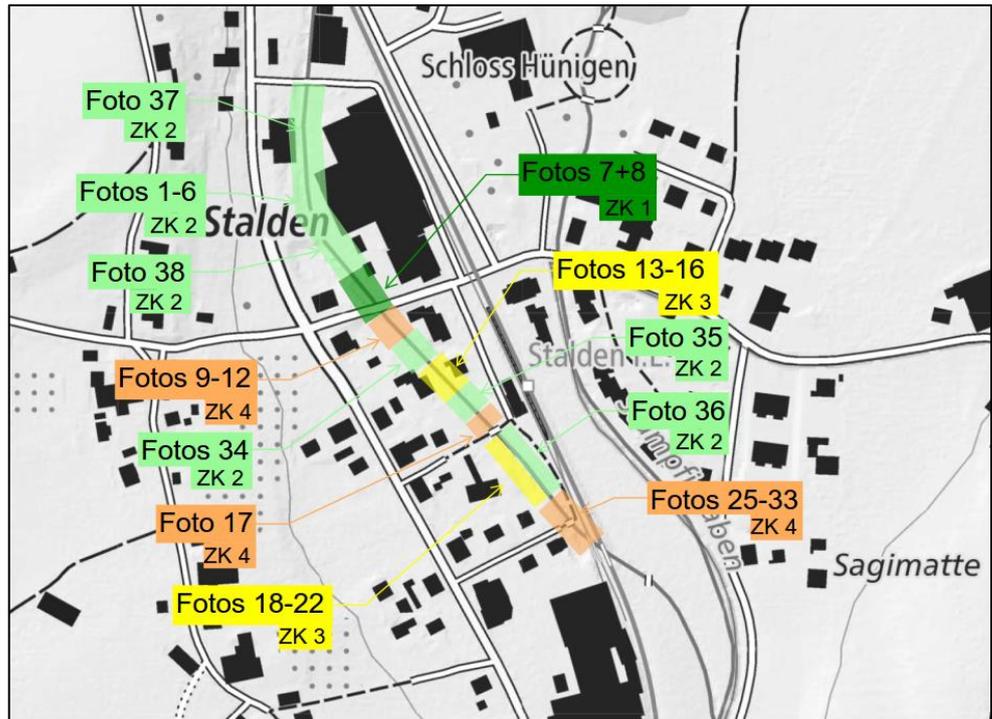


Abb. 6 Zustand Ufermauren (ZK = Zustandsklasse 1 bis 5, Fotoverweis vgl. Bericht [7])

### 3.7 Abflusskapazitäten / Defizitanalyse

Abflusskapazitäten

Die Abflusskapazitäten der Gerinne von Chise, Gwärbkanal und Frimettigebach (IST) wurden hydraulisch analysiert und dem Dimensionierungsabfluss gemäss WBP Hünigenmoos (SOLL) inkl. dem geforderten Freibord nach KOHS (vgl. Kap. 4.2.2) gegenübergestellt.

Betrachtungsbereich ausgedehnt

Der Betrachtungsbereich wurde dabei über den eigentlichen Projektbereich ausgedehnt (Einbezug Wasserteiler und bereits renaturierter Abschnitt Chise).

Defizite

Die hydraulischen Defizite wurden in folgende Klassen eingeteilt:

- Wasseraustritte → können sich flächig ausbreiten
- - - Lokale Ausuferungen → werden durch Topographie begrenzt
- Abschnitt mit Freiborddefizit
- Brücke mit Freiborddefizit

Die untenstehenden Abbildungen zeigen die Gerinneabschnitte und Bauwerke mit Kapazitäts- bzw. Freiborddefiziten.

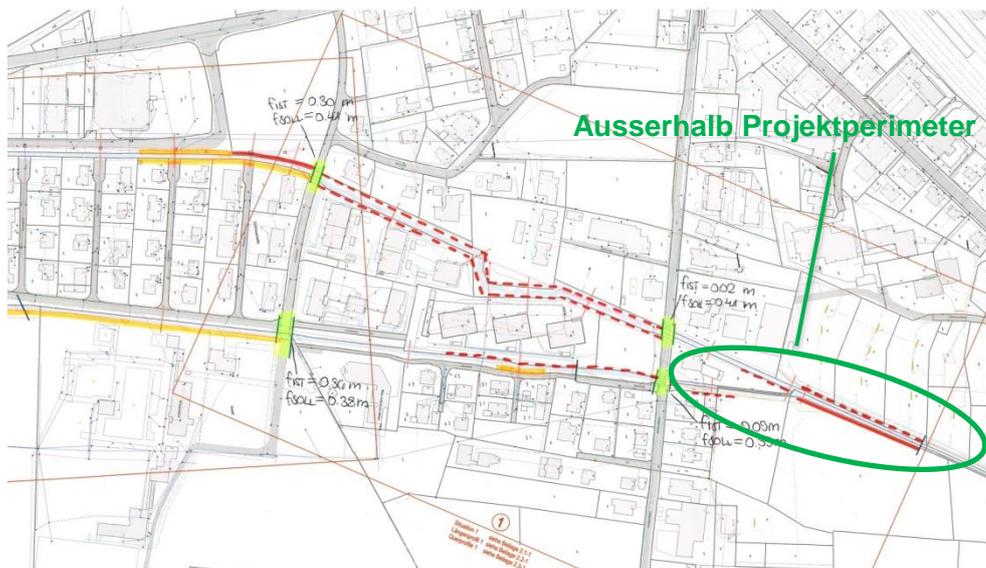


Abb. 7 Freiborddefizitanalyse Abschnitt oben

Abschnitt oben

Im Bereich unterhalb Inselstrasse tritt die Chise bei Hochwasser rechtsseitig in das anstehende Feld aus. Chise und Gwärbkanal weisen an einigen Stellen Freiborddefizite auf, ebenso weisen sämtliche Brücken Freiborddefizite auf. Oberhalb der Inselstrasse kommt es entlang einer kurzen Strecke am Gwärbkanal zu lokalen Ausuferungen rechtsseitig.

Weitere Defizite liegen ausserhalb des Projektperimeters WBP Konolfingen (Bereich Wasserteiler, bereits renaturierter Chiseabschnitt).

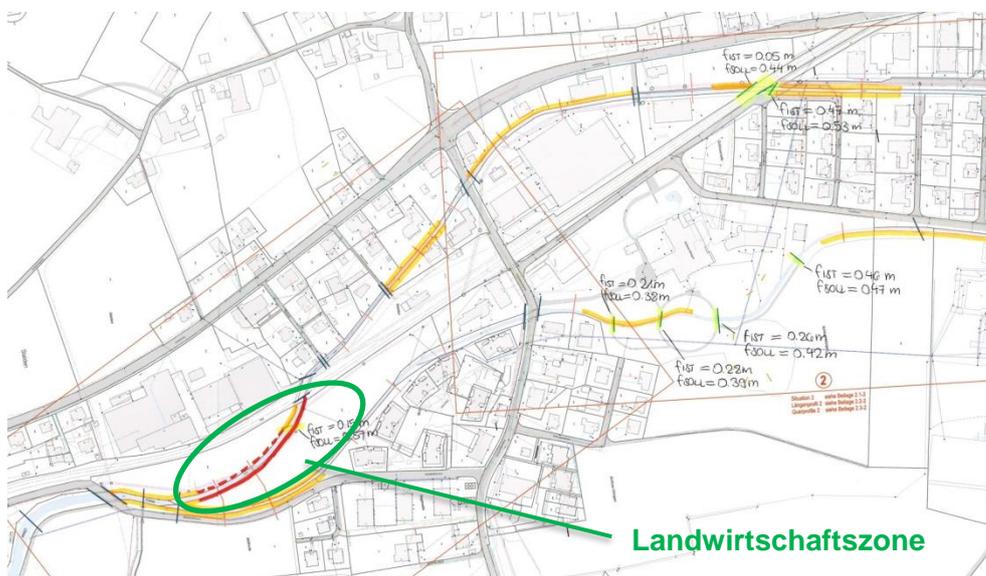


Abb. 8 Freiborddefizitanalyse Abschnitt unten

Abschnitt unten

Chise und Gwärbkanal weisen an einigen Stellen Freiborddefizite auf, ebenso weist die Eisenbahnbrücke ein Freiborddefizit auf. In der Landwirtschaftszone unterhalb des Bahndurchlasses kommt es zu Wasseraustritten. Der bestehende Durchlass Bächlimattstrasse am Frimettigebach hat für das festgesetzte Schutzziel HQ<sub>10</sub> eine

genügende hydraulische Kapazität. Das vorliegende Projekt soll die Abflusskapazität nicht verringern.

### 3.8 Geologische Verhältnisse und Grundwasser

Geologische Verhältnisse und Grundwasser

Der Untergrund im Projektperimeter besteht aus Kiesentalschotter unterschiedlicher Mächtigkeit. Darunter stehen Seetone an. Der durchlässige Kiesentalschotter bildet den Grundwasserleiter, die darunterliegenden, schlechter durchlässigen Seetone den Grundwasserstauer. Das Grundwasser fliesst mit einem Gradienten von 5 ‰ Richtung Süden. Detailliertere Angaben zur Geologie und Hydrogeologie können dem Bericht der Kellerhals + Haefeli AG [7] entnommen werden.

### 3.9 Geschiebe

Geschiebe

Mit Ausnahme des linksufrigen Steilufers zwischen Freimettigen und Oberdiessbach sowie des rechtsufrigen Hanges zwischen Oberdiessbach und Herbligen bestehen keine Geschiebequellen entlang der Chise. Das von den grösseren Seitenbächen verfrachtete Grobmaterial gelangt nicht bis in die Chise, da entweder Kiessammler vorhanden sind oder die erforderliche Schleppkraft im untersten Abschnitt fehlt [1].

Feinsedimente

Unterhaltsprobleme entstehen jedoch in Flachstrecken durch Ablagerungen von Feinmaterial, welches die Abflusskapazität des Gewässers einschränkt und in Kombination mit der fehlenden Gerinnebeschattung der Verkräutung Vorschub leistet [1]. Ferner können die abgelagerten Feinsedimente die Laichplätze von Kieslaichern wie Bachforellen gefährden (Verstopfung, Kolmation) [11]. Es wird vermutet, dass die Feinsedimente überwiegend aus dem Landwirtschaftsgebiet oberhalb von Konolfingen stammen (Bodenerosion und Drainagen) und via Oberflächenabfluss ins Gewässer gelangen [11].

### 3.10 Schwemmholz

Schwemmholz

Von Schwemmholz gehen nach aktuellem Kenntnisstand keine Gefahren aus [1].

### 3.11 Mögliche Gefahrenarten / Prozesse

#### 3.11.1 Überschwemmung

Überschwemmung

An der Chise sind während den letzten Hochwasserereignissen keine Überschwemmungen mit relevanten Schäden aufgetreten. Lokale Ausuferungen, welche topografisch begrenzt sind führen zu eher geringen Schäden.

#### 3.11.2 Übersarung

Übersarung

Aufgrund der begrenzten Geschiebezufuhr ist im Projektperimeter nicht mit Übersarungen zu rechnen.

#### 3.11.3 Ufer- und Sohlenerosion

Ufer- und Sohlenerosion

Aufgrund der geringen Schleppkräfte ist im flachen Projektperimeter nicht mit ausgeprägter Ufer- und Sohlenerosion zu rechnen.

#### 3.11.4 Sohlenuflandung

Sohlenuflandung

Aufgrund der mitgeführten Feinsedimente und der geringen Fließgeschwindigkeiten im Projektperimeter ist eine Ablagerungstendenz vorhanden [1]. Wie Erkenntnisse aus

dem Gewässerunterhalt der vergangenen Jahre nahelegen, können diese Auflandungen die Abflusskapazität reduzieren.

**3.12 Szenarien**

Szenarien

Die Planer gehen von folgenden Szenarien aus (Ist-Zustand mit HWRB Hünigenmoos in Betrieb):

Jährlichkeit	Szenario
HQ 100 mit HWRB	Drosselung durch HWRB Hünigenmoos auf 12 m³/s. Punktuell Wasseraustritte und lokal begrenzte Überschwemmungen im bachnahen Siedlungsbereich. Überschwemmungen im Landwirtschaftsbereich unterhalb Siedlung.
HQ 300	Überlast bei HWRB Hünigenmoos, Abflussmenge 58.7 m³/s ungedrosselt. Einstau oberhalb von Brücken. Erhebliche Überschwemmungen im ganzen bachnahen Siedlungs- und Landwirtschaftsbereich.
EHQ	Überlast bei HWRB Hünigenmoos, Abflussmenge 69.8 m³/s ungedrosselt. Einstau oberhalb von Brücken. Starke Überschwemmungen im ganzen bachnahen Siedlungs- und Landwirtschaftsbereich.

Tab. 9 Szenarien

**3.12.1 Gefahrenkarte vor Massnahmen**

Gefahrenkarte vor Massnahmen

Die Gefahrenkarte vor Massnahmen zeigt die Hochwassersituation vor der Umsetzung des WBP Hünigenmoos und des WBP Chise Konolfingen (Abb. 9). Der nördliche Teil der Siedlung Konolfingen ist dabei flächendeckend von Überschwemmungen der mittleren Gefahrenstufe betroffen, einerseits von den im Hünigenmoos ausgetretenen Ausuferungen, andererseits auch von lokalen Wasseraustritten aus Chise, Gwärbkanal und Hünigenbach. Der südliche Teil ist nur punktuell betroffen (Schloss Hünigen).

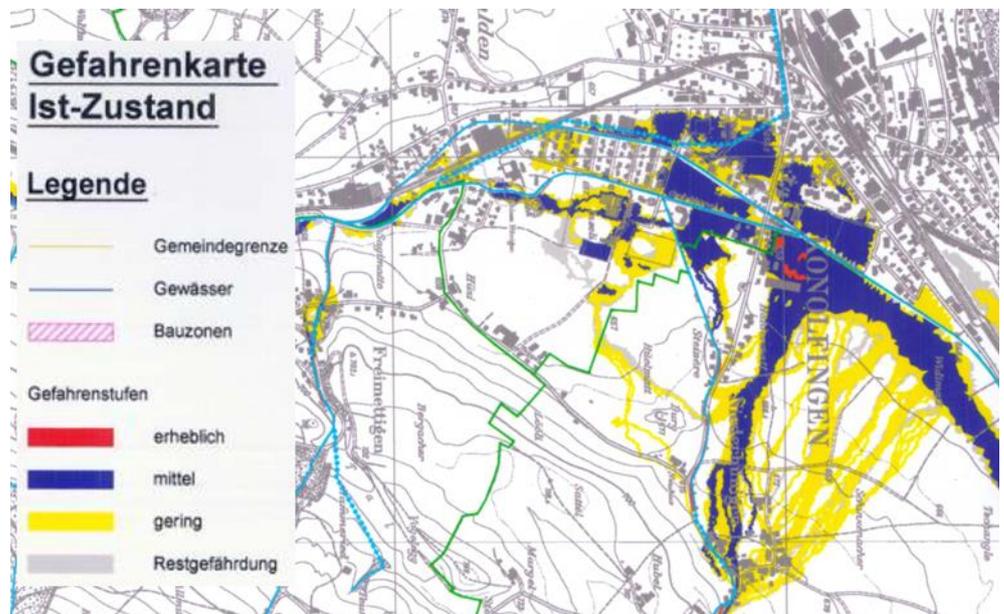


Abb. 9 Gefahrenkarte vor Massnahmen [1]

Altlasten

### 3.13 Altlasten

Im Bereich der Zbären AG befindet sich ein belasteter Standort in unmittelbarer Nähe zur Chise (Abb. 10).

Standort-Nr.	06120046	
Art des Standortes	Betriebsstandort	
Standortname	Zbären AG, Garage + Transporte	
Betroffene Gemeinden	Konolfingen	
Untersuchungen vorhanden	Nein	
Status Art. 8 AltIV	Status Überwachung / Sanierung nicht definiert	
Priorität für Untersuchung	bei Bauvorhaben	
Schadstoffe (DE)	Benzin, Diesel/Heizöl	
Ungefähre Fläche [m2]	1995	
Eintrag in KBS	20.02.2007	
Kontakt	Amt für Wasser und Abfall (AWA) Tel: 031 633 38 11	

Abb. 10 Belasteter Standort nahe bei Chise [12]

Projekte Dritter

### 3.14 Projekte Dritter

Es sind folgende Drittprojekte bekannt:

Drittprojekte	Bemerkungen
Migros AG, Neubau Filiale	Neubau mit UeO (UeO Thunstrasse, s. Kap. 3.14.1)
Kern AG	Erweiterung Produktionsanlagen, Bebauungskonzept vorhanden
BLS AG	Neubau Bahnhof Stalden
Migros AG, bestehende Filiale	Umnutzung der bestehenden Filiale
Gemeinde Konolfingen	Neubau Fussgängerbrücke Inselstrasse

Tab. 10 Drittprojekte

#### 3.14.1 Überbauungsordnung Thunstrasse

Die UeO Thunstrasse sieht den Neubau der an die Chise angrenzenden Migrosfiliale vor. Die UeO grenzt an die rechtsseitige Bachböschung.

### 3.14.2 Neubau Fussgängerbrücke Inselstrasse

Das Drittprojekt ersetzt die bestehende provisorische Fussgängerbrücke (vgl. Abb. 21) durch eine neue (Abb. 11). Dieser Steg stellt die Anbindung des geplanten Migros für Fussgänger Richtung Osten, Schossmattequartier sicher.

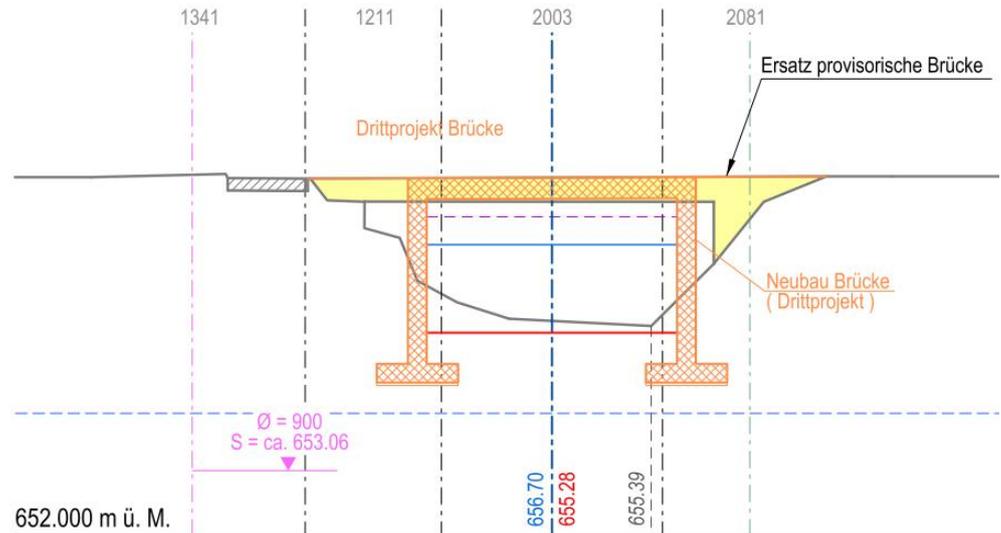


Abb. 11 Chise bei QP m 509.62: Neubau Fussgängerbrücke

### 3.15 Werkleitungen

Werkleitungen

Folgende Werkleitungen werden in die Projektierung einbezogen:

- \_ Sammelleitung ARA:
  - \_ verläuft im Gewässerraum sowie teils unter dem Gerinne der Chise
- \_ Trinkwasserleitungen
- \_ Abwasserleitungen
- \_ Elektroleitungen
- \_ Gasleitung
- \_ Telekommunikationsleitungen
- \_ Kabelkommunikationsleitungen
- \_ Kontrollschächte

### 3.16 Ökologie

Gerinne- und ökomorphologischer Zustand

#### 3.16.1 Ökomorphologischer Gewässerzustand

Die Chise weist, abgesehen vom bereits renaturierten und wenig beeinträchtigten Abschnitt, eine starke Beeinträchtigung auf. Im Dorfteil Stalden wird die Chise sogar als künstlich / naturfremd klassifiziert. Der Gwärbkanal ist mehrheitlich stark beeinträchtigt. Unterhalb des Schlosses Hünigen weist der Gwärbkanal jedoch einen längeren Abschnitt mit wenig beeinträchtigter Klassifizierung auf. Der Frimettgebach ist im Abschnitt Durchlass Bächlimattstrasse bis zur Mündung als künstlich / naturfremd eingestuft. Weiter bachaufwärts ist der Frimettgebach als wenig beeinträchtigt klassifiziert. Chise, Gwärbkanal und Frimettgebach sind im gesamten Perimeter nirgends in naturnahem Zustand. Die ökomorphologische Klassifizierung ist in Abb. 12 dargestellt.

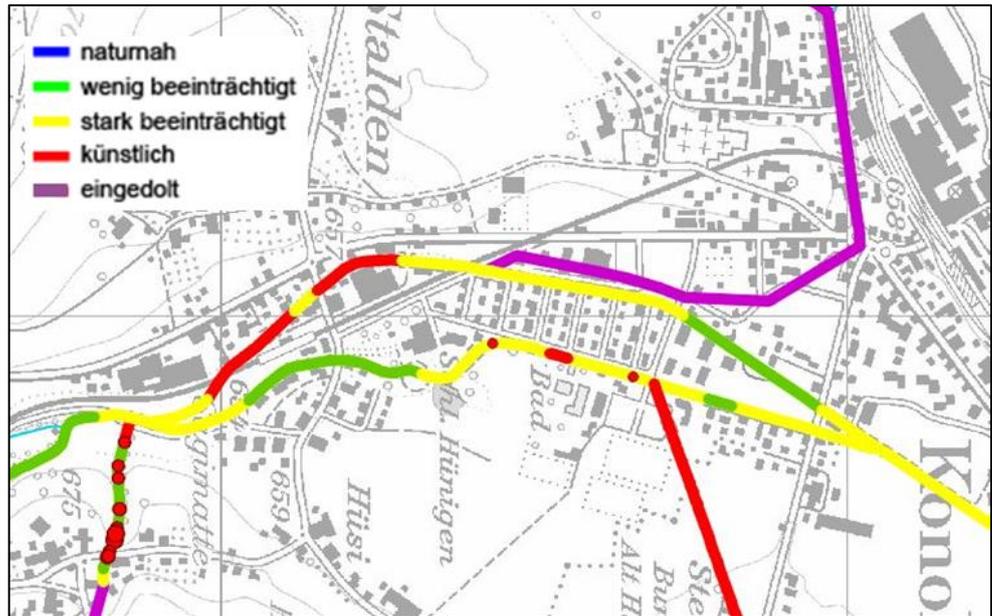


Abb. 12 Ökomorphologie gemäss Geoportal [9]

Fazit

Insgesamt weist die Chise die stärkeren ökomorphologischen Defizite auf, als der Gwärbkanal.

Kiesig , teils verschlammt

### 3.16.2 Sohlenbeschaffenheit und Niederwasserrinne

Die Sohle von Chise und Kanal ist vorwiegend kiesig (Korngrössen 10 bis 120 mm) mit teilweise hohem Anteil an Feinsedimenten (Sand / Schlamm). Es wird vermutet, dass die Feinsedimente überwiegend aus dem Landwirtschaftsgebiet oberhalb von Konolfingen stammen (Bodenerosion und Drainagen) und via Oberflächenabfluss ins Gewässer gelangen. Die in flacheren Abschnitten und strömungsarmen Zonen abgelagerten Feinsedimente können Laichplätze der Kieslaicher wie Bachforellen gefährden (Verstopfung, Kolmation). Weitere Details zur Sohlenbeschaffenheit können dem Umweltbericht [11] entnommen werden.

Fehlende Niederwasserrinne

Im Niederwasserfall erhält das Gerinne der Chise durch die bestehende Aufteilung (Wasserteiler) aktuell nur rund 1/3 der Abflussmenge. Angesichts der bestehenden Gerinnegeometrie und Sohlenstruktur ist diese Wassermenge nicht ausreichend, um die ökologisch geforderte minimale Abflusshöhe von 0.20 m bei Niederwasser zu erreichen. Auch im Gwärbkanal unterhalb Inselstrasse kann die minimale Abflusshöhe von 0.20 m nicht eingehalten werden (Niederwasserrinne unzureichend akzentuiert).

Fischarten

### 3.16.3 Fischwanderhindernisse

Im Projektperimeter ist die Bachforelle nachgewiesen [11], möglicherweise kommen weitere Begleitarten vor (Schmerle, Elritze, Groppe).

Chise und Gwärbkanal hindernisfrei

Im Rahmen des Umweltberichts [11] wurden auch an Chise und Gwärbkanal mögliche Fischwanderhindernisse bzw. -erschwerisse identifiziert. Gemäss einer später erfolgten Begehung mit dem Fischereinspektorat besteht derzeit jedoch kein Handlungsbedarf für die Verbesserung der aquatischen Längsvernetzung [13].

Absturz am Frimettigebach

Am Frimettigebach besteht direkt bachaufwärts der Mündung ein ca. 0.8 m hoher Absturz, welcher den Fischaufstieg verhindert.

### 3.16.4 Flora und Fauna / Ufervegetation

Ufervegetation über weite Strecken vorhanden

Die betrachteten Gewässerabschnitte befinden sich im teils dicht bebauten Siedlungsgebiet von Konolfingen. Die Ufervegetation ist über weite Strecken vorhanden. Je nach Gewässerabschnitt weist die Ufervegetation einen naturnahen (Gehölzsaum oder Gehölzgruppen mit Strauch- und Krautschicht) bis naturfremden Charakter auf (monotone Erdböschung / Grasbord, gehölzarm, fehlende Strauchschicht). Entlang stark verbauter Abschnitte (Bachmauern beidseitig) fehlt die Ufervegetation gänzlich.

Ufergehölze

Erhaltenswerte gewässertypische Ufergehölze (Bäume / Baumgruppen) bzw. markante Einzelbäume und Sträucher finden sich im gesamten Perimeter. Im bereits renaturierten Chise-Abschnitt sowie entlang des Gwärbkanalabschnitts Hünigenstrasse bis Schloss Hünigen wurde eine besonders hohe Dichte / Artenvielfalt an Ufergehölzen festgestellt [11].

Krautige Ufervegetation

Je nach Abschnitt kommt auch eine hohe Vielfalt an gewässertypischen krautigen Pflanzen / Pflanzengesellschaften vor. Im renaturierten Chise-Abschnitt sowie entlang des Gwärbkanalabschnitts Hünigenstrasse bis Schloss Hünigen finden sich wertvolle krautige Lebensräume wie Grossröhricht (nur im renaturierten Teil), Kleineröhricht (Binsen-, Seggenried), feuchte Hochstaudenflur sowie artenreiche Wiesen mit Altgrasstreifen [11].

Gezielte Pflanzung / Förderung wertvoller Arten und Lebensräume

Die in den genannten Abschnitten vorgefundene hohe Artenvielfalt ist insbesondere auf die Arbeit von Herrn Christian Bay zurückzuführen (gezielte Pflanzung / Ansaat seltener Arten sowie methodisch vorbildlich durchgeführter Gewässerunterhalt) [11].

Fehlende Vernetzung für Kleintiere

Die Vernetzung für Kleintiere ist derzeit nicht gegeben:

- \_ Die bestehenden Durchlässe und Brücken sind hinsichtlich der terrestrischen Längsvernetzung (Kleintiere) vielfach ungenügend. Es fehlen hierzu entsprechende Bankette, welche bei Niederwasser trocken liegen (trifft auf Chise, Kanal und Frimettigebach zu).
- \_ Ferner ist die terrestrische Vernetzung entlang von Abschnitten mit beidseitigen Ufermauern nicht gegeben (Chise).

Vereinzelte Goldrute im Perimeter

Zwar wurde in den letzten Jahren punktuell die kanadische Goldrute festgestellt, bislang gab es aufgrund der getroffenen Unterhaltmassnahmen (mehrmaliges Jäten vor Blüte) verhältnismässig wenige Probleme mit den invasiven Neophyten [11].

**3.17 Raumbedarf / Gewässerraum**

Gewässerraumbreite gemäss GSchV

Der Gewässerraum der Fliessgewässer dient der Sicherstellung der natürlichen Funktionen und des Hochwasserschutzes und basiert gemäss GSchV auf der natürlichen Sohlenbreite.

Plausibilisierung

- \_ Gemäss Geoportal liegt die gerechnete natürliche Sohlenbreite in der Chise in Konolfingen bei 5-6 m, im Gwärbkanal bei 4-5 m und im Frimettigebach bei 1 m.
- \_ Dagegen ist einzuwenden, dass diese Grösse für kiesführende Bäche gilt. Während die Chise nur sehr wenig Geschiebe transportiert, ist der Gwärbkanal historisch gesehen gar kein Bach, bzw. weist keine Kiesführung auf. Daher ist ein reduzierter Wert angemessen.
- \_ R. Künzi (Flussbau AG, Bauherrenunterstützung) empfiehlt im Gesamtkontext HWS Chisenbach für den WBP Konolfingen die Verwendung folgender Gewässerraumbreiten:
  - \_ Chise: 21.0 m
  - \_ Gwärbkanal 17.0 m.

Gewässerräume gemäss vorliegendem Projekt

Aufgrund obiger Überlegungen weist das vorliegende Hochwasserschutzprojekt die untenstehenden Gewässerräume aus (orientierend). Im Rahmen der Revision der Ortsplanung von Konolfingen, welche den Gewässerraum grundeigentümerverbindlich im Zonenplan festlegt, wurde der Gewässerraum der Chise auf 20.0 m begrenzt.

Abschnitt	Gewässerraum
Chise im Siedlungsgebiet Konolfingen	20.0 m
Gwärbkanal im Siedlungsgebiet Konolfingen	17.0 m
Frimettigebach im Bereich Mündung	11.0 m

**Tab. 11 Gewässerräume (hinweisend)**

Besitzstandsgarantie

Für bestehende Bauten und Anlagen, welche nicht standortgebunden sind, jedoch innerhalb des Gewässerraums liegen, ist eine Besitzstandsgarantie ausgewiesen (orientierend). Diese sind im Situationsplan entsprechend gekennzeichnet.

Eigendynamische Ufererosionen zulassen

Im Gewässerraum sind, sofern keine bestehenden Bauten und Anlagen betroffen sind, eigendynamische Ufererosionen bis 3 m an den Gewässerraumrand zuzulassen.

Abschliessende Regelung in baurechtlicher Grundordnung

Die grundeigentümerverbindlichen Gewässerräume werden in der baurechtlichen Grundordnung der Gemeinden im Rahmen einer Ortsplanungsrevision festgelegt.

## 4. Projektziele

### 4.1 Gewählte Schutzziele

Schutzziele

Die Zonenpläne zeigen die Nutzung auf. Aufgrund des Werts einer Nutzung lassen sich Hochwasserschutzziele ableiten. Bund und Kanton machen diesbezüglich Vorgaben. In einzelnen Fällen sind die Schutz- oder Vorsorgemassnahmen mit einer Risikoanalyse detailliert zu beurteilen. Grundlage für die Bestimmung der Schutzziele waren die Risikostrategie des Kantons Bern (gemäss Regierungsratsbeschluss Nr. 2632,2005 [23]), entwickelt auf der Basis der Schutzzielmatrix des Bundes [9].

Schutzziele für bestimmte Nutzungen

Nachfolgend die Übersicht der Schutzziele:

Fläche/Objekt und Lokalisation	Schutzziel	Erklärung
Siedlungsgebiet Konolfingen (Kerngebiet)	HQ <sub>100</sub>	Geschlossene Siedlung; Gemäss der Schutzzielmatrix des Bundes wird in Siedlungsgebieten ein vollkommener Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis gefordert.
Landwirtschaftsgebiet unten (unterhalb der letzten auf Gemeindegebiet Freimettigen liegenden Häuser)	HQ <sub>5</sub> – HQ <sub>10</sub>	Landwirtschaft: Gemäss der Schutzzielmatrix des Bundes wird in landwirtschaftlich extensiv genutzten Gebieten ein vollkommener Schutz vor einem 5-10 jährlichen Hochwasserereignis gefordert.

Tab. 12 Definition Schutzziele

### 4.2 Dimensionierung Abflüsse und Freibord

#### 4.2.1 Abflüsse

Aufteilung Abflüsse beim Wasserteiler

Die Drosselabflussmenge aus dem HWRB Hünigenmoos beträgt 12 m<sup>3</sup>/s [2]. Die Aufteilung des Abflusses von insgesamt 13 m<sup>3</sup>/s (inkl. einer Reserve von 1 m<sup>3</sup>/s) auf Chise und Gwärbkanal erfolgt beim Wasserteiler.

Dimensionierungsabflüsse des WBP Konolfingen

Das vorliegende Projekt basiert auf folgender Abflussaufteilung (Q<sub>dim</sub>):

Abschnitt	Abflussmenge [m <sup>3</sup> /s]
Chise (Wasserteiler bis Mündung Gwärbkanal)	11.0 (Q <sub>dim</sub> Chise)
Gwärbkanal	2.0 (Q <sub>dim</sub> Kanal)

Tab. 13 Dimensionierung HWS im WBP Konolfingen

Optimierte Aufteilung

Diese optimierte Abflussaufteilung weicht leicht von der im WBP Hünigenmoos [2] genannten ab. Die Optimierung wird in Kapitel 6.3 begründet.

#### 4.2.2 Freibord

Freiborde nach KOHS

Die Kommission für Hochwasserschutz (KOHS) hat eine Methode erarbeitet, nach welcher das für die Gewährleistung der Abflusskapazität erforderliche Freibord in Fließgewässern bestimmt werden kann. Das erforderliche Freibord setzt sich aus

mehreren Teilfreiborden zusammen. Diese berücksichtigen einerseits Unschärfen, die bei der Berechnung einer Wasserspiegellage auftreten, und andererseits hydraulische Prozesse wie die Wellenbildung, den Rückstau an Hindernissen oder den Platz, welcher unter Brücken für das Abführen von Treibgut benötigt wird.

Das Freibord berechnet sich wie folgt:

Für Durchlässe, wo Treibgut eine Rolle spielen kann:  $0.3 \leq F_{e,Durchlass} = \sqrt{F_w^2 + F_v^2 + F_t^2} \leq 1.5$

Für offene Gerinne:  $0.3 \leq F_{e,Gerinne} = F_w \leq 1.5$

mit:

1. Unschärfe Bestimmung der Wasserspiegellage:  $F_w = \sqrt{\delta_z^2 + \delta_h^2}$

wobei:

- Unschärfe Prognose Sohlenlage:  $\delta_z = 0.2m$

- Unschärfe Wasserspiegelberechnung:  $\delta_h = 0.06 + 0.06 \times h$

2. Wellenbildung und Rückstau an Hindernissen:  $F_v = \frac{v^2}{2g}$

3. Treibgut (Schwemmholz von geringer Grösse):  $F_t = 0.3m$

Die Resultate der Freibord-Berechnungen sind im Anhang 6 zusammengestellt.

Freiborde offenes Gerinne

Die erforderlichen Freiborde nach KOHS für offene Gerinne werden im vorliegenden Projekt überall eingehalten. Im Siedlungsgebiet beträgt das erforderliche Freibord 0.3 m.

Freiborde Brücke/Durchlässe

Bei der Chise Brücke Thunstrasse (QP 941.9) beträgt das minimale Freibord 0.56 m. Beim Steg Stationsweg (QP 1211.8) beträgt das minimale Freibord 0.62 m. Das minimale Freibord der übrigen Brücken beträgt 40 - 42 cm.

### 4.3 Ökologische Entwicklungsziele

Ökomorphologische Aufwertung

Die Chise ist auf weiten Strecken stark verbaut und weist daher insgesamt die grösseren ökologischen Defizite auf als der Gwärbkanal (vgl. Kap. 3.16). Die ökologischen Hauptziele des WBP Konolfingen fokussieren sich daher auf die Chise: Die Chise soll im Projektperimeter ökomorphologisch aufgewertet werden:

- \_ Verbesserung der Quervernetzung durch Uferabflachung
- \_ Schaffung / Akzentuierung einer Niederwasserrinne mittels Einbau von Instream Strukturen bzw. Ingenieurbiologie, um die ökologisch geforderte Abflusstiefe von 0.20 m zu erreichen
- \_ Erhöhung der Breitenvariabilität und Strukturvielfalt in der Sohle und im Böschungsfuss
- \_ Erhalt / Förderung der eigendynamischen Gewässerentwicklung innerhalb des Gewässerraums
- \_ Ergänzung der Ufervegetation wo nötig (Pflanzung Ufergehölze)
- \_ Verbesserung der terrestrischen Vernetzung für Kleintiere (Optimierung querender Bauwerke)

Gleichzeitig soll die Anbindung des Frimettigebachs an die Chise und damit die Längsvernetzung / Fischgängigkeit bis in den wenig beeinträchtigten Abschnitt des Frimettigebachs verbessert werden:

- \_ Neuer Kreisbogen-Wellstahldurchlass mit Kiessohle und bei Niederwasser trockenliegenden Amphibienkorridoren
- \_ Verlängerung Bachlauf unterhalb Durchlass und Einbau einer Riegelrampe
- \_ Schaffung einer Niederwasserrinne

Aufwertung Gwärbkanal empfohlen

Die Planer empfehlen, auch den Gwärbkanal ökomorphologisch aufzuwerten, z.B. durch Struktureinbauten im Rahmen des periodischen Gewässerunterhalts (vgl. Kap. 6.12). Entlang des Kanalwegs und bis ca. 30 m unterhalb der Brücke Inselstrasse ist eine Sohlenstrukturierung im Gwärbkanal im Projekt vorgesehen.

## 5. Schadenpotenzial / Risikoanalyse

Überlastfall und Schadenpotential

Die Gefahren und Risiken des Perimeters WBP Konolfingen können nicht getrennt vom Projekt WBP Hünigenmoos [3] betrachtet werden. Aus diesem Grund wird für die Überlastfallszenarien und das Schadenpotenzial auf Anhang 10 und Anhang 11 verwiesen.

## 6. Projektbeschreibung / Massnahmenplanung

### 6.1 Überprüfung Machbarkeit Auenlandschaft Schloss Hünigen

Überprüfung Idee Auenlandschaft

Die Eigentümer vom Schloss Hünigen beabsichtigen nordwestlich des Schlosses eine Auenlandschaft zu erstellen. Ein entsprechendes Projekt aus dem Jahr 2013 [16] sieht vor, das bestehende Gerinne des Gwärbkanals im Bereich Schloss Hünigen aufzuteilen.



Abb. 13 Ausschnitt Projekt Auenlandschaft [16]

Hydrologische Grundlagen  
Auenlandschaft

Das Projekt Auenlandschaft [16] sieht eine Aufteilung des Gwärbkanals in zwei Gewässerarme vor, wobei sich folgende Wassermengen ergeben:

	$Q_{347}$
Gewerbekanal oberhalb Wasserteiler Kanal / Aue	0.183 m <sup>3</sup> /s
Gewerbekanal unterhalb Wasserteiler Kanal / Aue	0.061 m <sup>3</sup> /s
Auenlandschaft	0.122 m <sup>3</sup> /s

Tab. 14 Niederwasserabflüsse im Projekt Auenlandschaft [5]

Überprüfung  
Niederwasserabflüsse

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde die Machbarkeit der Auenlandschaft Schloss Hünigen grob überprüft:

- Gemäss dem Bericht von Schmalz Ing. in [16] reichen die in Tab. 14 genannten Wassermengen für zwei Gewässerarme aus. Jedoch wird im Bericht auch erwähnt, dass bei der aktuellen Aufteilung des Niederwassers auf Chise und Kanal die Chise aus ökologischer Sicht deutlich zu wenig Wasser erhält. Der Bericht macht keine Angaben zu einer möglichen optimierten Aufteilung des Niederwassers.
- Der vorliegende WBP Konolfingen empfiehlt aus ökologischen Gründen sowie zur Vorbeugung von Auflandungen, die Niederwassermenge in der Chise zu erhöhen

zu Lasten des Gwärbkanals (vgl. Kap. 3.5.2 und 6.5.1). Nach einer allfälligen Festlegung neuer Niederwassermengen bleibt zu prüfen, ob der reduzierte Niederwasserabfluss im Gwärbkanal noch für zwei Gewässerarme ausreicht (Auenlandschaft).

Denkmalschutz hält an Kanal fest Als weitere Möglichkeit wurde im vorliegenden Projekt untersucht, ob der Gwärbkanal „umgelegt“ bzw. umgestaltet werden könnte (verlängerter Fliessweg in mäandrierendem Gerinne, eigendynamische Ufergestaltung). Den erfolgten Abklärungen mit der Denkmalpflege zufolge (mündliche Aussagen Herr Ruch, vom 09.03.2016) ist ein Abriss des Gwärbkanals zugunsten einer komplett neuen Wasserführung jedoch nicht ohne gewichtige Gründe zulässig (beispielsweise zur Beseitigung von Hochwasserschutzdefiziten).

Kein HWS-Defizit Gemäss hydraulischer Analyse des Gwärbkanals liegt im Abschnitt Schloss Hünigen jedoch kein Handlungsbedarf vor, der Hochwasserschutz ist im bestehenden Gerinne ohne weiteres gewährleistet.

Fazit Im Zusammenhang mit der Projektidee Auenlandschaft sind grundsätzliche Fragen zur Niederwasserverteilung zu klären, bevor die Machbarkeit abschliessend beurteilt werden kann. Es bestehen im Moment noch Differenzen zwischen dem Grundeigentümer und dem Wasserbauverband in Bezug auf die Zielsetzung der Pflege und des Unterhalts. Der Wasserbauverband hat deshalb beschlossen die Auenlandschaft im Rahmen des WBP Konolfingen nicht weiterzuverfolgen.

**6.2 Massnahmenentwicklung / Variantenstudium**

Mehrstufiges Vorgehen Für die Massnahmenentwicklung wurde ein mehrstufiges Vorgehen gewählt (Abb. 14).

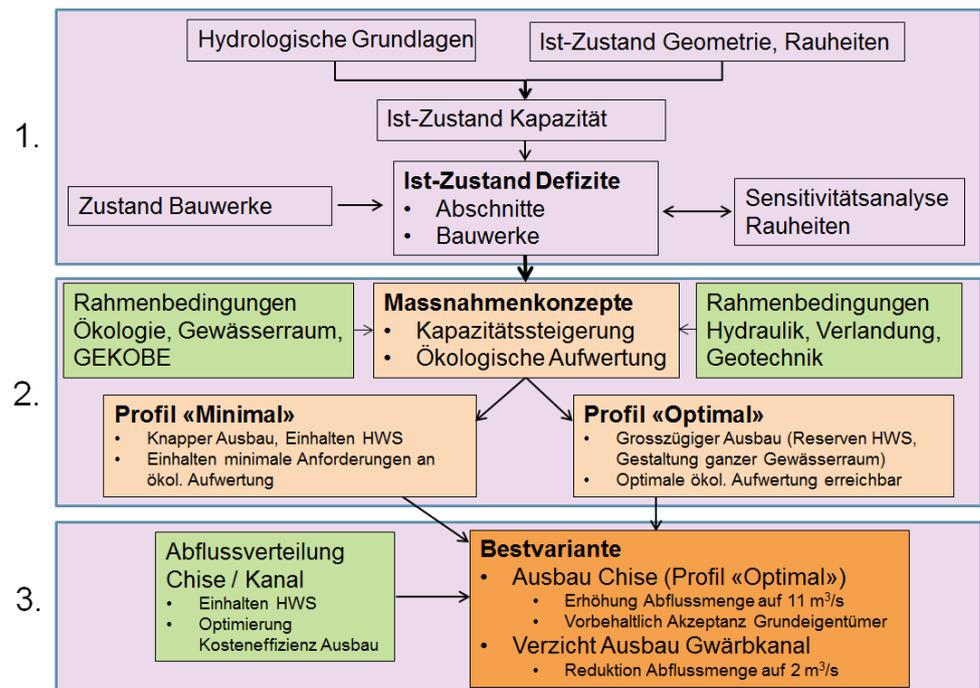


Abb. 14 Schema der Massnahmenentwicklung

## 1) Basis

Folgende Basis diente der Massnahmenentwicklung:

- \_ Hydraulisches Modell → Ergebnisse der hydraulischen Defizitanalyse (Kap. 3.7)
- \_ Ergebnisse der Zustandsanalyse Bauwerke (vgl. Kap. 3.6)

## 2) Massnahmenkonzepte / Varianten

In einem zweiten Schritt wurden grobe Massnahmenkonzepte (Varianten) zur Kapazitätssteigerung erarbeitet. Die Varianten „Minimal“ und „Optimal“ unterscheiden sich im Raumbedarf und der Qualität der ökologischen Aufwertung. Bei der Erarbeitung der beiden Varianten mussten insbesondere folgende Rahmenbedingungen beachtet werden:

Zielvorgaben Raumbedarf

- \_ Die geplanten Massnahmen sollen sich auf die bestehende Gewässerparzelle beschränken
- \_ Wahren von Besitzständen
- \_ Keine gravierende Einschränkung in der Nutzung verursachen (Gärten, etc.)

Zielvorgaben Ökologie (Anforderungen an ökol. Aufwertung)

- \_ Böschungen 2:3 und flacher anstrebenswert (1:1 und steiler nur im Ausnahmefall bewilligungsfähig)
- \_ möglichst naturnahe Gestaltung Gewässerraum
- \_ die natürliche Gewässerbreite ist anstrebenswert ( $G_{nat}$  Chise: 5-6 m;  $G_{nat}$  Gwärbkanal: 3-4 m)

Zielvorgaben Hydraulik

- \_ Einhalten Hochwasserschutzziele, Einhalten Freibord von mind. 30 cm im Gerinne und Einhalten Freibord KOHS bei querenden Bauwerken
- \_ Einhalten minimale Fliessgeschwindigkeiten, um problematische Auflandung zu verhindern)

## HWS Anforderungen Chise

Sohlenbreite 3.00 m, Böschungen 2:3 Chise

Sohlenbreite 5.00 m, Böschungen 1:2 Chise

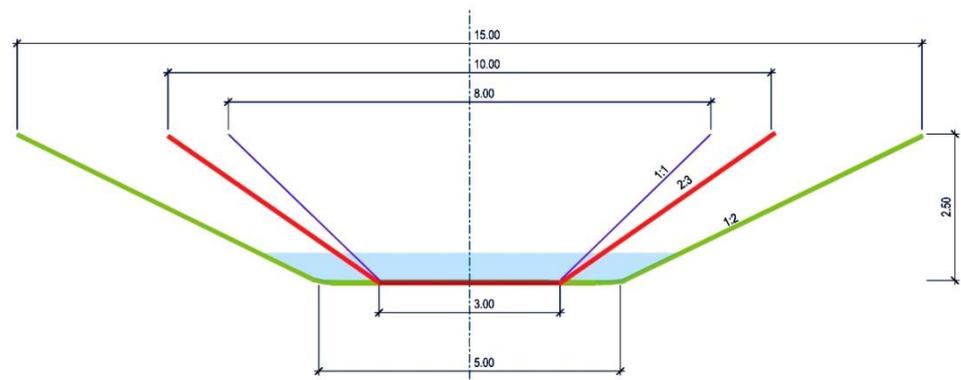


Abb. 15 Beispiel Chise: Vergleich der reinen HWS-Anforderungen (blau) mit den Profilen „Minimal“ (rot) und „Optimal“ (grün)

„Minimal“ (rot)

Das Konzept „Minimal“ verfolgt einen eher knappen Gerinneausbau (vgl. Abb. 15, rot):

- \_ Die Anforderungen an den Hochwasserschutz (Gerinnekapazität, Freibord) werden vom Profil „Minimal“ knapp übertroffen.
- \_ Die gewählte Sohlenbreite (3 m beim Beispiel Chise) liegt unter der natürlichen Sohlenbreite.
- \_ Die Böschungsneigung liegt maximal bei 2:3.
- \_ Die Minimalanforderungen an die ökologische Aufwertung können eingehalten werden.

„Optimal“ (grün)

Das Konzept „Optimal“ verfolgt einen eher grosszügigen Gerinneausbau, welcher auf eine naturnahe Gestaltung des gesamten Gewässerraums abzielt und damit Mehrwerte für die Ökologie und Erlebbarkeit / Naherholung schafft (vgl. Abb. 15, grün):

- \_ Die Anforderungen an den Hochwasserschutz (Gerinnekapazität, Freibord) werden vom Profil „Optimal“ klar übertroffen (Schaffung von zusätzlichen Sicherheitsreserven).
- \_ Die gewählte Sohlenbreite (5 m beim Beispiel Chise) stützt sich auf die natürliche Sohlenbreite ab.
- \_ Die Böschungsneigung liegt bei 1:2 oder flacher.
- \_ Die Minimalanforderungen an die ökologische Aufwertung werden klar übertroffen.

Absteckung einer realistischen Bandbreite

Die beiden Profilvarianten stecken eine realistische Bandbreite ab, innerhalb welcher die Massnahmen des WBP Konolfingen zu liegen kommen.

3) Optimierung Abflussverteilung

Die Drosselabflussmenge aus dem HWRB Hünigenmoos beträgt bei einem  $HQ_{100}$   $12 \text{ m}^3/\text{s}$  [3].

Die Aufteilung des Abflusses von insgesamt  $13 \text{ m}^3/\text{s}$  (inkl. einer Reserve von  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ) auf Chise und Gwärbkanal erfolgt beim Wasserteiler.

Obschon der Wasserteiler ausserhalb des Perimeters WBP Konolfingen liegt, wurde die Einstellung des Wasserteilers als Möglichkeit zur Optimierung im Variantenstudium einbezogen (vgl. auch Kap. 6.5.1).



Abb. 16 Wasserteiler Chise/ Gwärbkanal: Ist- Zustand

### 6.3 Variantenstudium und Bewertung

Bewertung durch GPA

Die Varianten wurden im Gesamtprojektausschuss (GPA WBP Konolfingen) bewertet. Nachfolgende Tabelle zeigt den Variantenvergleich und die Bewertung auf.

		Chise			
		"Minimal" mit 10 m <sup>3</sup> /s	"Optimal" mit 10 m <sup>3</sup> /s	"Minimal" mit 11 m <sup>3</sup> /s	"Optimal" mit 11 m <sup>3</sup> /s
Gwärbkanal	"Minimal" mit 2 m <sup>3</sup> /s	<b>X</b> HWS nicht gew ährleistet	<b>X</b> HWS nicht gew ährleistet	👎 problematisch Fachstellen	👍 😊 Bestvariante
	"Optimal" mit 2 m <sup>3</sup> /s	<b>X</b> HWS nicht gew ährleistet	<b>X</b> HWS nicht gew ährleistet	👍	👎 kostenintensiv
	"Minimal" mit 3 m <sup>3</sup> /s	👎 problematisch Fachstellen	↓	<b>(X)</b> HWS überdimensioniert	<b>(X)</b> HWS überdimensioniert
	"Optimal" mit 3 m <sup>3</sup> /s	👍	👎 kostenintensiv	<b>(X)</b> HWS überdimensioniert	<b>(X)</b> HWS überdimensioniert

Tab. 15 Variantenvergleich mit Bewertung

Bestvariante

#### Bestvariante

- Ausbau Chise annäherungsweise zum „Optimal“-Profil, Verzicht auf Ausbau Gwärbkanal
- Aufteilung Dimensionierungsabfluss auf Chise 11 m<sup>3</sup>/s / Gwärbkanal 2 m<sup>3</sup>/s

Begründung

Die Bestvariante sieht eine stärkere Beschickung der Chise bei Hochwasser und damit eine Fokussierung der Ausbaumassnahmen auf die Chise vor:

- Die Hochwasserschutzdefizite des kleineren Gerinnes (Gwärbkanal) lassen sich bereits durch eine Reduktion der Abflussmenge um 1 m<sup>3</sup>/s wesentlich reduzieren, sodass lokale Anpassungen ausreichen.
- Die Defizite (hydraulischen, bauliche, ökologisch) sind entlang der Chise generell schwerwiegender als die entlang dem Gwärbkanal. Der durchgehende Gerinneausbau der Chise schafft Verbesserungen und Aufwertungen an der richtigen Stelle.
- Mit dem Ausbau der Chise und dem Verzicht auf den Ausbau des Gwärbkanals können Kosten eingespart werden (kein kompletter Eingriff an beiden Gewässern notwendig, Überschaubarkeit Massnahmen und „Baustellen“, Nutzen/Kosten Verhältnis → Richtung Optimum).
- Beim bereits renaturierten Chise-Abschnitt braucht es nur minimale Anpassungen, um die Soll-Kapazität von 11 m<sup>3</sup>/s zu erreichen.
- Die Förderung der Naherholung an der Chise ist interessanter als am Gwärbkanal (Förderung Naherholung im Schlosspark ist eher nicht erwünscht).

- \_ Der Gwärbkanal behält sein Potenzial für ökologische Aufwertung; es wird für spätere Aufwertungen nichts verbaut (z.B. im Rahmen Unterhalt).
- \_ Auch im Niederwasserfall ist eine stärkere Beschickung der Chise anzustreben, (vgl. Kap. 3.5.2).

Spielraum beim Raumbedarf  
Bestvariante

Wo das „Optimal“-Profil aus Platzgründen nicht realisierbar ist, kann die genannte Bandbreite bis hin zum „Minimal“ Profil zur Anwendung kommen:

- \_ z.B. bei einseitigen Engnissen ein Mix aus den Profilen „Minimal“ und „Optimal“
- \_ z.B. bei beidseitigen Engnissen an beiden Uferseiten „Minimal“-Profil

Variantenstudium Gwärbkanal  
Abschnitt Kanalweg

### 6.3.1 Variantenstudium Gwärbkanal Abschnitt Kanalweg

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Gwärbkanal im Bereich Kanalweg sind diverse Massnahmen denkbar. Ein Variantenstudium soll die bestmögliche Massnahmenkombination aufzeigen:

Variante Einleitung in Gwärbkanal  
unterhalb anstelle Kanalisation

Alternativ zur im Rahmen der Mitwirkung genannten Einleitung der Strassen- / Dachentwässerung in die Kanalisation, wurde die Machbarkeit einer neuen Regenabwasserleitung parallel zum Kanalweg und die Einleitung in den Gwärbkanal vor der Brücke Inselstrasse überprüft. Gegenüber der Einleitung in die Kanalisation, hat diese Variante die entscheidenden Vorteile, dass bei Überlastung des Kanalisationssystems kein Rückstau in die Gebäude möglich ist, sowie dass die Anschlussgebühr und die jährliche Einleitgebühr eingespart werden können.

Variante 1: Dammertüchtigung  
und Rückstauklappen

Die Variante 1 sieht vor, lokale Schwachstellen im Damm zu beheben und die bestehende Strassen- und Dachentwässerung bachseitig mit Rückstauklappen auszurüsten:

- \_ Dammertüchtigung auf einer Länge von ca. 40 m
- \_ Einbau von 3 Rückstauklappen in Strassen- und Dachentwässerungsleitung

Variante 2: Dammertüchtigung  
und Einleitung in Gwärbkanal vor  
der Brücke Inselstrasse

Anstelle der Rückstauklappen wurde in Variante 2 eine neue Regenabwasserleitung parallel zum Kanalweg und die Einleitung in den Gwärbkanal vor der Brücke Inselstrasse vorgesehen:

- \_ Dammertüchtigung auf einer Länge von ca. 40 m
- \_ Neuerstellung Regenabwasserleitung parallel zum Kanalweg auf einer Länge von ca. 240 m und Einleitung der Strassen- und Dachentwässerung in den Gwärbkanal vor der Brücke Inselstrasse

Variante 3: Strassenerhöhung

Als Variante 3 wurde eine Strassenerhöhung mit einer Anpassung der Strassenentwässerung untersucht:

- \_ Strassenerhöhung bis ca. 0.4 m
- \_ Anpassung Einfahrten / Anschlüsse Liegenschaften
- \_ Anpassung Strassenentwässerung

Variantenbewertung

Anhand der Bewertungskriterien Hochwassersicherheit / Robustheit, Synergien / Zusatznutzen, Auswirkungen, Ökologie und Baukosten und der folgenden Bewertungsskala wurde eine Variantenbewertung durchgeführt (Tab. 16):

+++      ++      +      0      -      --      ---  
 sehr positiv    positiv    eher positiv    neutral    eher negativ    negativ    sehr negativ

Beurteilungskriterium	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Hochwassersicherheit / Robustheit	+	+++	++
	_ HWS-Sicherheit bis HQ <sub>100</sub> _ Rückstauklappen störungsanfällig	_ HWS-Sicherheit bis HQ <sub>100</sub>	_ HWS-Sicherheit bis HQ <sub>100</sub> _ Grundstücksentwässerung (Oberflächenwasser) erschwert
Synergien / Zusatznutzen	0	0	++ _ Strassensanierung
Auswirkungen	- _ Unterhalt Rückstauklappen	0	-- _ Einfahrten / Anschlüsse zu Liegenschaften sind anzupassen _ Böschungsanpassungen tangieren angrenzende Grundstücke
Ökologie	0 _ keine Änderung	0 _ keine Änderung	0 _ keine Änderung
Baukosten (Qualitativ)	++ _ Minimale Anpassung	0 _ Leitungsbau teuer	-- _ Anpassung Strasse und Strassenentwässerung teuer
<b>Bilanz</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>	<b>0</b>

Tab. 16 Variantenbewertung

Bestvariante

Als Bestvariante wurde die Variante 2 mit Dammertüchtigung und einer neuen Regenabwasserleitung parallel zum Kanalweg identifiziert. Die Variante 1 mit Dammertüchtigung und Rückstauklappen wurde aufgrund der Störungsanfälligkeit der Rückstauklappen und wegen dem Unterhaltsaufwand schlechter bewertet. Die Variante 3 mit Strassenerhöhung und Anpassung der Strassenentwässerung wurde aufgrund der erheblich höheren Kosten (ca. 200% von Variante 2) wieder verworfen.

Die Regenwasserleitung wird fast bis zur Inselstrasse verlegt, um so die nötige Höhe für die Einleitung zu erreichen (ca. 656.60 m ü. M., vgl. Längenprofil Gwärbkanal), damit bei Hochwasser kein Rückstau entsteht.

**6.4 Raumplanerische Massnahmen**

Richt- und Nutzungsplanung

Der Gewässerraum dient dem Hochwasserschutz und den ökologischen Funktionen und ist von Bauten freizuhalten. Aufgrund der Überlegungen des Kap. 3.17 weist der Wasserbauplan auf untenstehende Gewässerräume hin. Die Gewässerräume im Wasserbauplan haben nur hinweisenden Charakter. Die grundeigentümergehörigen Gewässerräume werden in der baurechtlichen Grundordnung der Gemeinden im Rahmen einer Ortsplanungsrevision festgelegt.

Abschnitt	Gewässerraum
Chise im Siedlungsgebiet Konolfingen	20 m
Gwärbkanal im Siedlungsgebiet Konolfingen	17 m
Frimettigebach im Bereich Mündung	11 m

Tab. 17 Gewässerräume (hinweisend)

## 6.5 Bauliche Massnahmen Chise

### 6.5.1 Optimierung Wasserteiler

Teiler im Perimeter Hünigenmoos

Der Wasserteiler bzw. dessen bauliche Ausgestaltung und Einstellung sind Bestandteil des WBP Hünigenmoos und nicht Gegenstand des WBP Konolfingen. Die Optimierung des Wasserteilers ist in den WBP Hünigenmoos eingeflossen.

Aufteilung im WBP Hünigenmoos

Die Aufteilung des Abflusses auf Chise und Gwärbkanal erfolgt beim bestehenden Wasserteiler.

Optimierung der Aufteilung der Abflüsse

Wie erwähnt sieht die Bestvariante des WBP Konolfingen eine leicht angepasste Aufteilung des Abflusses von Chise und Gwärbkanal vor (Tab. 18),

- \_ um bezüglich *Hochwasser* die nötigen Ausbaumassnahmen auf die Chise zu beschränken, und
- \_ um bezüglich *Niederwasser* die gewünschte Fliesstiefe (> 20 cm für Fische) in der Chise zu erreichen und die Auflandungstendenz entlang der Chise zu verringern.

Die ausführlichen Begründungen für die Optimierung finden sich in Kapitel 6.3.

Qdim und Q347 im WBP Konolfingen

Das vorliegende Projekt sieht folgende optimierte Aufteilung vor:

Gewässer	Natürliche Sohlenbreite	Qdim vor Optimierung	Qdim optimiert	Q347 vor Optimierung	Q347 optimiert
Chise	5.3 m	10 m³/s	11 m³/s	0.092 m³/s	0.132 m³/s
Gwärbkanal	4.9 m	3 m³/s	2 m³/s	0.183 m³/s	0.143 m³/s

Tab. 18 Optimierung Qdim und Q347 für Chise und Gwärbkanal (grau = vor Optimierung)

### 6.5.2 Chise Abschnitt Libellenweg

Sohlenabsenkung wo nötig

- \_ Entlang dem bereits renaturierten Chiseabschnitt (Abb. 19) wird die teilweise aufgelandete Sohlenlage abgesenkt.
- \_ Dadurch kann für den Dimensionierungsabfluss von 11 m<sup>3</sup>/s (Q<sub>dim</sub> Chise) im Bereich Brücke Inselstrasse (QP m 501.67, Abb. 21) das nötige Freibord erreicht und im Bereich Brücke Hünigenstrasse (QP m 201.94, Abb. 17) die Kapazität soweit erhöht werden, dass die nötige Abflusskapazität mittels Staukragen gewährleistet wird.
- \_ Die provisorische Fussgängerbrücke bei QP m 509.62 (Abb. 21) wird abgebrochen und durch eine neue ersetzt (Abb. 11).

Terrainanpassung wo nötig

- \_ An zwei lokal begrenzten Stellen (QP m 210.17 und QP m 358.80) wird das rechte Ufer leicht erhöht (Terrainanpassung in der Höhe von 20 bis 30 cm) damit das Freibord eingehalten wird (vgl. Abb. 20)

Ökologische Aufwertung

- \_ Wo nötig Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle und Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne (Einbau von ingenieurb biologischen Strukturen und Bautypen des IRT [18]).
- \_ Bepflanzung / Ergänzung Ufervegetation.



Abb. 17 Chise Brücke Hünigenstrasse: Ist- Zustand

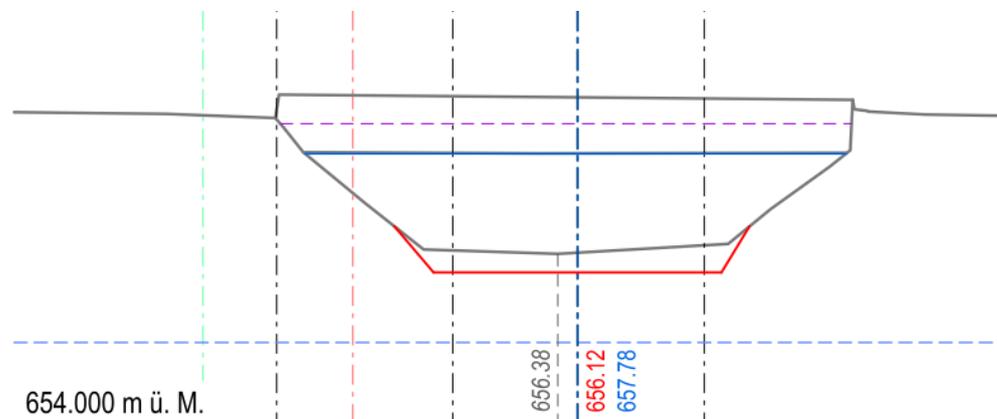


Abb. 18 Chise Brücke Hünigenstrasse: Sohlenabsenkung



Abb. 19 Chise im bereits renaturierten Abschnitt: Ist- Zustand

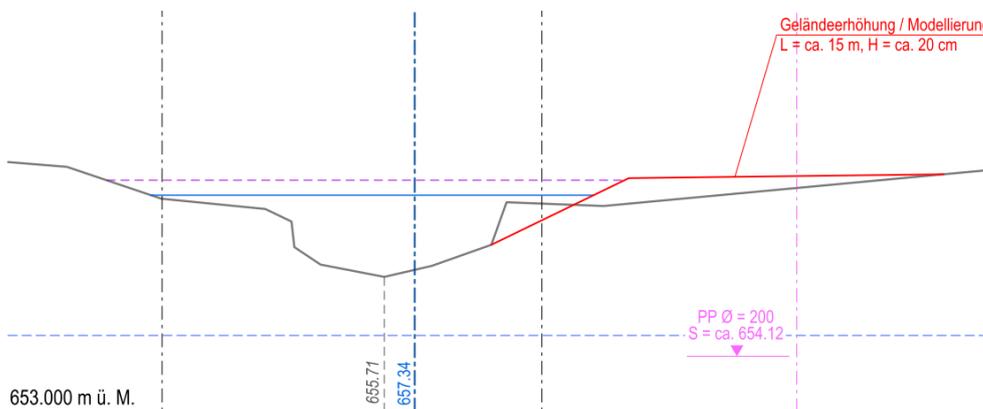


Abb. 20 Chise bei QP m 358.80: lokale Ufererhöhung



Abb. 21 Chise Brücke Inselstrasse (links im Bild provisorische Fussgängerbrücke): Ist- Zustand

### 6.5.3 Chise Abschnitt Schlossmatt

- Verbreiterung
- \_ Entlang dem Abschnitt Schlossmatt wird das Gerinne der Chise unter Wahrung des Besitzstandes verbreitert, um die nötige Abflusskapazität und die ökologische Aufwertung zu erreichen:
- Normalprofile 1 und 2
- \_ Wo der Raum vorhanden ist wird ein Ausbau gemäss Normalprofil 1 (Abb. 65) angestrebt; beispielsweise bei QP 781.67 (Abb. 24 und Abb. 25)
  - \_ Bei engen Platzverhältnissen wird ein Ausbau gemäss Normalprofil 2 (Abb. 64) angestrebt; beispielsweise bei QP 607.32 (Abb. 22 und Abb. 23)
- Sohlenabsenkung
- \_ Im Abschnitt Schossmatt wird die Sohle wo nötig abgesenkt.
  - \_ Im Bereich der Eisenbahnbrücke BLS Konolfingen bei QP m 841.72 (Abb. 26) kann in Verbindung mit einem Staukragen die nötige Abflusskapazität erreicht werden. Aufgrund der Sohlenabsenkung muss das Fundament der Eisenbahnbrücke unterfangen werden (Abb. 27).
  - \_ Der Fussgängersteg Thunstrasse bei QP m 833.83 (Abb. 26) wird abgebrochen und durch einen neuen ersetzt (Abb. 28).
- Sohlensicherung
- \_ Ab m 700 wird die Sohle aufgrund des steileren Gefälles mit Querriegeln aus Natursteinblöcken befestigt.
- Ufererhöhung
- \_ Der geplante Zufahrtsweg zum Neubau der Migros (vgl. Kap. 3.14) im Bereich QP m 528.72 bis QP m 554.41 wird leicht erhöht erstellt, damit das Freibord eingehalten wird (min. 657.00 m ü. M).
  - \_ Die bestehende Lärmschutzwand (QP 607.32) muss erneuert werden, falls weiterhin ein Bedarf besteht (Folgenutzung altes Migros).
  - \_ Bei QP 781.67 (Abb. 24) wird linksseitig das Ufer erhöht (Abb. 25), damit das Freibord eingehalten wird.
- Ökologische Aufwertung
- \_ Schaffung von Flachböschungen, Verbesserung der Quervernetzung
  - \_ Erhöhung der Variabilität von Böschungsneigungen
  - \_ Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle und Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne (Querriegel mit alternierenden Niederwassersteinen und Einbau von ingenieurb biologischen Strukturen und Bautypen des IRT [18]).
  - \_ Bepflanzung Flachböschungen / Ergänzung Ufervegetation.



Abb. 22 Chise im Bereich QP 607.32: Ist- Zustand

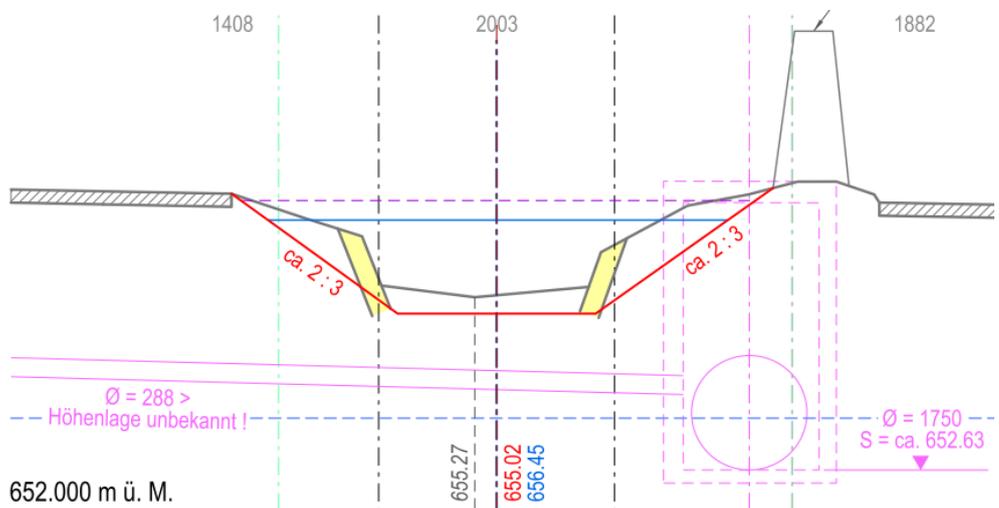


Abb. 23 Chise im Bereich QP 607.32: Verbreiterung



Abb. 24 Chise im Bereich QP 781.67: Ist- Zustand

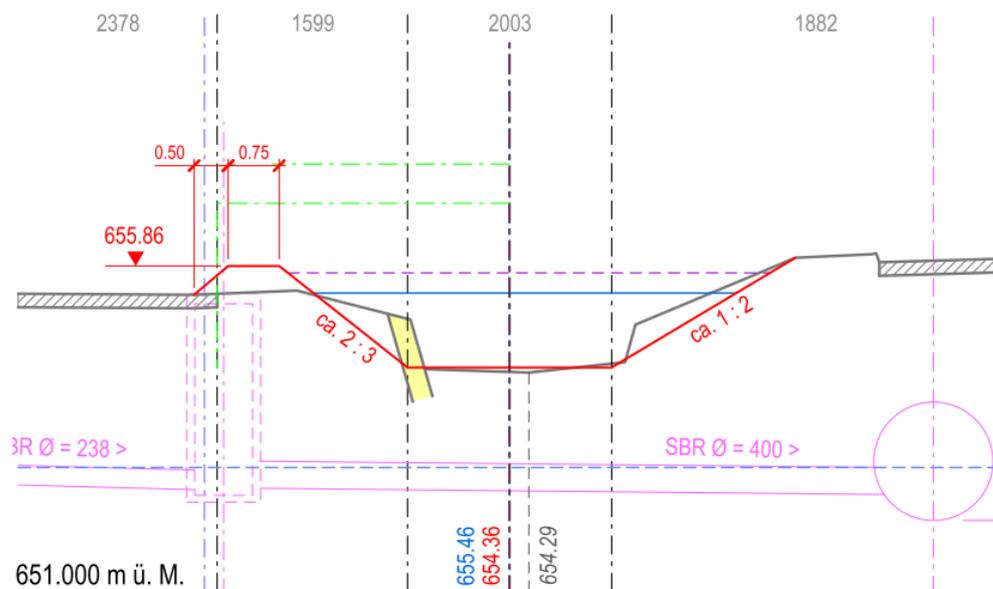


Abb. 25 Chise im Bereich QP 781.67: Verbreiterung und Ufererhöhung



Abb. 26 Chise Fussgängersteg Thunstrasse und Eisenbahnbrücke BLS Konolfingen: Ist- Zustand

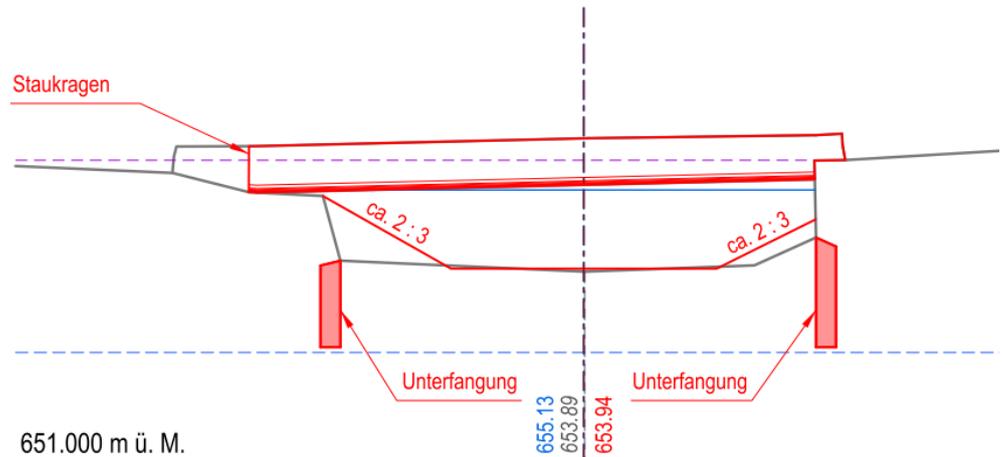


Abb. 27 Eisenbahnbrücke BLS Konolfingen: Sohlenabsenkung und Unterfangung

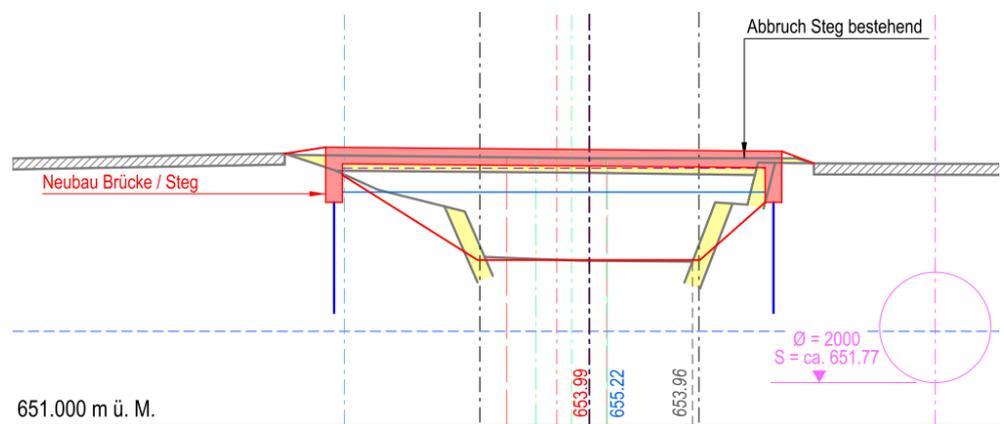


Abb. 28 Chise Fussgängersteg Thunstrasse: Neubau Steg

**6.5.4 Chise Abschnitt Areal Kern AG**

Oben Verbreiterung

- \_ Im Bereich QP m 850.60 bis QP m 941.90 (Abb. 29 und Abb. 30) wird die Chise gemäss Normalprofil 3 verbreitert.
- \_ Die Brücke Thunstrasse bei QP m 941.90 (Abb. 31) wird abgebrochen und durch eine neue ersetzt (Abb. 32).

Unten Objektschutz / Ufererhöhung

- \_ Im Bereich QP m 945.50 bis QP m 1099.45 (Abb. 33) bleibt linksufrig die steile Böschung mit wertvollen Ufergehölzen erhalten.
- \_ Rechtsufrig werden Objektschutzmassnahmen umgesetzt: Für die Liegenschaft Zbären wird eine rückversetzte Ufermauer erstellt (Abb. 34). Im Bereich QP m 1064.53 wird der bestehende Uferblocksatz erhöht (Abb. 35).

- Sohlenabsenkung
- \_ Im Bereich bestehender Auflandungen wird die Sohle leicht abgesenkt. Dadurch kann im Bereich der Brücke Freimettigenstrasse (Abb. 36) die nötige Abflusskapazität erreicht werden (Abb. 37).
- Sohlensicherung
- \_ Ab m 700 wird die Sohle aufgrund des steileren Gefälles mit Querriegeln aus Natursteinblöcken befestigt.
- Ökologische Aufwertung
- \_ Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle und Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne (Querriegel mit alternierenden Niederwassersteinen und Einbau von ingenieurb biologischen Strukturen und Bautypen des IRT [18]).
  - \_ Bepflanzung / Ergänzung Ufervegetation.



Abb. 29 Chise im Bereich QP m 917.27: Ist- Zustand

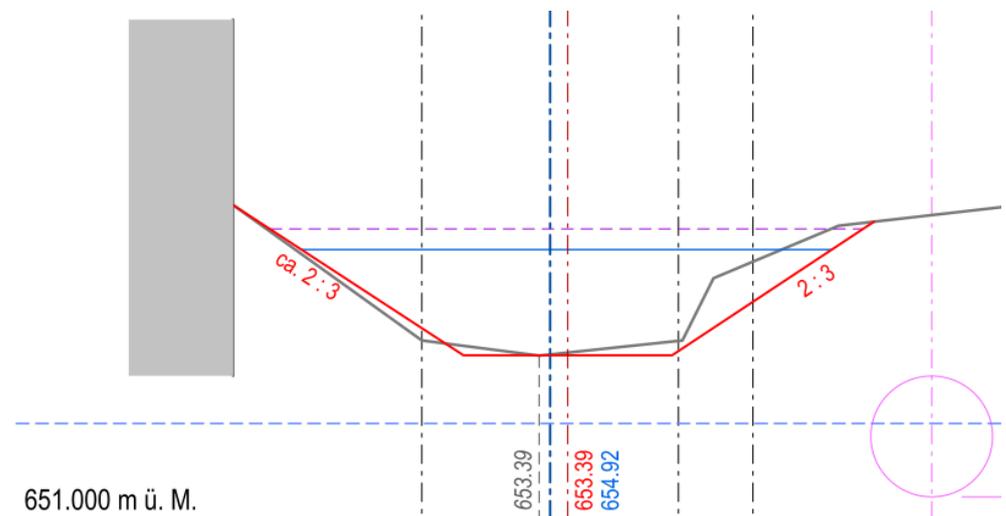


Abb. 30 Chise im Bereich QP m 917.27: Verbreiterung



Abb. 31 Chise Brücke Thunstrasse bei QP m 941.90: Ist- Zustand

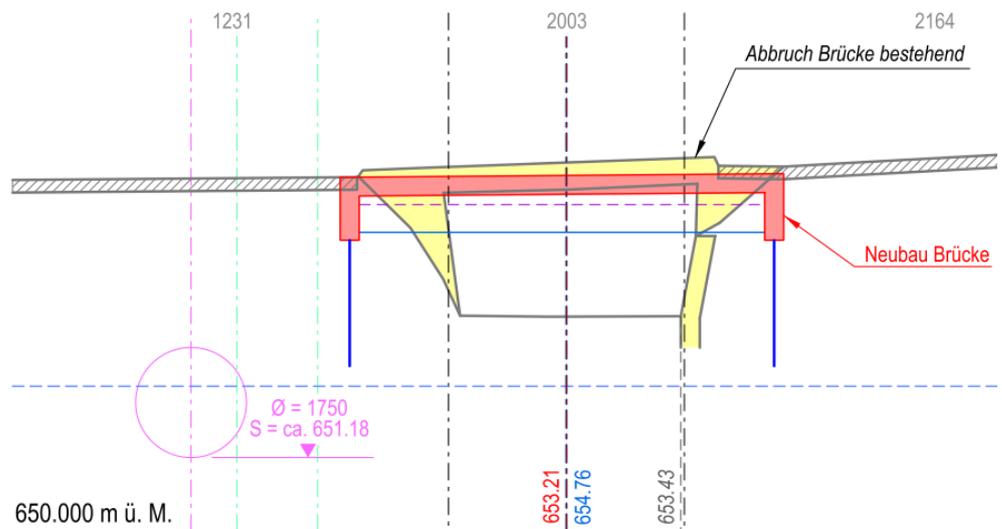


Abb. 32 Chise Brücke Thunstrasse bei QP m 941.90: Neubau



Abb. 33 Chise im Bereich QP m 1024.72: Ist- Zustand

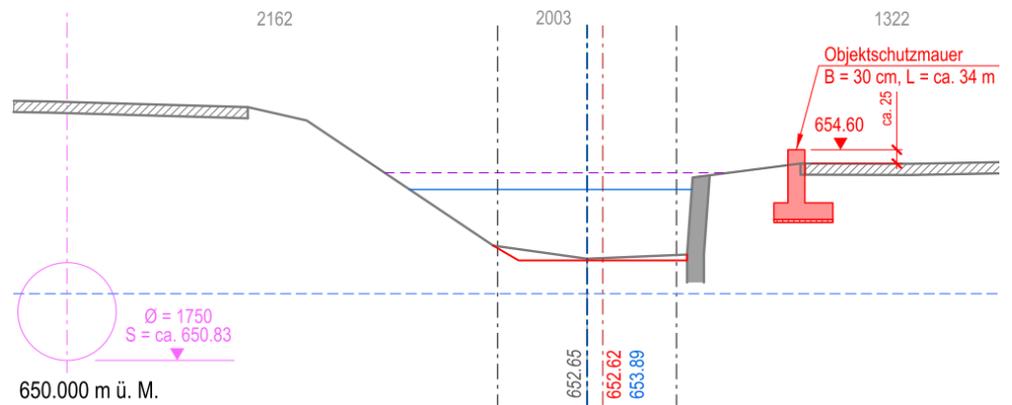


Abb. 34 Chise im Bereich QP m 1024.72: Objektschutz / Ufererhöhung

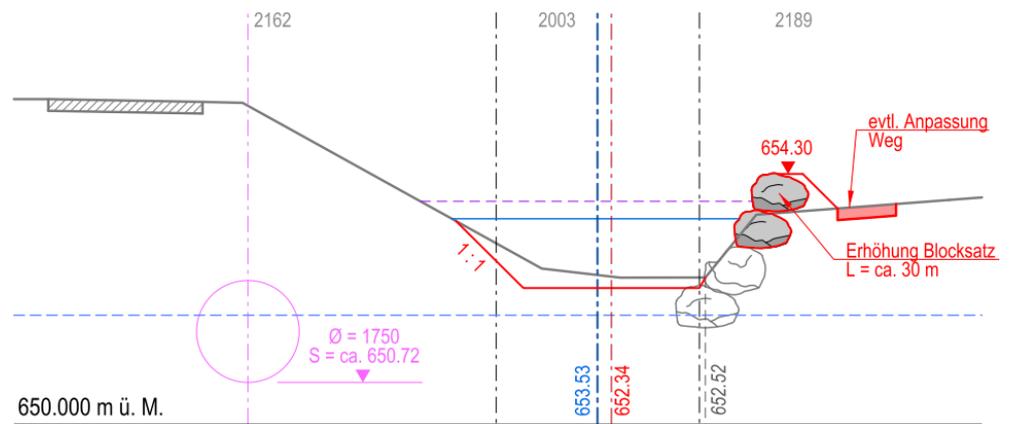


Abb. 35 Chise im Bereich QP m 1064.53: Objektschutz / Ufererhöhung



Abb. 36 Chise Brücke Freimettigenstrasse bei QP m 1099.45: Ist- Zustand

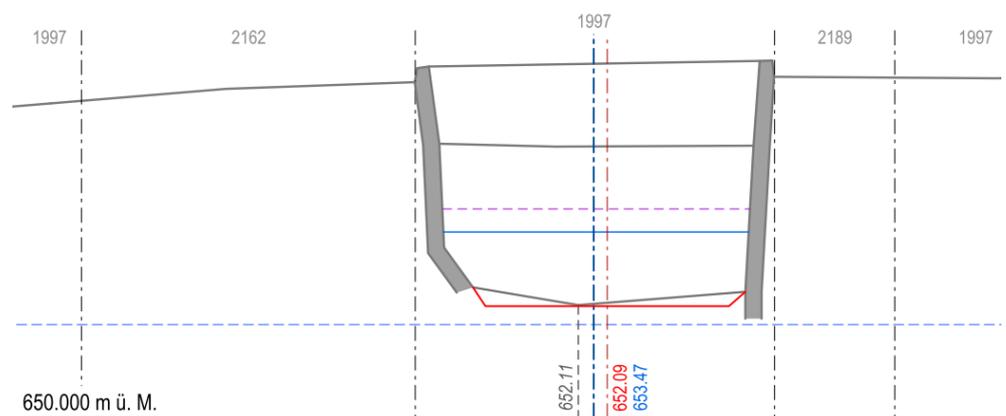


Abb. 37 Chise Brücke Freimettigenstrasse bei QP m 1099.45: Sohlenabsenkung

### 6.5.5 Chise Abschnitt südlich Freimettigenstrasse

- Sohlenabsenkung
- Im Bereich bestehender Auflandungen wird die Sohle abgesenkt. Dadurch kann im Abschnitt QP m 1107.93 bis QP m 1150.91 (Abb. 38) die nötige Abflusskapazität erreicht werden (Abb. 39).
  - Im Bereich der Eisenbahnbrücke BLS Stalden (QP m 1307.25, Abb. 50) wird die nötige Abflusskapazität ebenfalls durch Sohlenabsenkung erreicht (Abb. 51). Hierfür muss im Bereich QP m 1294.50 die linksufrige Ufermauer mit tieferer Foundation neu erstellt werden.
- Sohlensicherung
- Ab m 700 wird die Sohle aufgrund des steileren Gefälles mit Querriegeln aus Natursteinblöcken befestigt.
- Stellenweise Ufererhöhung
- Im Bereich QP m 1150.91 bis QP m 1176.66 (Abb. 40) wird die linksseitig bestehende Bachmauer um ca. 40 cm erhöht, damit das nötige Freibord erreicht wird (Abb. 41).
- Stellenweise Verbreiterung
- Auf Höhe des Bahnhofgebäudes Stalden (QP 1200.95, Abb. 42) wird die Chise linksseitig verbreitert (Abb. 43).
  - Der Fussgängersteg Stationsweg bei QP m 1211.80 (Abb. 42) wird neu erstellt mit mehr Spannweite (Abb. 44).
  - Im Abschnitt zwischen dem Fussgängersteg Stationsweg und QP m 1266.60 (Abb. 45) wird die Chise beidseitig gemäss Normalprofil 5 verbreitert (Abb. 46, Abb. 47).
  - Der Fussgängersteg Bachweg bei QP m 1287.99 (Abb. 48) ist baufällig, er wird abgebrochen und durch einen neuen ersetzt (Abb. 49).
- Ökologische Aufwertung
- Schaffung von Flachböschungen, Verbesserung der Quervernetzung
  - Erhöhung der Variabilität von Böschungsneigungen
  - Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle und Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne (Querriegel mit alternierenden Niederwassersteinen und Einbau von ingenieurbioologischen Strukturen und Bautypen des IRT [18]).
  - Bepflanzung Flachböschungen / Ergänzung Ufervegetation.
- ARA Leitung
- Die im Bereich QP m 1150.91 bis QP m 1323.85 (Chise, Abschnitt südlich Freimettigenstrasse) unter der bestehenden Bachsohle verlaufende ARA Hauptleitung wird von der vorgesehenen Sohlenabsenkung nicht tangiert. Einzig bei QP m 1150.91 muss der bestehende Kontrollschacht etwas angepasst werden.
  - Zur Sicherung der Überdeckung der Leitung wird wo nötig Überkorn eingebaut.



Abb. 38 Chise im Bereich QP m 1129.58: Ist-Zustand

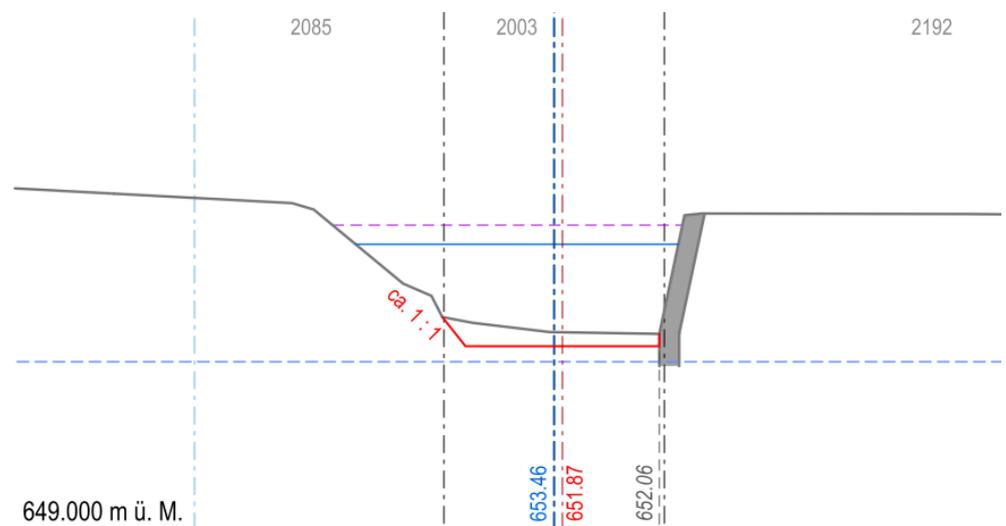


Abb. 39 Chise im Bereich QP m 1129.58: Sohlenabsenkung



Abb. 40 Chise im Bereich QP m 1150.91: Ist- Zustand

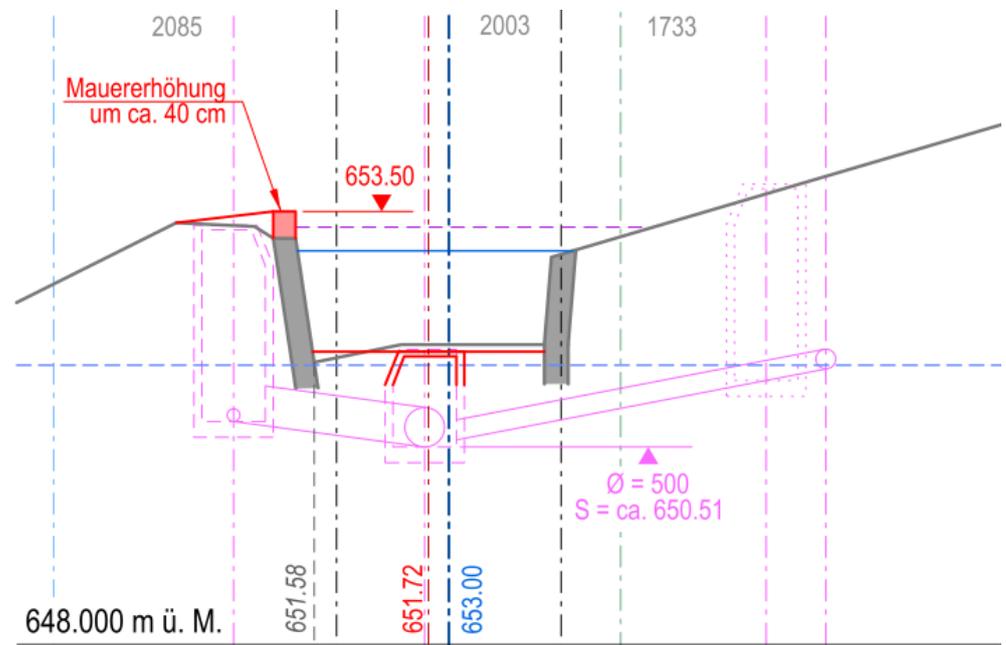


Abb. 41 Chise im Bereich QP m 1150.91: Ufererhöhung



Abb. 42 Chise bei QP m 1200.95 und Fussgängersteg Stationsweg: Ist- Zustand

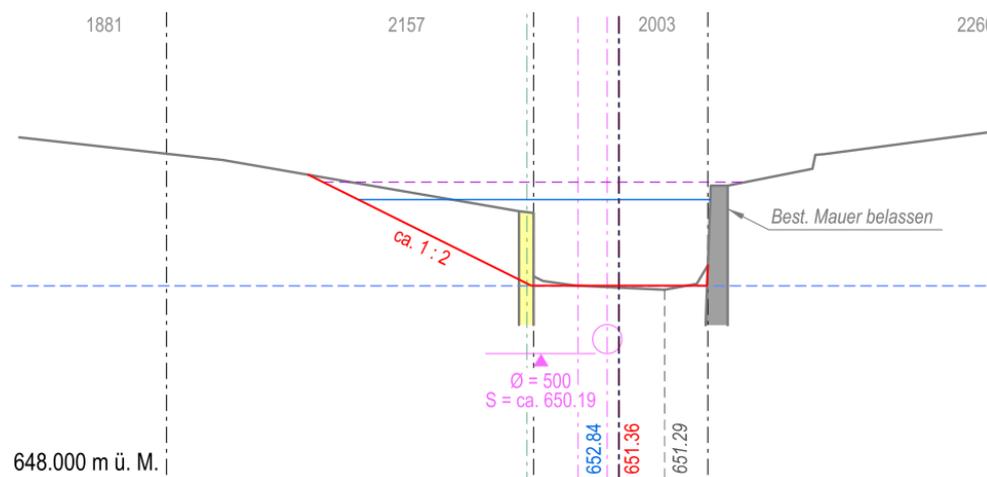


Abb. 43 Chise bei QP m 1200.95: Verbreiterung

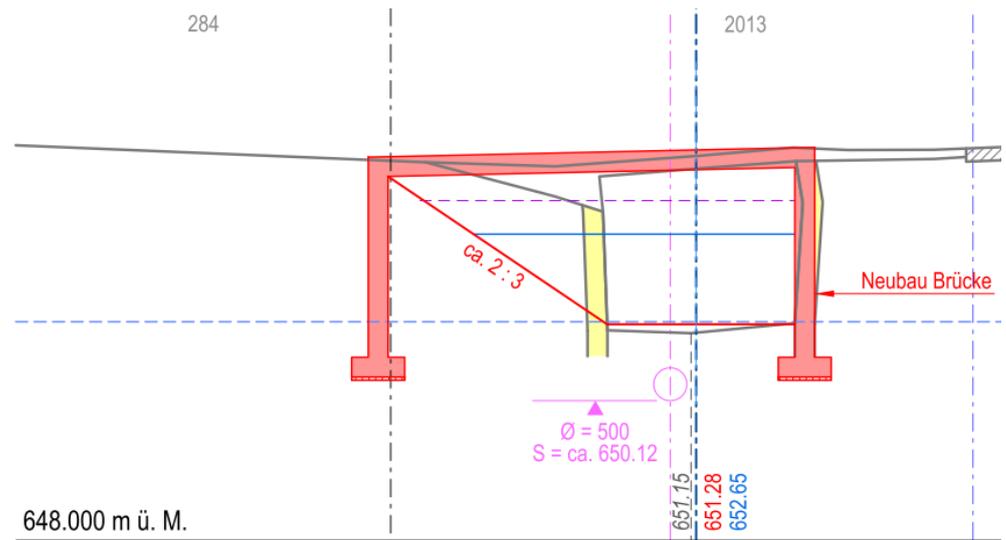


Abb. 44 Chise bei Fussgängersteg Stationsweg bei QP m 1211.80: Neubau mit mehr Spannweite



Abb. 45 Chise im Bereich QP m 1232.89 bis QP m 1266.60: Ist- Zustand



Abb. 46 Chise im Bereich QP m 1232.89: Verbreiterung

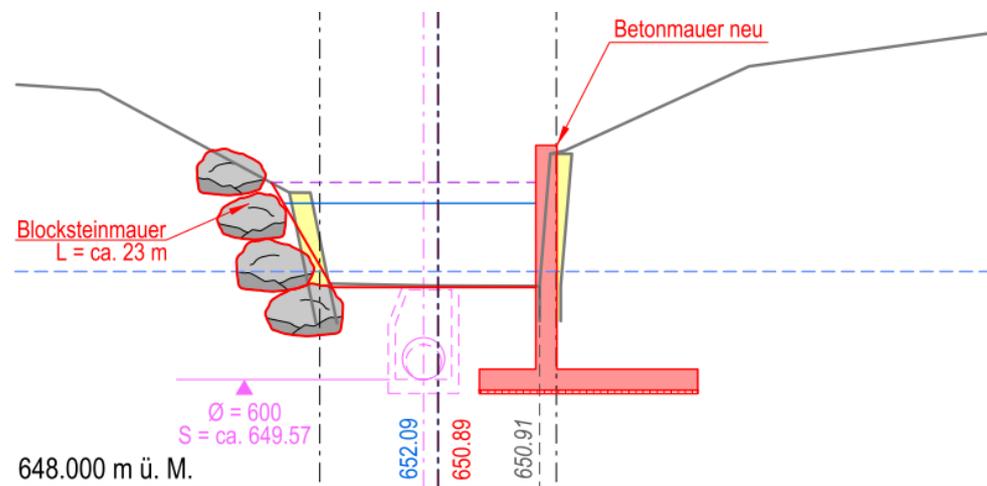


Abb. 47 Chise im Bereich QP m 1266.60: Verbreiterung



Abb. 48 Chise Fussgängersteg Bachweg bei QP m 1287.99: Ist- Zustand

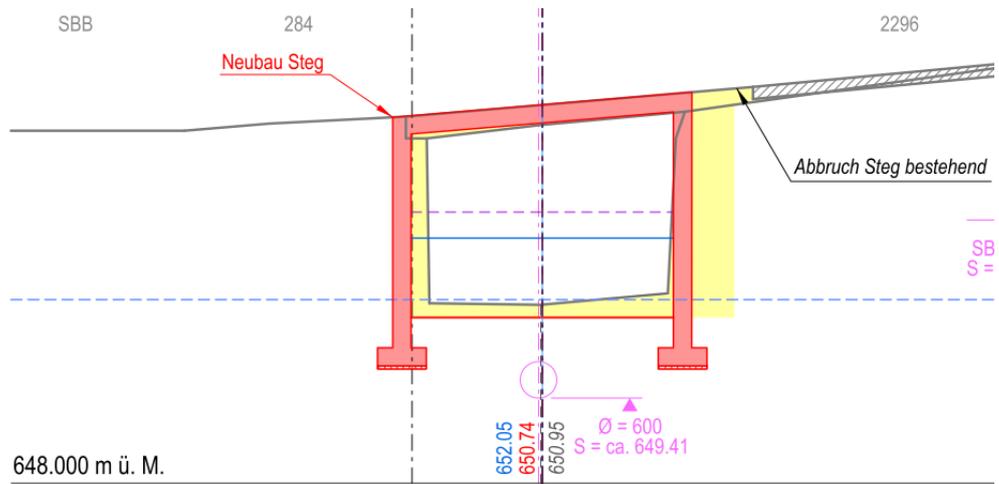


Abb. 49 Chise Fussgängersteg Bachweg bei QP m 1287.99: Neubau



Abb. 50 Chise Eisenbahnbrücke BLS Stalden: Ist- Zustand

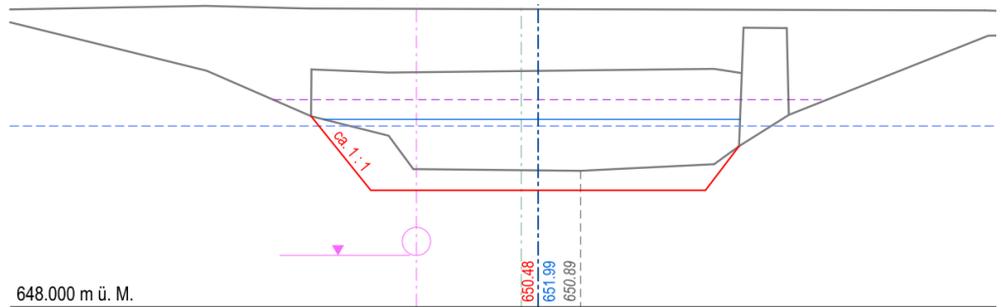


Abb. 51 Chise Eisenbahnbrücke BLS Stalden: Sohlenabsenkung

## Punktuelle Massnahmen

**6.5.6 Chise Abschnitt Landwirtschaft**

- \_ Unterhalb der Eisenbahnbrücke BLS Stalden fliesst die Chise im Landwirtschaftsland (vgl. Abb. 52).
- \_ Die bestehende Abflusskapazität des Gerinnes ist ausreichend. Das Schutzziel für extensiv bewirtschaftete Flächen (HQ<sub>5</sub>-HQ<sub>10</sub>) wird ohne Massnahmen eingehalten.
- \_ Die Abflusskapazität des Landwirtschaftsübergangs Stalden bei QP m 1349.74 (Abb. 53) ist ungenügend. Es wird empfohlen den Übergang abzurechen und bei Bedarf durch einen neuen zu ersetzen (Sache des Werkeigentümers) (Abb. 54).
- \_ Die Brücke Bächlimattstrasse bei QP m 1513.13 (Abb. 56) am Ende des Projektperimeters weist eine genügende Abflusskapazität auf (keine Massnahmen).



Abb. 52 Chise bei QP m 1371.78: Ist- Zustand (keine Massnahmen)



Abb. 53 Landwirtschaftsübergang Stalden bei QP m 1349.74: Ist- Zustand

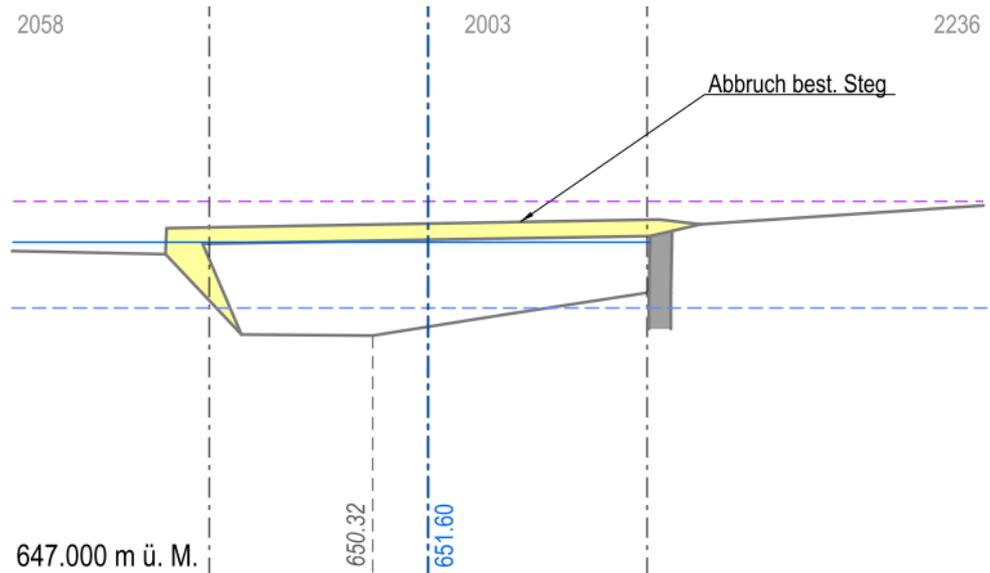


Abb. 54 Landwirtschaftsübergang Stalden bei QP m 1349.74: Abbruch und evtl. Neubau

Ökologische Aufwertung

- \_ Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle und Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne (Einbau von ingenieurbioologischen Strukturen und Bautypen des IRT [18]).
- \_ Bepflanzung Böschung / Ergänzung Ufervegetation.

Eigendynamische Uferentwicklung

- \_ Im gesamten Landwirtschaftsgebiet ist die eigendynamische Uferentwicklung bis 3.0 m vom Gewässerraumrand zu tolerieren (vgl. Merkblatt Gewässerraum und Landwirtschaft [19]).



Abb. 55 Chise bei QP m 1445.05: Ist-Zustand



Abb. 56 Chise Brücke Bächlimattstrasse bei QP m 1513.13: Ist- Zustand (keine Massnahmen)

## 6.6 Bauliche Massnahmen Gwärbkanal

### 6.6.1 Gwärbkanal Abschnitt Kanalweg

Punktuelle Massnahmen

- \_ Entlang dem Kanalweg wird die teilweise aufgelandete Sohle abgesenkt.
- \_ Bei der Brücke Hünigenstrasse (Abb. 57) werden Engpässe beseitigt (Abb. 58).
- \_ Mit diesen Massnahmen kann bei der Brücke Hünigenstrasse und der Brücke Inselstrasse (Abb. 60) das nötige Freibord für den Dimensionierungsabfluss von  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $Q_{\text{dim}}$  Kanal) erreicht werden.
- \_ Der Fussgängersteg Kanalweg bei QP G m 263.13 (Abb. 59) verfügt über eine ausreichende Abflusskapazität.
- \_ Die vereinzelt bestehenden Lücken / Schwachstellen im linksufrig entlang dem Kanalweg verlaufenden Erdwall werden geschlossen.
- \_ Die bestehende Strassen- und Dachentwässerung Kanalweg wird mit einer neuen Regenabwasserleitung (PP DN 400 mm) weiter bachabwärts geführt und vor der Inselstrasse in den Gwärbkanal eingeleitet. Damit kann ein Rückstau in die Leitung und Einlaufschächte vermieden werden.

Ökologische Aufwertung

- \_ Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle und Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne (Einbau von ingenieurbioologischen Strukturen).
- \_ Im untersten Teilabschnitt vor der Brücke Inselstrasse werden die Uferböschungen mit zusätzlichen Sträuchern bepflanzt (Weiterführung des bereits ausgeführten Bepflanzungskonzepts aus der Überbauungsordnung Kanalweg [17]).



Abb. 57 Gwärbkanal Brücke Hünigenstrasse: Ist- Zustand

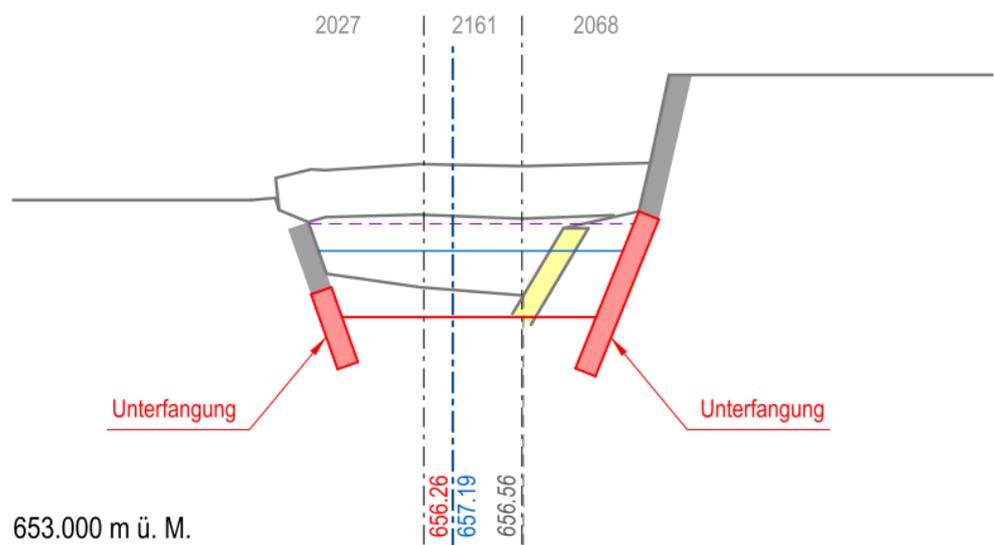


Abb. 58 Gwärbkanal Brücke Hünigenstrasse: Sohlenabsenkung und Beseitigung Engnisse



Abb. 59 Gwärbkanal Fussgängersteg Kanalweg: Ist- Zustand (keine Massnahmen)



Abb. 60 Gwärbkanal Brücke Inselstrasse: Ist- Zustand

### 6.6.2 Gwärbkanal Abschnitt Schwimmbad

Keine  
Hochwasserschutzmassnahmen

- Im Abschnitt Schwimmbad ist die Abflusskapazität ausreichend (keine Massnahmen).

Landwirtschaftsübergang von  
Mayweg

- Der Landwirtschaftsübergang von Mayweg ist in einem schlechten baulichen Zustand. Es wird empfohlen den Übergang abzubrechen und bei Bedarf durch einen neuen zu ersetzen (Sache des Werkeigentümers).

Ökologische Aufwertung im  
Unterhalt

- Im Rahmen des periodischen Gewässerunterhalts ist eine Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle anzustreben (Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne durch Einbau von ingenieurb biologischen Strukturen).

### 6.6.3 Gwärbkanal Abschnitt Schloss Hünigen

Punktuelle Massnahmen

- Dem untersten Fussgängersteg des Schlossparks (vgl. Abb. 61) fehlt das nötige Freibord. Der Steg wird höher versetzt und die dazugehörigen Wege entsprechend angepasst (Abb. 62).

Ökologische Aufwertung im  
Unterhalt

- Im Rahmen des periodischen Gewässerunterhalts ist eine Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle anzustreben (Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne durch Einbau von ingenieurb biologischen Strukturen).



Abb. 61 Gwärbkanal Fussgängersteg Schlosspark bei QP G m 939.09: Ist- Zustand

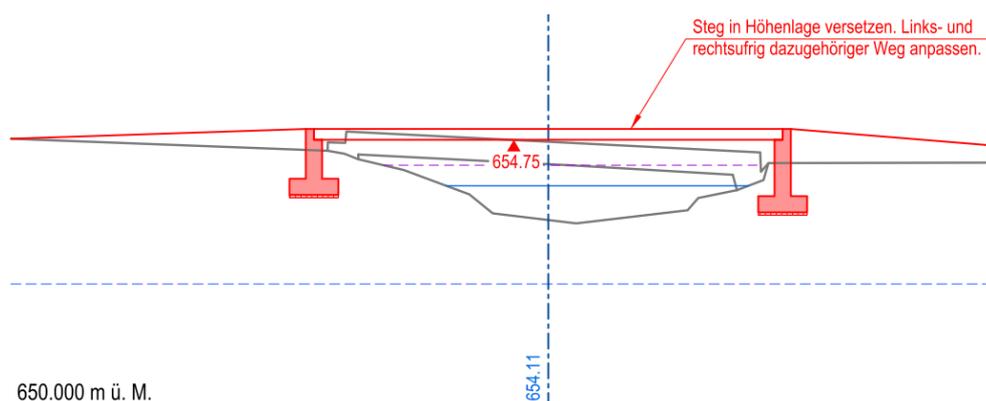


Abb. 62 Gwärbkanal Fussgängersteg Schlosspark bei QP G m 939.09: Erhöhung

**6.6.4 Gwärbkanal Abschnitt südlich Freimettigenstrasse**

Keine Hochwasserschutzmassnahmen

– Im Abschnitt südlich Freimettigenstrasse ist die Abflusskapazität ausreichend (keine Massnahmen).

Ökologische Aufwertung im Unterhalt

– Im Rahmen des periodischen Gewässerunterhalts ist eine Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle anzustreben (Schaffung / Akzentuierung der Niederwasserrinne durch Einbau von ingenieurbioologischen Strukturen).

Eigendynamische Uferentwicklung

– Die eigendynamische Ufergestaltung im Landwirtschaftsgebiet ist bis 3.0 m vom Gewässerrand zu tolerieren (vgl. Merkblatt Gewässerraum und Landwirtschaft [19]).

### 6.7 Bauliche Massnahmen Frimettigebach

Neuer Durchlass Bächlimattstrasse	Der bestehende 13 m lange Betondurchlass Bächlimattstrasse wird durch einen Kreisbogen-Wellstahldurchlass mit einer Breite von 2 m, einer Höhe von 0.9 m und einer Länge von 10.6 m ersetzt. Die notwendige minimale Überdeckung des Wellstahldurchlasses von 60 cm (statische Anforderung) kann erreicht werden, ohne dass eine Strassenanpassung vorgenommen werden muss. Die Portale werden mit Natursteinblöcken eingefasst.
Strasse	Der Durchlass quert die Bächlimattstrasse, eine Gemeindestrasse, die als Zufahrt zur ARA dient. Um den Werkverkehr zur ARA sicherstellen zu können, ist der Durchlass statisch auf eine Belastung von 40 Tonnen zu dimensionieren.
Fahrzeug-Rückhaltesystem und Personen-Absturzsicherung	Beim neuen Durchlass muss gemäss der Norm SN 640 561 [20] kein Fahrzeug-Rückhaltesystem angebracht werden, da die Absturzhöhe weniger als 2 m und der Mittelwasserstand des Gewässers weniger als 1 m beträgt. Da jedoch die Hauptwanderoute Oberdiessbach - Freimettigen - Konolfingen über den Durchlass führt und die Absturzhöhe mehr als 1.5 m beträgt, ist eine Personen-Absturzsicherung vorzusehen.
Materialisierung der Sohle im Durchlass	Die Sohle im neuen Durchlass wird mit unsortiertem Bachkies ausgestaltet. Um eine Ausschwemmung des Kieses zu verhindern und eine minimale Kiessicht von 30 cm zu gewährleisten, sind 4 Querriegel mit 0.5 Tonnen-Blöcken projektiert. Die Blöcke werden so eingesetzt, dass eine mindestens 40 cm breite Niederwasserrinne entsteht und ein Mäandrieren des Niederwassers gefördert wird.
Amphibienkorridor	Die bei Niederwasser trockenen Amphibienkorridore werden zu beiden Seiten je ca. 40 cm breit ausfallen. Die Hälfte der Korridorbreite ist aus Beton (Fundament des Wellstahldurchlasses), die andere Hälfte ist mit 0.5 Tonnen-Blöcken gestaltet.
Gestaltung Bachlauf unterhalb Durchlass	Die Einleitbedingungen in die Chise sollen gegenüber der heute rechtwinkligen Einleitung verbessert werden. Der Bachlauf unterhalb des Durchlasses wird deshalb in südliche Richtung abgewinkelt und von heute 4 m auf 10 m verlängert. Durch die verbesserte Einleitung sinkt die Gefährdung eines Rückstaus von Chise und Gwärbkanal bis zu den Liegenschaften bachaufwärts. Aufgrund der abgewinkelten Einleitung ist eine rechtwinklige Querung von Durchlass und Bächlimattstrasse nicht möglich, der Durchlass muss schräg zur Strasse angelegt werden.
Einbau Riegelrampe	Nur durch den verlängerten Bachlauf unterhalb des Durchlasses und die schräge Querung der Strasse kann das Gefälle auf 10% reduziert werden (IST-Zustand: Gefälle von 8% und anschliessender Absturz von 0.8 m in die Chise). Die Stabilität und Fischgängigkeit des Bachlaufs wird mit einer aufgelösten, eigendynamischen Riegelrampe gewährleistet. Die Rampe wird mit einer durchgehenden Kiessohle und stabilisierenden Querriegeln aus 2.5 bis 3 Tonnen-Blöcken ausgeführt. Die so entstehende Riegel-Becken Abfolge bietet neue Lebensräume und stellt die maximal mögliche Optimierung der Fischgängigkeit bei 10% Gefälle dar. Eine mäandrierende Niederwasserrinne wird mithilfe von in den Querriegeln versetzt angeordneten, tiefergelegten Blöcken erzeugt. Die Böschungssicherung beim Auslauf des

Durchlasses erfolgt ebenfalls mit 2.5 bis 3 Tonnen-Blöcken. Weiter bachabwärts bis zur Mündung wird der Böschungsfuss mit einer Lebendfaschine gesichert.

Bepflanzung und Ansaat

Die Bepflanzung der Böschungen erfolgt mit gruppenweise angeordneten, standortgerechten Bäumen und Sträuchern. Die nichtbestockten Uferbereiche werden mit einer geeigneten Saatgutmischung angesät.

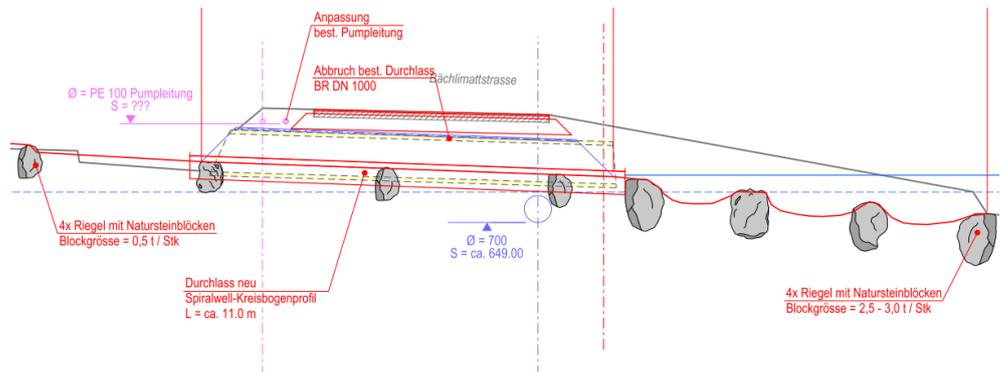


Abb. 63 Frimettigebach Durchlass Bächlimattstrasse und Riegelrampe: Neuerstellung

## 6.8 Gestaltung

Grundsätze Gerinnegestaltung

Ausgehend vom verfügbaren Raum wird eine möglichst naturnahe Gerinnegestaltung angestrebt, welche sich gut in das Ortsbild einfügt und das Gewässer erlebbar macht.

Normalprofilplan

Der vorliegende Normalprofilplan verdeutlicht dies anhand verschiedener Profile:

- \_ Bandbreite Gerinneausbau im urbanen Bereich
  - \_ Bei genügend Raum wird Normalprofil 1 angestrebt (Abb. 65), der Raumbedarf entspricht dem Profil „Optimal“ aus Kap. 6.2
  - \_ Bei engen Verhältnissen wird Normalprofil 2 angestrebt (Abb. 64), der Raumbedarf entspricht dem Profil „Minimal“ aus Kap. 6.2
- \_ Palette möglicher Verbauungsmassnahmen und Gestaltungselemente
  - \_ Flachböschungen, ggf. ingenieurbioologische Sicherungen
  - \_ Ufermauern, Blocksteinmauern, Blocksatz
- \_ Massnahmen zur Gerinne- und Böschungsstrukturierung, Schaffung von Lebensräumen und Vernetzung
  - \_ In der Sohle wird durch Strukturelemente (Ingenieurbioologie und Instream River Training [18]) wie Lenkbuhnen, Faschinen und Wurzelstöcke eine ausgeprägte, leicht pendelnde Niederwasserrinne geschaffen. Entlang dem Böschungsfuss werden alternierende Steinhäufen und Kiesbänke geschaffen, welche Hochstaudenfluren und Röhricht beherbergen.
  - \_ In den Abschnitten mit steilerem Sohlengefälle werden Querriegel aus Natursteinblöcken eingebaut. Die durch Kolke entstehende Riegel-Becken Abfolge schafft neue Lebensräume. Mit tiefergesetzten Niederwassersteinen in den Querriegeln wird eine pendelnde Niederwasserrinne geschaffen.
  - \_ Oberhalb der Hochwasserlinie werden terrestrische Kleinstrukturen wie Ast-, Steinhäufen und Sandlinsen angelegt.
  - \_ Die revitalisierten Uferabschnitte werden gruppenweise auf 50% der Länge mit einheimischen, standortgerechten Bäumen und Sträuchern bestockt.

Im Ausführungsprojekt wird bei den Brücken und Durchlässen die Erstellung von Kleintierbermen geprüft.

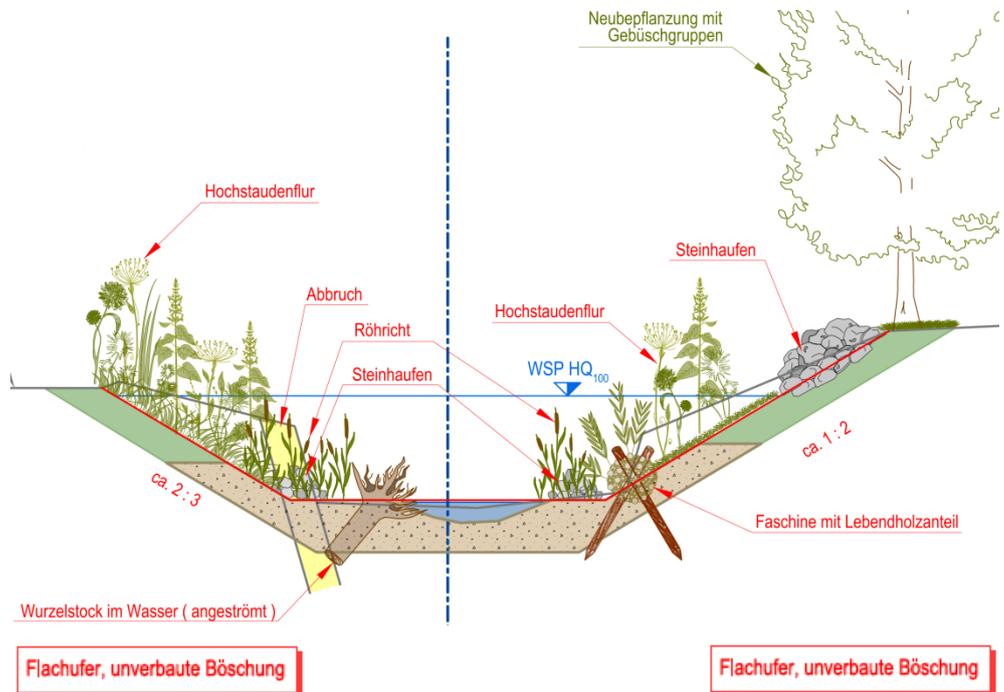


Abb. 64 Ausbau und Gestaltung Chise nach Normalprofil 1

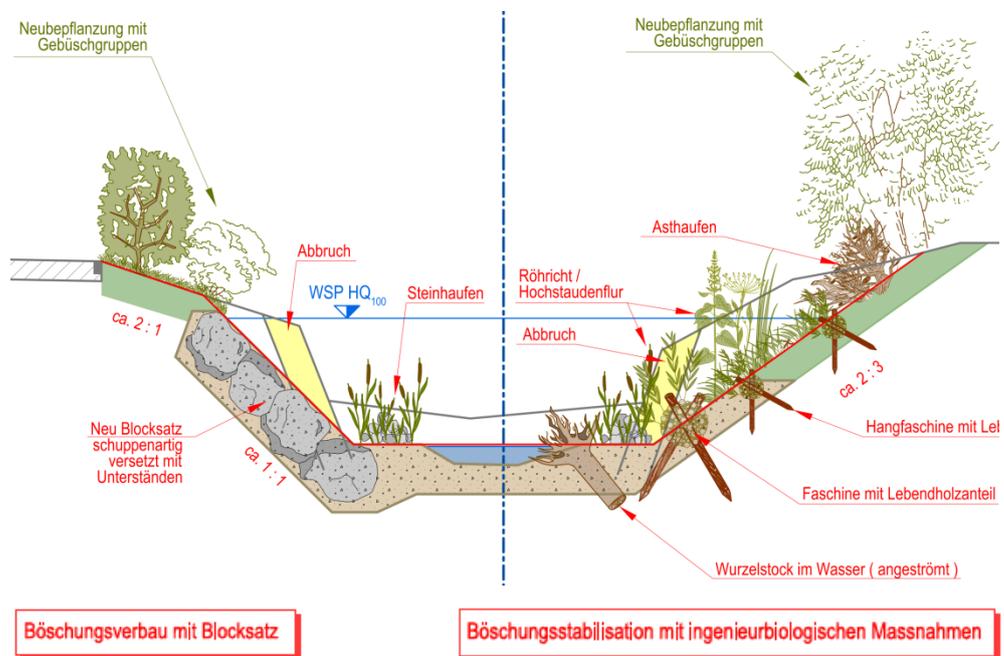


Abb. 65 Ausbau und Gestaltung Chise nach Normalprofil 2

### 6.9 Baugrund / Grundwasser

Baugrund / Grundwasser

Der Baugrund besteht aus Kiesentalschotter unterschiedlicher Mächtigkeit. Im nördlichen Teil liegt der mittlere Grundwasserspiegel rund 1 – 2 m unter der projektierten Bachsohle. Gegen Süden nimmt der Abstand zur projektierten Bachsohle stetig ab. Ab m 1200 liegt der mittlere Grundwasserspiegel, wie bereits heute, über der

projektierten Bachsohle. Es scheint keine hydraulische Verbindung zwischen Bach- und Grundwasser vorhanden zu sein. Während und nach der Ausführung der baulichen Massnahmen ist kurzfristig eine Interaktion zwischen Bach- und Grundwasser denkbar. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Bachsohle bereits nach wenigen Monaten wieder kolmatiert und der Wasseraustausch unterbunden wird. Längerfristig ist aufgrund der baulichen Massnahmen keine Veränderung der Grundwasserspiegelverhältnisse zu erwarten. Durch die baulichen Massnahmen ist nicht mit einer Beeinflussung der Trinkwasserfassung Stalden zu rechnen. Zur Sicherheit ist die Fassung jedoch vor, während und nach den Bauarbeiten zu überwachen. Detailliertere Angaben zu den Grundwasserverhältnissen sind dem Bericht der Kellerhals + Haefeli AG [7] zu entnehmen.

**6.10 Hydraulische Nachweise**

Staukurvenberechnung mittels HEC-RAS

Die Staukurvenberechnung zur Bestimmung der Lage der Wasserlinie für verschiedene Abflüsse erfolgt mit Hilfe der Software HEC-RAS unter stationären Abflussbedingungen und ohne Berücksichtigung des Geschiebetransports. Die Software HEC-RAS ist im Bereich Staukurvenberechnungen weit verbreitet und ein gängiges Arbeitsmittel.

Das Sohlengefälle des Gerinnes ist über die Lage und die Bachsohlenkoten der einzelnen Querprofile definiert. Die Querprofile selbst sind als polygonale Profile erfasst. Rauigkeitswechsel können berücksichtigt werden. Die Einleitung der Zuflüsse erfolgt punktuell bei einem definierten Querprofil.

Folgende k-Werte (Rauigkeitsparameter nach Strickler) wurden bei den Berechnungen eingesetzt:

k-Werte nach Strickler

Gerinnetyp	k-Wert nach Strickler	
	Sohle	Böschung
Bach naturnah	28-38 m <sup>1/3</sup> /s	25 m <sup>1/3</sup> /s
Bach mit Blockverbau bei Ufer	28-38 m <sup>1/3</sup> /s	30 m <sup>1/3</sup> /s
Beton Durchlässe/Brücke	28-38 m <sup>1/3</sup> /s	60 m <sup>1/3</sup> /s

**Tab. 20 K-Werte nach Strickler; Sohle: tiefe Werte v.a. bei Strukturierungen**

Freiborde nach KOHS

Die Kommission für Hochwasserschutz (KOHS) hat eine Methode erarbeitet, nach welcher das für die Gewährleistung der Abflusskapazität erforderliche Freibord in Fliessgewässern bestimmt werden kann. Das erforderliche Freibord setzt sich aus mehreren Teilfreiborden zusammen. Diese berücksichtigen einerseits Unschärfen, die bei der Berechnung einer Wasserspiegellage auftreten, und andererseits hydraulische Prozesse wie die Wellenbildung, den Rückstau an Hindernissen oder den Platz, welcher unter Brücken für das Abführen von Treibgut benötigt wird.

Das Freibord berechnet sich aus:

für den Durchlass wo Treibgut ein Rolle spielen kann:  $0.3 \leq F_{e,Durchlass} = \sqrt{F_w^2 + F_v^2 + F_t^2} \leq 1.5$

für die offene Gerinne:  $0.3 \leq F_{e, Gerinne} = F_w \leq 1.5$

Mit:

4. Unschärfe Bestimmung der Wasserspiegellage:  $F_w = \sqrt{\delta_z^2 + \delta_h^2}$

wobei:

- Unschärfe Prognose Sohlenlage:  $\delta_z = 0.2 \text{ m}$

- Unschärfe Wasserspiegelberechnung:  $\delta_h = 0.06 + 0.06 \times h$

5. Wellenbildung und Rückstau an Hindernissen:  $F_v = \frac{v^2}{2g}$

6. Treibgut (Schwemmholz von geringer Grösse):  $F_t = 0.3 \text{ m}$

Die Resultate der Freibord-Berechnungen sind im Anhang 6 zusammengestellt.

### 6.11 Nachweise Geschiebe und Schwebstoffe

Nachweise Geschiebe

Gemäss dem technischen Bericht des WBP Hünigenmoos [2] gelangt im Projektperimeter kein Grobmaterial in die Chise. Während eines Hochwassers wird das mobilisierte Material im Rückhaltebecken abgelagert. Daher ist auch nach Umsetzung der Massnahmen keine Geschiebeablagerung im Projektperimeter zu erwarten.

Nachweise Schwebstoffe

Nachdem die Revitalisierungsmassnahmen im oberen Abschnitt der Chise (unterhalb Wasserteiler) durchgeführt wurden, hat sich gezeigt, dass sich in diesem Bereich Sedimente und Geschiebe ablagern und so das Gerinne verengen. Dadurch wurde im Vergleich zum früheren Zustand der Unterhalt aufwändiger.

Um diese Problematik im bereits revitalisierten und in den hier projektierten Abschnitten zu reduzieren, sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- \_ Realisierung WBP Hünigenmoos: Rückhaltebecken, in welchem sich auch Geschiebe und Sedimente ablagern.
- \_ Möglichst konstante Querschnitte und Längsgefälle: Die Sohlenbreite beträgt meistens 3-4 m und das Längsgefälle bleibt abschnittsweise möglichst konstant. Dadurch verändert sich die Transportkapazität kaum und Ablagerungen können möglichst gering gehalten werden.
- \_ Längsgefälle nimmt tendenziell zu: Über den gesamten Projektperimeter nimmt das Längsgefälle zu (vgl. Längenprofil), d.h. die Transportkapazität über die Gesamtlänge nimmt eher zu statt ab.
- \_ Ausgestaltung Niederwasserrinne: Durch die Schaffung einer akzentuierten Niederwasserrinne ist auch bei geringen Abflüssen eine genügende Transportkapazität vorhanden, damit die Sohle nicht allmählich auflandet. Insbesondere hinter Strukturierungselementen (z.B. Wurzelstöcken) sind Auflandungen bei geringeren Abflüssen möglich. Bei höheren Abflüssen wird das Material wieder weitertransportiert. So kann eine möglichst natürliche Sohlenveränderung stattfinden.

Es wird davon ausgegangen, dass mit diesen Massnahmen unerwünschten Sedimentablagerungen grösstenteils entgegengewirkt werden kann. Das Unterhaltskonzept (vgl. Kap. 6.13) regelt die Häufigkeit des Unterhalts. Aus Sicht des Hochwasserschutzes sind geringe Sedimentablagerungen unproblematisch, da das

Freibord durchgehend mindestens 0.3 m beträgt und eine Unsicherheit in der Sohlenlage berücksichtigt.

### 6.12 Statische Nachweise

Projektbasis Kunstbauten Die statische Beurteilung der Kunstbauten im Projektperimeter ist im Anhang 7 verfügbar (Projektbasis Kunstbauten).

### 6.13 Betrieb und Unterhalt

Allgemeines Das Unterhaltskonzept ist den Beilagen zu entnehmen. Unterhaltungspflichtig ist der Wasserbauverband Chisebach.

Bewilligungspflicht Der Gewässerunterhalt ist bewilligungspflichtig.

Ziele Ziele des Gewässerunterhalts sind:

- \_ Hochwassersicherheit: Erhalt Abflusskapazität und langfristige Böschungsstabilität
- \_ Ökologie: Förderung und Erhalt wertvoller Lebensräume
- \_ Insbesondere die ökologischen Defizite des Gwärbkanals (fehlende Breitenvariabilität und Sohlenstrukturen) sind im Rahmen des periodischen Gewässerunterhalts stetig zu reduzieren (Instream Massnahmen).

Sohlenufandungen Wie erwähnt führten in der Vergangenheit Aufandungen von Feinsedimenten zu Unterhaltsproblemen, da sie die Abflusskapazität teils wesentlich verringerten. Es ist davon auszugehen, dass das Problem im Siedlungsbereich von Konolfingen mit der Realisierung des WBP Konolfingen und des WBP Hünigenmoos deutlich entschärft wird (vgl. Kap. 6.11).

Kritische Abschnitte überwachen Das Sohlenniveau in den reativ flachen Abschnitten der Chise (QP m 210.17 bis QP m 501.67) und des Gwärbkanals (QP G m 195.72 und QP G m 506.89) ist periodisch zu überwachen. Nicht tolerierbare Aufandungen sind zu entfernen (vgl. auch Unterhaltskonzept).

Massnahmen Massnahmen Gewässerunterhalt (generell):

- \_ Mahd / Pflege Uferböschungen
- \_ Pflege Uferbestockung
- \_ Begutachtung bzw. wo nötig Reparatur Schutzbauwerke, Uferverbau etc.
- \_ Wo invasive Neophyten auftreten, sind diese frühzeitig zu bekämpfen.
- \_ Ausbaggern Sohlenufandung

Grundsätze Naturverträglichkeit Eine naturverträgliche Arbeitsausführung zielt hauptsächlich darauf ab:

- \_ Eingriffe nur wenn nötig durchzuführen (siehe Ziele)
- \_ geeignete Zeitpunkte (ausserhalb der Schonzeiten) und schonende Bearbeitungsmethoden (abschnittweise Bearbeitung) zu wählen

Neophyten Das Aufkommen bzw. die Verbreitung von invasiven Neophyten ist zu verhindern. Diese Problempflanzen sind angemessen zu behandeln (Jäten, Mähen).

An der Chise oberhalb Hünigenmoos ist ein Standort des Japanischen Knöterichs bekannt, welcher möglicherweise zu Problemen im Perimeter Konolfingen führen könnte [11].

Schonzeiten

Für den Gewässerunterhalt an der Chise und am Gwärbkanal sind folgende Schonzeiten zu beachten:

Fachbereich / Tier	Jan.	Feb.	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Fischerei / Bachforelle	Orange	Orange	Yellow						Green	Orange	Orange	Orange
Wildtiere / Vögel				Orange	Orange	Orange	Yellow		Green			
Wildtiere / Biber			Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Yellow			
KARCH / Amphibien		Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Yellow	Green			

Schonzeit / Teilweise Schonzeit / Keine Schonzeit

Abb. 66 Schonzeiten

### 6.14 Materialbewirtschaftung

Materialbewirtschaftung

Die Materialbewirtschaftung erfolgt etappenweise gemäss dem Bauablauf (siehe Kap. 8). Anfallendes Material wird auf dem Installationsplatz zwischengelagert und womöglich wieder eingebaut (Oberboden, teilweise Aushub) oder auf die Deponie abtransportiert (Abbruchmaterial, restlicher Aushub). Für die Anzahl Fahrten wurden sowohl für Anlieferungen vor dem Einbau auch als für wiedereinzubauendes bzw. zu deponierendes Material angenommen, dass dieses innerhalb der Baustelle zwischentransportiert wird. Diese Zwischentransporte können in der Ausführungsprojektierung durch ein detaillierteres Materialbewirtschaftungskonzept evtl. noch optimiert werden. Die Materialbilanz mit den Mengen aller Abbrüche, Abtrage, Einbauten und Transporte ist in Anhang 8 dargestellt.

Tab. 21 zeigt zusammengefasst die Anzahl Fahrten à 10 m<sup>3</sup> bzw. 20 to:

	Anzahl Fahrten (gerundet)				
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Frimettigenbach	Total
Anlieferung	150	350	350	50	900
Transport innerhalb Baustelle	500	1'100	600	100	2'300
Transport auf Deponie	250	350	200	50	850

Tab. 21 Anzahl Fahrten (à 10 m<sup>3</sup> bzw. 20 to)

### 6.15 Tangierte / weiterführende Projekte

Tangierte / weiterführende Projekte

Die Koordination mit Drittprojekten muss weiterhin laufend sichergestellt werden.

## 7. Kosten

### 7.1 Kostenvoranschlag $\pm 10\%$

Kostenvoranschlag

Der Kostenvoranschlag (KV) für den Wasserbauplan ist in folgender Tabelle zusammengefasst. Details sind dem Anhang 9 zu entnehmen.

<b>A   Baukosten</b>			
Pos.	Beschreibung	Betrag [CHF]	$\Sigma$ Abschnitt [CHF]
<b>1</b>	<b>Abschnitt 1, Hünigenstrasse bis Inselstrasse</b>		<b>972'000.00</b>
1.1	Bachbau	869'100.00	
1.2	Ersatz Durchlass QP 509.62 (Drittprojekt)	46'300.00	
1.3	Neubau Entwässerung Kanalweg	56'600.00	
<b>2</b>	<b>Abschnitt 2, Inselstrasse bis Freimettigenstrasse</b>		<b>1'362'000.00</b>
2.1	Bachbau	1'159'000.00	
2.2	Durchlass QP 833.82	35'200.00	
2.3	Durchlass QP 945.5/941.9	77'800.00	
2.4	Fussgängersteg QP 939.09	23'100.00	
2.5	Ufermauern Bereich QP 945.5-1099.45	66'900.00	
<b>3</b>	<b>Abschnitt 3, Freimettigenstrasse bis Perimeterende</b>		<b>1'010'000.00</b>
3.1	Bachbau	719'000.00	
3.2	Durchlass QP 1211.8	45'000.00	
3.3	Durchlass QP 1287.90	35'000.00	
3.4	Mauererhöhung Bereich QP 1150.9-1200.95	8'000.00	
3.5	Ufermauern Bereich m 1200.95-1211.80 rechtsseitig, m 1266-1287 rechtsseitig und m 1287.90-1307.25 linksseitig	203'000.00	
<b>4</b>	<b>Frimettigenbach</b>		<b>147'000.00</b>
4.1	Bachbau	35'000.00	
4.2	Durchlass	112'000.00	
<b>Total Baukosten</b>			<b>3'491'000.00</b>
Preisänderung (Teuerung) von 2019 bis 2021 = 3.2% (gerundet)			112'000.00
<b>Total Baukosten mit Berücksichtigung der Preisänderung von 2019 bis 2021</b>			<b>3'603'000.00</b>
Risikokosten nach sep. Zusammenstellung (Abschätzung)			290'000.00
<b>Total Baukosten und Risikokosten (gerundet)</b>			<b>3'893'000.00</b>
<b>B   Landerwerb und Übriges</b>			
Kosten Landerwerb und Inkonvenienzen			200'000.00
Vermessung, Vermarchung und Grundbucheinträge, Dienstbarkeiten			70'000.00
<b>Total Landerwerb und Übriges (gerundet)</b>			<b>270'000.00</b>
<b>C   Grundlagen und Projektierung / Bauleitung</b>			
Phase 31 -33: Projektierung, Verfahren WBP, Drittgutachten			316'000.00
Phase 41 - 53: Ausschreibung, Ausführungsprojekt, Bauleitung, Spezialisten, Oberbauleitung UBB, BBB, Geschäftsstelle			793'000.00
<b>Total Grundlagen und Projektierung (gerundet)</b>			<b>1'109'000.00</b>
<b>Total Wasserbauplan exkl. MwSt. (gerundet)</b>			<b>5'272'000.00</b>
<b>Mehrwertsteuer 7.7 % (gerundet)</b>			<b>406'000.00</b>
<b>Total Wasserbauplan inkl. MwSt. (gerundet)</b>			<b>5'678'000.00</b>

Tab. 22 Kostenvoranschlag

Preisänderung

Der KV basiert auf dem Preisstand des ersten Semesters 2019. Zur Berücksichtigung der Preisänderungen von 2019 bis 2021 wird die Entwicklung der Baupreise gemäss dem Schweizerischen Baupreisindex des Bundesamtes für Statistik genutzt. Unter Berücksichtigung der Grossregion und der Objektarten resultiert aktuell eine mittlere Preisänderung der Baukosten von 3.2%.

Risikokosten

## 7.2 Risikokosten

Die Risikokosten sind in folgender Tabelle aufgeführt. Den möglichen Risiken werden Kosten und eine Eintretenswahrscheinlichkeit zugeordnet.

	Kosten [CHF]	Eintretens- wahrschein- lichkeit
<b>1 Baugrundrisiken</b>	<b>400'000.00</b>	<b>30%</b>
Bei schlechtem Baugrund sind Massnahmen zur Baugrundstabilisierung / Unterfangung von Durchlässen und Ufermauern nötig. Aufwändigerer Uferverbau bei ungenügender Standfestigkeit des anstehenden Untergrunds bei den Uferverbauungen (Reibungswinkel, Gleitkreis) Höherer Grundwasserspiegel als angenommen führt zu aufwändigerem Bauprozess		
<b>2 Altlasten</b>	<b>70'000.00</b>	<b>10%</b>
Im Projektperimeter befindet sich kein verzeichneter Ablagerungsstandort von Bauschutt, unbekannte Ablagerungsstandorte sind nicht auszuschliessen. Sanierungskosten werden teilweise dem Projekt angelastet.		
<b>3 Werkleitungen</b>	<b>350'000.00</b>	<b>20%</b>
Anpassung von in Plangrundlagen nicht oder ungenügend verzeichneten Leitungen. Insbesondere die Kanalisationsleitung unter der Bachsohle.		
<b>4 Hochwasser</b>	<b>75'000.00</b>	<b>40%</b>
Eintretendes Hochwasser während der Bauausführung.		
<b>5 Projektänderungen aufgrund Auflage / Genehmigung</b>	<b>150'000.00</b>	<b>30%</b>
Erhöhte Anforderungen an einzelne Objekte aufgrund von Auflagen und / oder Einsprachen wie z.B: erhöhte Anforderungen an die Strukturierung / Gestaltung des Gerinnes, zusätzliche Anforderungen an Lebensraumqualität, Anforderungen an Kunstbauten, usw.		
<b>6 Honorar für zusätzlichen Projektierungs- und Bauleitungsaufwand</b>	<b>30'000.00</b>	<b>30%</b>
Die oben aufgeführten Risiken verursachen bei ihrem Eintreten Mehrkosten / Zusätze bei den Ingenieurleistungen.		
<b>7 Anstösser- und Einspracheverhandlungen</b>	<b>25'000.00</b>	<b>50%</b>
Mehrkosten / Zusätze bei den Ingenieurleistungen.		
<b>Total Risikokosten exkl. MwSt.</b>	<b>1'100'000.00</b>	
<b>Eintretenswahrscheinlichkeit der vollen Risikokosten (gewichtet)</b>		<b>27%</b>
<b>Risikokosten (gerundet)</b>	<b>290'000.00</b>	

Tab. 23 Schätzung der Risikokosten

Landerwerb

## 7.3 Landerwerb und Übriges

Landerwerb ist nicht vorgesehen. Die beanspruchten Flächen sollen mittels Dienstbarkeiten geregelt werden.

Die geschätzten Kosten für Entschädigungen von beanspruchtem Grundeigentum sind im Kostenvoranschlag enthalten (inkl. Inkonvenienzen). Ebenfalls sind Vermessungs-, Vermarchungs-, Notariats- und Grundbuchkosten enthalten.

Bauherrschaft

## 7.4 Träger des Bauvorhabens und Kostenteiler

Die Bauherrschaft (WBV Chisebach) ist wasserbaupflichtig und trägt die Restkosten (Gesamtkosten abzüglich Subventionen).

Kanton und Bund

Kanton und Bund beteiligten sich an den Kosten von Hochwasserschutzprojekten. Der WBP Konolfingen ist ein reines Hochwasserschutzprojekt und wird im Rahmen der Grundvereinbarung mit mindestens 60% von Bund und Kanton subventioniert.

Weitere Kostenträger /  
Beteiligungen

Müssen Leitungen verlegt werden, müssen sich die betroffenen Werke an den Kosten beteiligen. Dies gilt auch für sanierungsbedürftige Durchlässe und Brückenbauwerke.

Die Baukosten des Kostenvoranschlags sind in Bachbau und weitere Objekte aufgeteilt. Der Bachbau wird gemäss Kapitel 7.5 subventioniert. Der Kostenteiler sieht folgende Aufteilung vor:

Objekt	Kostenträger	Bemerkung
Bachbau Abschnitte 1-3	Wasserbau	Subventionierung durch Bund und Kanton (min. 60%, gemäss Kapitel 7.5)
Ufermauern	Wasserbau	Subventionierung durch Bund und Kanton (min. 60%, gemäss Kapitel 7.5)
Ersatz Durchlässe und Stege	Eigentümer	Der Wasserbau kann den Restwert entschädigen. Grundsätzlich gehen die Bachquerungen zu Lasten des Eigentümers, ausser der Ersatz wird durch das Projekt notwendig.
Entwässerungen und Werkleitungen	Eigentümer	Der Wasserbau kann den Restwert entschädigen. Grundsätzlich gehen die Bachquerungen zu Lasten des Eigentümers, ausser der Ersatz wird durch das Projekt notwendig.
Anbindung Freimettigenbach	RenF	Die Anbindung des Freimettigenbachs wird durch den Renaturierungsfonds übernommen.

Tab. 24 Kostenteiler

## 7.5 Subventionierung

Im Grundangebot gemäss Bund [21] und Kanton [22] setzten sich die Beitragssätze für ein Hochwasserschutzprojekt wie folgt zusammen:

Beitragssätze

- \_ Fixer Beitrag Bund 35%
- \_ Fixer Beitrag Kanton 25%
- \_ Variabler Beitrag von max. 20% gemäss Mehrleistungen nach Anreizsystem des Bundes für „Integrales Risikomanagement“, „technische Aspekte“ und „Partizipation“

Mehrleistungen

Bei den Mehrleistungen leisten Bund und Kanton je hälftig ihre Beiträge. Zusammengezählt lassen sich maximal folgende Beiträge erzielen:

- \_ Integrales Risikomanagement 12%
- \_ Technische Aspekte 4%
- \_ Partizipation 4%

Definition Mehrleistungen

Bei Mehrleistungen handelt es sich explizit um zusätzliche Leistungen, welche zur Erreichung der eigentlichen Projektziele nicht zwingend erbracht werden müssen oder welche zu einer überdurchschnittlichen Projektqualität führen. Die Mehrleistungen müssen klar messbar sein.

Integrales Risikomanagement	<p><b>7.5.1 Mehrleistungen im Bereich „Integrales Risikomanagement“</b> Für die Mehrleistungen im Bereich „Integrales Risikomanagement“ sind explizit folgende Massnahmen gefordert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Planerische Massnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Ereigniskataster nachgeführt</li> <li>_ Gefahrenkarte nach Massnahmen erstellt</li> <li>_ Revision der Nutzungsplanung eingeleitet oder umgesetzt</li> </ul> </li> <li>_ Organisatorische Massnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Alarmorganisation vorhanden (Notfallplanung)</li> <li>_ Alarmorganisation führt regelmässig Übungen durch (geübte Notfallplanung)</li> <li>_ Unterhalt bestehender Schutzmassnahmen ist gewährleistet (Unterhaltsplanung)</li> </ul> </li> </ul> <p>Wenn nur die planerischen oder organisatorischen Massnahmen erfüllt sind, halbiert sich der Beitrag.</p>
Zurzeit keine Mehrleistungen	<p>Im vorliegenden Projekt sind oben aufgeführten Planungen bisher nicht vorgesehen, weshalb sie nicht als Mehrleistungen betrachtet werden. Wir empfehlen Wasserbauverband und Gemeinde die Massnahmen umzusetzen, um so Anspruch auf die Mehrleistungen zu erhalten.</p>
Systemsicherheit	<p><b>7.5.2 Mehrleistungen im Bereich Systemsicherheit</b> Gemäss den Mindestanforderungen muss der Überlastfall bei jedem Projekt abgehandelt werden. Schutzbauten im Wasserbau sollen derart konzipiert sein, dass die Bauwerke und die Umgebung bei einer Überlastung gutmütig reagieren (kein Kollaps) und die Überflutung geordnet abgeleitet werden kann.</p>
Überlastfall besonders gut lösen	<p>Es werden Projekte zusätzlich belohnt, welche den Überlastfall besonders gut lösen. Dabei sind zusätzliche Massnahmen zu planen, welche eine Schadenreduktion im Überlastfall bewirken. Diese zusätzlichen Massnahmen müssen in jedem Fall robust sein. Im Idealfall handelt es sich um redundante Systeme, bei denen ein zweites System, u.U. in Kombination mit organisatorischen Notfallmassnahmen, die Restrisiken reduziert.</p>
Mobile Massnahmen	<p>In Betracht kommen ausdrücklich auch mobile Massnahmen. Bei diesen ist aufzuzeigen, dass sie rechtzeitig und wirksam installiert werden können. Auch die Zusatzmassnahmen müssen auf ein Ereignis dimensioniert werden.</p>
Wirtschaftlichkeit gefordert	<p>Bedingung ist, dass die zusätzlichen Massnahmen wirtschaftlich sind und dass es sich grundsätzlich um ein beträchtliches Schadenpotenzial handelt.</p>
Keine Mehrleistungen	<p>Im vorliegenden Projekt sind keine Massnahmen geplant, welche die Systemsicherheit zusätzlich erhöhen. Allenfalls können Mehrleistungen im Zusammenhang mit der Realisierung des Rückhaltebeckens im Wasserbauplan Hünigenmoos geltend gemacht werden.</p>

---

Partizipation	<p><b>7.5.3 Mehrleistungen im Bereich Partizipation</b></p> <p>Die Mehrleistung ist an folgende Kriterien geknüpft:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>_ Eine Akteuranalyse ist zu Beginn des Projekts gemacht worden (vgl. Kap. 2.4.1).</li><li>_ Bevölkerung wurde vor der Auflage umfassend über die Defizite des IST-Zustandes sowie Ziele und Massnahmen des Projekts informiert.</li><li>_ Ziele wurden unter Einbezug der Akteure definiert.</li><li>_ Massnahmenvarianten und Handlungsspielräume wurden mit Akteuren diskutiert, die grosse Betroffenheit und grosses Einflusspotenzial aufweisen.</li></ul> <p>Nachfolgend die im vorliegenden Projekt bislang erfolgten Massnahmen, die oben genannte Mehrleistungen belegen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>_ Im Hochwasserschutzkonzept Chise [1] werden das Hochwasserschutzdefizit entlang der gesamten Chise und die kritischen Stellen aufgezeigt. Bevölkerung und Beteiligte wurden früh auf die Defizite des IST-Zustandes aufmerksam gemacht.</li><li>_ Die Variantenentscheide des Vorprojekts wurden durch den Gesamtprojektausschuss gefällt.</li><li>_ Das Vorprojekt wurde der Bevölkerung anlässlich der öffentlichen Mitwirkung vorgelegt. Die Mitwirkungseingaben wurden in einem Mitwirkungsbericht gesammelt und beantwortet. Aufgrund der Eingaben wurde das Projekt für die Vorprüfung optimiert.</li></ul>
Voraussichtlich 4 % Mehrleistungen	<p>Die geforderten Mehrleistungen können im vorliegenden Projekt voraussichtlich erbracht werden. Der Entscheid hierfür liegt beim Kanton.</p>
Subventionen Frimettigenbach	<p><b>7.5.4 Dritte</b></p> <p>Der Renaturierungsfonds des Kantons Bern (RenF) hat die Finanzierung für die Anbindung des Frimettigenbachs in Aussicht gestellt.</p>
Weitere Geldgeber	<p>Weiter können beispielsweise die Mobilien und die Gebäudeversicherung des Kantons Bern für eine Beteiligung an den Restkosten angefragt werden. Die Anfrage kann mit dem genehmigten Wasserbauplan gestellt werden, allerdings vor Baubeginn.</p>

## 8. Bauablauf

### 8.1 Etappierung

Etappierung

Ausbau der Chise in drei Etappen von unten nach oben (gegen Fliessrichtung):

- \_ Etappe 1: Massnahmen am Gwärbkanal
- \_ Etappe 2: Abschnitt südlich Freimettigenstrasse (Chise)
- \_ Etappe 3: Abschnitt Bereich Kern AG (Chise)
- \_ Etappe 4: Abschnitt Inseli- bis Hünigenstrasse (Chise)

### 8.2 Beschreibung Bauvorgang

Wasserhaltung

- \_ Etappe 1:
  - \_ Einstellung Wasserteilers auf konstante Niederwasserführung im Gwärbkanal (gänzlichliches Trockenlegen ist aus ökologischen Gründen nicht zulässig).
  - \_ Einrichten der Wasserhaltung pro Bauabschnitt / Massnahme, laufendes Versetzen der Wasserhaltung nötig.
- \_ Etappe 2 bis 4:
  - \_ Einstellung Wasserteilers auf konstante Niederwasserführung in Chise (gänzlichliches Trockenlegen ist aus ökologischen Gründen nicht zulässig).
  - \_ Einrichten der Wasserhaltung in pro Bauabschnitt / Massnahme, laufendes Versetzen der Wasserhaltung nötig.

Bau Etappe 1 / Installation

Erstellung Massnahmen aus Etappe 1:

- \_ Installation
- \_ Gerinneausbau, Betonbauwerke, etc.

Bau Etappen 2 bis 4

Erstellung Massnahmen aus Etappen 2 bis 4:

- \_ Gerinneausbau, Betonbauwerke, etc.

Zeitfenster für Bau

Für die Bauarbeiten im Gerinne ist die Fischschonzeit zu beachten (ab Mitte Oktober bis Mitte März). Die Bauarbeiten sind ausserhalb dieser Zeiten durchzuführen.

### 8.3 Baustelleninstallation und -erschliessung

Baustelleninstallation und -erschliessung

Der Baustelleninstallationsplatz inkl. Zwischenlagerflächen ist zuunterst des Projektperimeters auf der Parzelle Nr. 2236 geplant. Weiter sind entlang des Gerinnes verschiedene kleine Baustelleninstallationsplätze für den Bau der einzelnen Abschnitte vorgesehen. Die Baustellenerschliessung erfolgt über das öffentliche Strassennetz. Entlang des Gerinnes werden die bestehenden öffentlichen und privaten Wege als Baupisten benutzt. Als Zugang zum Gerinne und den Bauteilen sind weitere Baupisten geplant (siehe Situationspläne und vorübergehende Beanspruchung gemäss Landerwerbsplan).

### 8.4 Auswirkungen auf Umwelt während des Baus

Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) über alle drei Wasserbauprojekte

Der Wasserbauverband hat entschieden über alle drei Wasserbauprojekte Hünigenmoos, Konolfingen und Kiesen einen Umweltverträglichkeitsbericht erarbeiten zu lassen (Bestandteil des vorliegenden Dossiers). Für den Wasserbauplan Konolfingen alleine wird der Schwellenwert von CHF 10 Mio. Baukosten nicht erreicht,

weshalb zu Beginn kein UVB vorgesehen war. Nachfolgend werden die wichtigsten Auswirkungen aufgezeigt.

#### Vorsorgeprinzip

Die Auswirkungen des Bauprozesses auf die Umwelt sind grundsätzlich auf ein Minimum zu beschränken (Minimieren und Vermeiden von Umweltschäden und -beeinträchtigungen). Die umweltrelevanten Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sind zu berücksichtigen. Die zu treffenden Massnahmen sind bereits in der Phase Ausschreibung zu definieren und beim Bauprozess umzusetzen und zu kontrollieren. Die gesetzes- und auflagekonforme Umsetzung ist ggf. mit einer Umweltbaubegleitung sicherzustellen.

#### Gewässerschutz

Das Bauvorhaben liegt mehrheitlich in der Gewässerschutzzone Au, wobei die geplante Verbreiterung der Chise im Abschnitt Schlossmatt teilweise das Grundwasserschutzareal Stalden tangiert (Abb. 67).

Der Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer ist beim Bauprozess jederzeit zu gewährleisten. In Bezug auf Behandlung und Verwendungszweck bzw. Entsorgungsort der anfallenden Abwässer sind die kantonalen und kommunalen Gesetze und Richtlinien einzuhalten.

Vor Baustart ist zwingend ein Entwässerungskonzept vorzulegen.

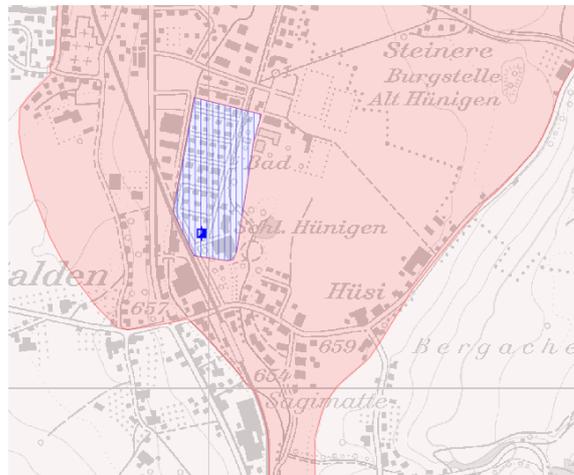


Abb. 67 Grundwasserschutzkarte im Gebiet Konolfingen [9]

#### Grundwasser

Während des Baus ist eine Interaktion zwischen Bach- und Grundwasser denkbar. Der Grundwasserspiegel ist vor, während und nach den Bauarbeiten zu überwachen. Allfällige Eingriffe im Grundwasserhorizont (z.B. im Schutzareal Stalden) benötigen eine Spezialbewilligung. Durch die baulichen Massnahmen ist nicht mit einer Beeinflussung der Trinkwasserfassung Stalden zu rechnen. Zur Sicherheit ist die Fassung jedoch vor, während und nach den Bauarbeiten zu überwachen [7].

#### Fauna & Flora, Schonzeiten

Die betreffenden Schonzeiten sind einzuhalten. Vor Beginn der Arbeiten an bestehenden Gerinnen ist der zuständige Fischereinspektor beizuziehen (Schonzeiten, Ausfischung, fischereiliche Vorgaben). Wassertrübungen sind zu vermeiden.

---

Bei Eingriffen in bestehende Uferbestockungen ist die Schonzeit der wildlebenden Säugetiere und Vögel einzuhalten.

Bauabfälle	In Bezug auf Behandlung und Verwendungszweck bzw. Entsorgungsort der anfallenden Bauabfälle sind die kantonalen und kommunalen Gesetze und Richtlinien einzuhalten.
Bodenschutz	In der Realisierungsphase ist der Bodenschutz jederzeit zu gewährleisten. Für die vorgesehenen Erdbauarbeiten ist der Einbezug einer Bodenschutzfachperson empfohlen. Allfällig tangierte landwirtschaftliche Flächen sind fachgerecht zu rekultivieren.
Rücksicht auf Anwohner	Um die Behinderung des Verkehrs und der Zugänglichkeiten zu minimieren ist eine entsprechende Planung der Bauphasen notwendig. Vor Baustart ist ein Konzept zur Verkehrsführung vorzulegen.
Lärm	In Bezug auf Baulärm (Schalldruck der Maschinen und Transportfahrzeuge, Transportrouten) sind die geltenden Gesetze und Richtlinien einzuhalten. Massnahmen zur Begrenzung von Baulärm sind dem Katalog der Baulärm-Richtlinie zu entnehmen.
Luftreinhaltung / Abgase	In Bezug auf die Luftreinhaltung (Ausrüstung Maschinen mit Partikelfilter, Abgasnorm Transportfahrzeuge) sind die geltenden Gesetze und Richtlinien einzuhalten.
Berücksichtigung Erschütterungen	Beim Bau der Hochwasserschutzmassnahmen ist mit geringen Erschütterungen zu rechnen. Damit die Auswirkungen von Erschütterungen auf umliegende Objekte festgestellt werden können, ist vor dem Bau das Erstellen von Rissprotokollen zu prüfen.

## 9. Auswirkung Projekt / Massnahmen

Auswirkung auf Nutzung	<b>9.1 Auswirkungen auf bestehende Nutzungen</b> Die Massnahmen des WBP Konolfingen gewährleisten für das Siedlungsgebiet einen vollständigen Hochwasserschutz gegen das HQ <sub>100</sub> .
Nutzungsplanung	<b>9.1.1 Nutzungsplanung Gemeinde</b> Die Nutzungsplanung der Gemeinde ist nach Realisierung des Wasserbauplans wo nötig anzupassen. Die Gewässerräume sind im WBP Konolfingen orientierend dargestellt. Sie sind im Rahmen der Ortsplanungsrevision verbindlich festzulegen.
Verkehr	<b>9.1.2 Verkehr</b> Der Verlauf der Verkehrswege (auch Fuss- und Wanderwege) wird durch das Projekt nicht verändert.
Werkleitungen	<b>9.1.3 Werkleitungen</b> Die Werkleitungen (Trinkwasser, Elektro, Telekommunikation) werden wo nötig angepasst. Die im Bereich QP m 1150.91 bis QP m 1323.85 (Chise, Abschnitt südlich Freimettigenstrasse) unter der bestehenden Bachsohle verlaufende ARA Hauptleitung wird von der vorgesehenen Sohlenabsenkung voraussichtlich nicht tangiert. Einzig der Kontrollschacht bei QP m 1150.91 muss angepasst werden.
Wasserrechte	<b>9.1.4 Wasserrechte</b> Wasserrechte sind im Projektperimeter keine bekannt.
Konzessionen Kraftwerke	<b>9.1.5 Konzessionen Kraftwerke</b> Kraftwerkskonzessionen sind im Projektperimeter keine bekannt.
Landwirtschaft	<b>9.1.6 Landwirtschaft</b> Die baulichen Massnahmen beschränken sich auf das Siedlungsgebiet und tangieren keine Landwirtschaftsflächen.
Gesteigerte Erlebbarkeit	<b>9.1.7 Erholungsnutzung</b> Die Erholungsnutzung wird durch das Projekt positiv beeinflusst, indem die Erlebbarkeit des Gewässers gesteigert wird (naturnahe Gerinnegestaltung und neue Zugänge).
Geschiebehalt	<b>9.2 Auswirkungen auf Geschiebehalt</b> Der Geschiebehalt bleibt unverändert. Die problematische Ablagerung von Feinsedimenten wird teils verbessert (Schaffung Niederwasserrinne → kontinuierliches Abschwemmen der Feinsedimente in diesem Bereich).
Grundwasser	<b>9.3 Auswirkungen auf Grundwasser</b> Während und nach der Ausführung der baulichen Massnahmen ist kurzfristig eine Interaktion zwischen Bach- und Grundwasser denkbar. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Bachsohle bereits nach wenigen Monaten wieder kolmatiert und der Wasseraustausch unterbunden wird. Längerfristig ist aufgrund der baulichen Massnahmen keine Veränderung der Grundwasserspiegelverhältnisse zu erwarten.

Der Grundwasserspiegel ist vor, während und nach den Bauarbeiten zu überwachen [7].

Grundwasserschutzzone	<p><b>9.3.1 Schutzzonen</b></p> <p>Durch die baulichen Massnahmen ist nicht mit einer Beeinflussung des Gewässerschutzbereichs Au und des Grundwasserschutzareals SA3 Stalden zu rechnen [7].</p>
Trinkwasserfassungen	<p><b>9.3.2 Trinkwasserfassungen</b></p> <p>Durch die baulichen Massnahmen ist nicht mit einer Beeinflussung der Trinkwasserfassung Stalden zu rechnen. Zur Sicherheit ist die Fassung jedoch vor, während und nach den Bauarbeiten zu überwachen [7].</p>
Altlasten	<p><b>9.4 Auswirkungen auf Altlasten</b></p> <p>Die bestehenden Altlasten werden nicht tangiert.</p>
Auswirkungen auf Heimat- und Ortsbildschutz	<p><b>9.5 Auswirkungen auf Heimat- und Ortsbildschutz</b></p> <p>Auf den Heimat- und Ortsbildschutz sind durch das Projekt keine Auswirkungen zu erwarten.</p>
Kulturdenkmäler	<p><b>9.5.1 Kulturdenkmäler</b></p> <p>Kulturdenkmäler werden vom vorliegenden Projekt nicht tangiert.</p>
Historische Verkehrswege	<p><b>9.5.2 Historische Verkehrswege</b></p> <p>Die im Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz verzeichneten Strassen Hünigen- und Frimettigenstrasse weisen im Projektperimeter keine Substanz mehr auf. Der Verlauf wird durch das Projekt nicht verändert.</p>
Geschützte Bäume und Hecken	<p><b>9.5.3 Geschützte Bäume und Hecken</b></p> <p>Geschützte Bäume und Hecken werden vom vorliegenden Projekt nicht tangiert.</p>
Landschaftsbild	<p><b>9.5.4 Landschaftsbild</b></p> <p>Auf das Landschaftsbild ist durch das Projekt keine Auswirkung zu erwarten.</p>
Erhalt des Bestands	<p><b>9.6 Auswirkungen auf Natur und Landschaft</b></p> <p><b>9.6.1 Ufervegetation</b></p> <p>Die bestehende Ufervegetation, insbesondere die ufersäumenden Bäume, sind landschaftlich und ökologisch wertvoll. Sie bleiben wo möglich erhalten. Wo für die Erstellung der Hochwasserschutzmassnahmen zwingend notwendig bleiben punktuelle Eingriffe in den Bestand vorbehalten.</p>
Verbesserung Gewässerökologie und Vernetzung	<p><b>9.6.2 Gewässerökologie und Fischerei</b></p> <p>Mit der Umsetzung der Massnahmen werden Ökomorphologie sowie aquatische und terrestrische Vernetzung im Projektperimeter wesentlich verbessert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Schaffung von Flachböschungen, Verbesserung der Quervernetzung</li> <li>_ Anbindung Frimettigebach an Chise mit Riegelrampe, Verbesserung der Längsvernetzung</li> </ul>

- \_ Erhöhung der Variabilität von Böschungsneigungen
- \_ Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Gewässersohle (Einbau von Strukturen und Querriegeln)
- \_ Ergänzung fehlender Ufervegetation (Beschattung, Verstecke, terrestrische Vernetzung)
- \_ Gewährung der eigendynamischen Ufergestaltung im Abschnitt Landwirtschaft unterhalb Siedlung

## 10. Verbleibende Gefahren und Risiken

Überlastfall und Schadenpotential Die verbleibenden Gefahren und Risiken im Perimeter WBP Konolfingen können nicht getrennt vom Projekt WBP Hünigenmoos [2] betrachtet werden. Aus diesem Grund wird für die Überlastfallszenarien und das Schadenpotential auf Anhang 10 und Anhang 11 verwiesen.

## 11. Nachweis der Kostenwirksamkeit

Kostenwirksamkeit Die Kostenwirksamkeit wurde durch die Flussbau AG SAH für die drei Wasserbaupläne Hünigenmoos, Konolfingen und Kiesen gemeinsam nachgewiesen [2] (siehe 16. Anhang 10). Die Kostenwirksamkeit ist mit einem Nutzen / Kosten-Verhältnis von 1.01 gegeben.

## 12. Umsetzung der verbleibenden Gefahren in die Richt- und Nutzungsplanung

Richt-/Nutzungsplanung Die Intensitäts- und Gefahrenkarten sind zu aktualisieren und die Richt- und Nutzungsplanung anzupassen.

## 13. Notfallplanung

Notfallplanung Zur Bewältigung des Überlastfalls kann während bzw. nach Abschluss der Bauphase eine Notfallplanung erstellt werden, welche ein effizientes und angemessenes Reagieren sicherstellt. Die einzelnen Massnahmen sind dabei mit den lokalen Einsatzkräften (Feuerwehr und Zivilschutz) abzusprechen. Die Notfallplanung des WBP Hünigenmoos ist hierbei zu berücksichtigen.

## 14. Termine

Terminprogramm

Das Projekt kann in folgende Phasen unterteilt werden:

Projektphase	Termine
Vorprojekt	Januar bis Juli 2016
Grundeigentümergegespräche / Informelle Anfragen Amts- und Fachstellen und Erstellung Mitwirkungsprojekt	Mai bis Juni 2016
Öffentliche Mitwirkung	September 2016
Auswertung / Bereinigung aus Mitwirkung und Erstellung Vorprüfungsprojekt	Oktober 2016 bis Januar 2017
Vorprüfung Amts- und Fachstellen	März bis Juni 2017
Auswertung / Bereinigung aus Vorprüfung und Erstellung Bauprojekt / Entwurf Wasserbauplan	März 2018 bis Februar 2019
Vernehmlassung kantonale Amts- und Fachstellen	Februar bis November 2019
Anpassungen Bauprojekt / Auflageprojekt / Wasserbauplan	Juni 2019
Vernehmlassung BAFU	Juli bis September 2019
Publikation und öffentliche Auflage	Herbst 2021
Einsprachen & Einspracheverhandlungen	Winter 2021 / 2022
Projektgenehmigung	2022

Tab. 25 Terminprogramm

## 15. Grundlagenverzeichnis

- [1] Hochwasserschutzkonzept Chise, Schmalz Ingenieur AG, Scherrer AG, Naturaqua, Beffa Hydrodynamics, November 2003
- [2] Hochwasserschutzkonzept Chise, Aktualisierter Bericht zur Risikoanalyse und der Kostenwirksamkeit, Flussbau AG SAH, Mai 2020
- [3] WBP Hünigenmoos, Schmalz Ingenieur AG, 2014 (inkl. Aktualisierung Kostenwirksamkeit 2018)
- [4] Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise, Scherrer AG, Juli 2021
- [5] Baureglement Gemeinde Konolfingen vom 23. Mai 2007 mit Änderungen bis zum 7. März 2014
- [6] Baureglement Gemeinde Freimettigen
- [7] WBP Chise, Konolfingen: Abklärung der Grundwasserverhältnisse, Kellerhals + Haefeli AG, Juli 2018
- [8] WBP Chise, Konolfingen: Hydrologische Grundlagen Chise und Gwärbkanal, Basler & Hofmann West AG, Februar 2016
- [9] WBP Chise, Konolfingen: Zustandsanalyse querende Bauwerke, Basler & Hofmann West AG, Mai 2016
- [10] WBP Chise, Konolfingen: Zustandsanalyse Ufermauern, Basler & Hofmann West AG, Mai 2016
- [11] WBP Chise, Konolfingen: Umweltbericht Ist- Zustand, Basler & Hofmann West AG, Januar 2016
- [12] Abfrage Geoportal des Kantons Bern.
- [13] Aktennotiz der Begehung mit dem Fischereiinspektorat FI vom 6. Mai 2016
- [14] Aktennotiz der Begehung mit der Abteilung Naturförderung ANF vom 6. Mai 2016
- [15] Kostengünstige Bausteine zur ökologischen Aufwertung von Fliessgewässern: Instream-Restaurieren. Mende, M. Gewässerpreis Schweiz 2013.
- [16] Projektentwurf Auenlandschaft Schlossparzelle, Kissling + Zbinden AG vom Dezember 2013
- [17] UeO Kanalweg
- [18] Werdenberg N., Mende M., Sindelar C. 2014: Instream River Training: Fundamentals and Practical Example, in: River Flow 2014. CRC Balkema Press.
- [19] BAFU, BLW, ARE, BPUK, LDK (2014): Gewässerraum und Landwirtschaft, Merkblatt vom 20. Mai 2014
- [20] VSS Norm SN 640 561 Passive Sicherheit im Strassenraum, Fahrzeug-Rückhaltesysteme, VSS Zürich, 2005
- [21] Bundesamt für Umwelt BAFU, Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016-2019, 2015
- [22] Tiefbauamt des Kantons Bern, Beiträge an wasserbauliche Planungen und Massnahmen im Kanton Bern, 2016
- [23] Regierungsratsbeschluss Nr. 2632, 2005 (Kanton Bern) zur Risikostrategie Naturgefahren: Umgang mit dem Risiko von Wasser-, Massenbewegungs- und Lawineneignissen.

## 16. Anhänge - Inhaltsverzeichnis

- Anhang 1: Hydrologische Grundlagen Chise und Gwärbkanal mit Stand 2016  
(Überprüfung hydrologische Grundlagen Chise, Scherrer AG, Juli 2021)
- Anhang 2: Ist-Zustand Hydraulik und Defizitanalyse
- Anhang 3: Zustandsanalyse Ufermauern
- Anhang 4: Zustandsanalyse Brücken
- Anhang 5: Ist-Zustand Umwelt
- Anhang 6: Resultate Hydraulische Berechnung
- Anhang 7: Projektbasis Kunstbauten
- Anhang 8: Materialbilanz
- Anhang 9: Kostenvoranschlag
- Anhang 10: Kostenwirksamkeit Wasserbaupläne Kiesental
- Anhang 11: Überlastfall Wasserbaupläne Kiesental
- Anhang 12: Mitwirkungsbericht

# Anhang 1

---

## Hydrologische Grundlagen Chise und Gwärbkanal (Stand 2016)

---

Anmerkung: Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise durch Scherrer AG im Juli 2021

# WBP Chise, Konolfingen: Hydrologische Grundlagen Chise und Gwärbkanal

Kurzbericht

**Kunde**

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
3510 Konolfingen

**Datum**

6. Januar 2016



## **Impressum**

---

### **Datum**

6. Januar 2016

---

### **Bericht-Nr.**

20154.31 - Hydrologische  
Grundlagen

---

### **Verfasst von**

FAS, TOM

---

Basler & Hofmann West AG  
Ingenieure, Planer und Berater

Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24

Bernstrasse 30  
CH-3280 Murten  
T +41 26 672 99 77

---

### **Verteiler**

---

Wasserbauverband Chisebach  
Flussbau AG  
TBA, OIK II

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Gewässer, Einzugsgebiet und Projektperimeter</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Hydrologische Grundlagen</b>	<b>2</b>
4.1	Hochwasserschutzanalyse Chisenbach 1985 (Basler & Hofmann AG)	2
4.2	Hochwasserschutz-Konzept Chise 1993 (IG Chisebach: naturaqua PBK, Kissling + Zbinden Ingenieur AG, Schmalz Ingenieur AG)	3
4.3	Ereignisdokumentation Kiesental 2000 (Schmalz Ingenieur AG)	3
4.4	Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 (Schmalz Ingenieur AG, naturaqua PBK, Scherrer AG, Beffa Hydrodynamics)	4
4.5	Projektwassermenge für Teilprojekt WBP Konolfingen „Auenlandschaft Schloss Hünigen“ 2013 (Schmalz Ingenieur AG)	4
4.6	Wasserbauplan Hünigenmoos 2014 (Schmalz Ingenieur AG)	5
<b>5.</b>	<b>Fazit</b>	<b>5</b>

## 1. Ausgangslage

WBP an der Chise

Der Wasserbauplan Chise, Konolfingen, soll den Gerinneausbau in Konolfingen, im Anschluss an die Wasserbaupläne Groggenmoos (Rückhalt realisiert) und Hünigenmoos (Rückhalt im Genehmigungsverfahren) konkretisieren.

Hydrologische Grundlagen

Im Folgenden sind die hydrologischen Grundlagen bereits bestehender Studien zum Hochwasserschutz an der Chise zusammengefasst. Die zusammengetragenen Grundlagen werden im Projekt Wasserbauplan Chise, Konolfingen, beispielsweise für das hydraulische Modell weiterverwendet und bilden eine Projektbasis.

## 2. Grundlagen

Grundlagen

Folgende Studien haben den Hochwasserschutz an der Chise bereits untersucht:

- \_ Hochwasserschutzanalyse Chisenbach 1985, Basler & Hofmann AG
- \_ Hochwasserschutz-Konzept Chise 1993, IG Chisebach: naturaqua PBK, Kissling + Zbinden Ingenieur AG, Schmalz Ingenieur AG
- \_ Ereignisdokumentation Kiesental 2000, Schmalz Ingenieur AG
- \_ Hochwasserschutzkonzept Chise 2003, Schmalz Ingenieur AG, naturaqua PBK, Scherrer AG, Beffa Hydrodynamics
- \_ Projektwassermenge für Teilprojekt WBP Konolfingen „Auenlandschaft Schloss Hünigen“ 2003, Schmalz Ingenieur AG
- \_ Wasserbauplan Hünigenmoos 2014, Schmalz Ingenieur AG

## 3. Gewässer, Einzugsgebiet und Projektperimeter

Chise

Die Chise beginnt in der Gemeinde Bowil durch den Zusammenfluss verschiedener Bäche und endet in der Gemeinde Kiesen durch die Einmündung in die Aare. Die Chise und ihre diversen Zuflüsse entwässern ein Einzugsgebiet von insgesamt 71.2 km<sup>2</sup>.

Einzugsgebiet bei Konolfingen

Das Einzugsgebiet der Chise bis zum Anfang des Projektperimeters weist eine Fläche von 36.5 km<sup>2</sup> auf und besteht aus 58% Landwirtschaftsflächen, 33% bestockten Flächen und 9% Siedlungsflächen. Der im Projektperimeter einmündende Hünigebach entwässert zusätzlich ein Teileinzugsgebiet von 4.4 km<sup>2</sup> (Quelle: Geoportal des Kantons Bern).

Projektperimeter

Der Projektperimeter des Wasserbauplans Chise, Konolfingen erstreckt sich über das Siedlungsgebiet der Gemeinde Konolfingen vom Wasserteiler oberhalb der Brücke Hünigenstrasse bis zur Brücke Stalden. Der Perimeter umfasst neben der Chise auch den durch den Wasserteiler getrennten Gewerbekanal bis zum erneuten Zusammenfluss des Kanals mit der Chise.

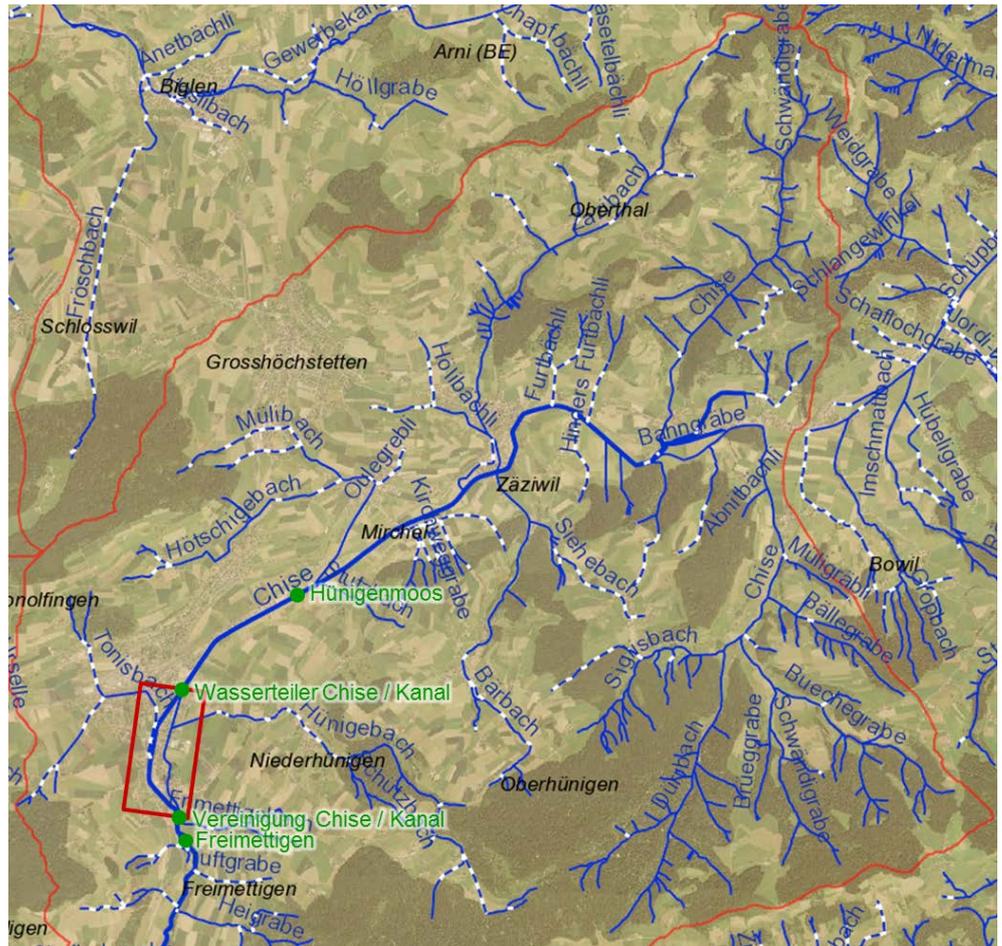


Abbildung 1: Gewässernetz Chise und Zuflüsse (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, ergänzt mit dem Projektperimeter in rot und mit im vorliegenden Kurzbericht genannten Gewässerabschnitten in grün).

## 4. Hydrologische Grundlagen

### 4.1 Hochwasserschutzanalyse Chisenbach 1985 (Basler & Hofmann AG)

Hochwasserschutzanalyse  
Chisenbach 1985

In der Hochwasserschutzanalyse Chisenbach der Basler & Hofmann AG, Zürich, von 1985 wurden die Hochwassergefährdung und mögliche Schutzmassnahmen an der Chise im Perimeter zwischen Bowil und der Einmündung in die Aare bei Kiesen erarbeitet.

Messstelle

Die Hochwasserabflüsse  $HQ_{2}$ ,  $HQ_{20}$  und  $HQ_{100}$  wurden, da im Einzugsgebiet nur Abflussbeobachtungsstationen mit kurzen Messperioden von 1 – 4 Jahren vorhanden sind, durch Vergleich mit anderen Einzugsgebieten ermittelt und durch Felderhebungen verifiziert. An der Beobachtungsstation Chise – Freimettigen sind mittlere Abflussmessungen der Jahre 1982 bis 1984 mit Ganglinien von drei Hochwasserereignissen vorhanden.

HQ Abflüsse, 1985

Die Hochwasserabflüsse im Perimeter des WBP Chise, Konolfingen betragen:

	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
_ Wasserteiler Chise / Kanal	14 m <sup>3</sup> /s	31 m <sup>3</sup> /s	39 m <sup>3</sup> /s
_ Einmündung Hünigebach	15 m <sup>3</sup> /s	33 m <sup>3</sup> /s	41 m <sup>3</sup> /s
_ Vereinigung Chise / Kanal	15 m <sup>3</sup> /s	33 m <sup>3</sup> /s	41 m <sup>3</sup> /s

Die grössten bekannten und dokumentierten Hochwasser an der Chise ereigneten sich in den Jahren 1927, 1940, 1973 und 1977.

#### 4.2 Hochwasserschutz-Konzept Chise 1993 (IG Chisebach: naturaqua PBK, Kissling + Zbinden Ingenieur AG, Schmalz Ingenieur AG)

Hochwasserschutz-Konzept  
Chise 1993

Das Hochwasserschutz-Konzept Chise wurde 1993 von der Ingenieurgesellschaft Naturaqua, Bern, Kissling + Zbinden AG, Bern und Schmalz AG, Konolfingen erarbeitet. Das Konzept zeigt Ausbaumassnahmen der Chise zwischen Bowil und der Einmündung in die Aare bei Kiesen nach wasserbaulichen, ökologischen und landschaftlichen Grundsätzen auf.

HQ Abflüsse, 1993

Für den Abschnitt Konolfingen sind folgende Hochwasserabflüsse aufgeführt:

	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
_ Konolfingen	14 m <sup>3</sup> /s	32 m <sup>3</sup> /s	45 m <sup>3</sup> /s

Woher diese Daten stammen, bzw. wie die Abflüsse berechnet wurden, ist nicht ersichtlich.

Grössere Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Chise mit Überschwemmungen von Siedlungsgebiet und Kulturland sind in den Jahren 1927, 1940, 1973, 1977 sowie 1986 - 1988 bekannt.

#### 4.3 Ereignisdokumentation Kiesental 2000 (Schmalz Ingenieur AG)

Ereignisdokumentation Kiesental  
2000

Im Jahre 2000 wurde durch die Schmalz AG, Konolfingen ein Ereigniskataster der Hochwasser in den Gemeinden Konolfingen und Freimettigen zwischen 1938 und 1999 zusammengetragen. Die Angaben zu den Hochwassern stammen aus Notizen, Zeitungsartikeln, Fotodokumentationen, Befragungen, etc.

Hochwasser 1977

Das grösste Hochwasserereignis trat am 10.7.1977 auf. Im Siedlungsgebiet von Konolfingen wurden damals sehr grosse Schäden gemeldet. Die Kantonsstrasse war 2 Tage gesperrt, die Bahnlinie mehrere Stunden unterbrochen. Auf dem Kulturland blieb das Wasser mehrere Tage bis Wochen liegen. Die Wiederkehrperiode des Hochwasserereignisses von 1977 betrug min. 20 Jahre, die Abflussmenge bis 15 m<sup>3</sup>/s. (Diese Angaben stehen in einem gewissen Widerspruch zu den in den Abschnitten 4.1 und 4.2 genannten Abflussmengen, die bei HQ<sub>20</sub> bereits erheblich grösser sind.)

Hochwasser 1973, 1988, 1994

Weitere Hochwasser mit ähnlicher Grössenordnung traten in den Jahren 1973, 1988 und 1994 auf. Vor 1960 sind Überschwemmungen in den Jahren 1927 und 1940 bekannt.

#### 4.4 Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 (Schmalz Ingenieur AG, naturaqua PBK, Scherrer AG, Beffa Hydrodynamics)

Hochwasserschutzkonzept Chise 2003

Das Hochwasserschutzkonzept Chise wurde 2003 von der Schmalz Ingenieur AG, Konolfingen und naturaqua PBK, Bern, unter Einbezug von ausführlichen hydrologischen Berechnungen der Scherrer AG, Reinach und von hydraulischen Modellierungen durch Beffa Hydrodynamics, Schwyz, ausgearbeitet. Im Konzept werden Massnahmen für die Chise zwischen Bowil und der Einmündung in die Aare bei Kiesen aufgeführt, die als Basis für die lokalen Wasserbaupläne dienen sollen.

Hochwassermengen aus N-A-Modell

Mit einem Niederschlag-Abfluss-Modell des Einzugsgebietes der Chise wurden durch die Scherrer AG Abflussberechnungen für verschiedene Niederschlagsszenarien durchgeführt. Eine Auswertung dieser Zuflussganglinien mit einem 2D-Modell von Beffa Hydrodynamics ergibt schliesslich bei Freimettigen unterhalb Konolfingen die folgenden Abflussmaxima bei Ist-Zustand und unter Berücksichtigung der Wirkung von zwei kombinierten Rückhalten (Groggenmoos und Hünigenmoos):

HQ Abflüsse, 2003

	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>30</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>
_ Freimettigen Ist-Zustand	13 m <sup>3</sup> /s	15 m <sup>3</sup> /s	17 m <sup>3</sup> /s	19 m <sup>3</sup> /s	23 m <sup>3</sup> /s
_ Freimettigen mit Rückhalt	11 m <sup>3</sup> /s	11 m <sup>3</sup> /s	12 m <sup>3</sup> /s	12 m <sup>3</sup> /s	12 m <sup>3</sup> /s

Der Rückhalt führt zu einer starken Dämpfung der Abflussspitzen. Die Ausbauwassermenge von Chise und Gewerbekanal sollte gemäss Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 im Siedlungsgebiet von Konolfingen insgesamt mind. 11 m<sup>3</sup>/s betragen.

#### 4.5 Projektwassermenge für Teilprojekt WBP Konolfingen „Auenlandschaft Schloss Hünigen“ 2013 (Schmalz Ingenieur AG)

Teilprojekt WBP Konolfingen „Auenlandschaft Schloss Hünigen“ 2013

Die Eigentümer vom Schloss Hünigen beabsichtigen nordwestlich des Schlosses eine Auenlandschaft zu erstellen. Die Schmalz Ingenieur AG, Konolfingen hat deshalb einen Bericht zum Teilprojekt „Auenlandschaft Schloss Hünigen“ verfasst, in welchem die Projektwassermengen beurteilt werden.

Wassermengen Auenlandschaft

Die folgenden hydrologischen Grundlagen wurden dabei aus dem Wasserbauplan Hünigenmoos 2014 übernommen (unter Berücksichtigung des Rückhalts Hünigenmoos inkl. der Ableitung des Hünigebachs in den Rückhalt):

	Q <sub>347</sub>	HQ <sub>100</sub>
_ Chise oberhalb Wasserteiler Chise / Kanal	0.275 m <sup>3</sup> /s	12 m <sup>3</sup> /s
_ Chise unterhalb Wasserteiler Chise / Kanal	0.092 m <sup>3</sup> /s (1/3)	10 m <sup>3</sup> /s
_ Gewerbekanal oberhalb Wasserteiler Kanal / Aue	0.183 m <sup>3</sup> /s (2/3)	3 m <sup>3</sup> /s
_ Gewerbekanal unterhalb Wasserteiler Kanal / Aue	0.061 m <sup>3</sup> /s (1/3)	-
_ Auenlandschaft	0.122 m <sup>3</sup> /s (2/3)	-

Zu geringe Fliessgeschwindigkeiten bei Niederwasser

Bei einer solchen Aufteilung ergeben sich bei Niederwasser in der Chise jedoch zu geringe Fliessgeschwindigkeiten, weshalb die Wasserteilung Chise / Kanal nochmals überarbeitet werden müsste, sofern das Projekt zustande kommt. Für das Projekt WBP Chise, Konolfingen bedeutet dies, beim Wasserteiler eine Regulierung des Niederwassers vornehmen zu können.

#### 4.6 Wasserbauplan Hünigenmoos 2014 (Schmalz Ingenieur AG)

Wasserbauplan Hünigenmoos  
2014

Der Wasserbauplan Hünigenmoos, welcher von der Schmalz Ingenieur AG 2014 erarbeitet wurde, konkretisiert die im Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 vorgeschlagene Massnahme Rückhalt Hünigenmoos zwischen Gmies, Niederhünigen und Konolfingen.

HQ Abflüsse, 2014 aus WBP  
Hünigenmoos

Genannt werden die folgenden Spitzenzuflüsse in die Rückhaltefläche Hünigenmoos aus dem Hochwasserschutzkonzept Chise 2003:

	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>30</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>300</sub>	EHQ
_ Chisebach	13 m <sup>3</sup> /s	17 m <sup>3</sup> /s	23 m <sup>3</sup> /s	30 m <sup>3</sup> /s	35 m <sup>3</sup> /s
_ Mühlebach	7 m <sup>3</sup> /s	13 m <sup>3</sup> /s	18 m <sup>3</sup> /s	23 m <sup>3</sup> /s	28 m <sup>3</sup> /s
_ Stutzbach	0.3 m <sup>3</sup> /s	0.4 m <sup>3</sup> /s	0.6 m <sup>3</sup> /s	0.7 m <sup>3</sup> /s	0.8 m <sup>3</sup> /s
_ Hünigebach	2.0 m <sup>3</sup> /s	3.0 m <sup>3</sup> /s	4.5 m <sup>3</sup> /s	5.0 m <sup>3</sup> /s	6.0 m <sup>3</sup> /s

Verlegung Hünigenbach

Dabei ist geplant, den bisher dem Gewerbekanal zufließenden Hünigebach in den Rückhalteraum Hünigenmoos zu verlegen.

Drosselung Hochwasserspitzen  
durch Rückhalt Hünigenmoos

Der Rückhalt Hünigenmoos drosselt die Abflussspitzen bei HQ<sub>100</sub> auf 12 m<sup>3</sup>/s. Die Dimensionierungsgrößen für Chise und Gewerbekanal betragen dann (inkl. einer Reserve von 1 m<sup>3</sup>/s):

_ Chise unterhalb Wasserteiler Chise / Kanal	Q <sub>Dim</sub> 10 m <sup>3</sup> /s
_ Gewerbekanal unterhalb Wasserteiler Chise / Kanal	3 m <sup>3</sup> /s

## 5. Fazit

Vergleich Hydrologische  
Grundlagen

Die im Rahmen des Hochwasserschutzkonzepts Chise 2003 berechneten Hochwasserabflüsse sind kleiner als die in früheren Studien ermittelten Abflüsse. Gegenüber der früher angewandten Vergleichsmethode mit ähnlichen Einzugsgebieten, kann die Abflussbildung heute mit Niederschlags-Abfluss-Modellen verbessert beurteilt werden. Die Abflussberechnungen mit dem Niederschlags-Abfluss-Modell wurden zudem mit Informationen zu verschiedenen Hochwassern verifiziert.

Ereignisdokumentation 2000

Weiter wird in der Ereignisdokumentation Kiesental 2000 dem Hochwasser vom 10.07.1977 mit Abflussspitzen von bis zu 15 m<sup>3</sup>/s eine Wiederkehrperiode von mind. 20 Jahren zugeteilt, was ebenfalls eher die neueren Abflussberechnungen stützt. Aus diesen Gründen erscheint es sinnvoll, die im Rahmen des Hochwasserschutzkonzepts Chise 2003 ausführlich berechneten Hochwasserabflüsse weiterzuverwenden.

Dimensionierungsabflüsse unter  
Berücksichtigung Rückhalt  
Hünigenmoos

Für Chise und Gewerbekanal betragen die Abflussmaxima für ein HQ<sub>100</sub> folglich bei Ist-Zustand ca. 23 m<sup>3</sup>/s und unter Berücksichtigung des Rückhalts Hünigenmoos ca. 12 m<sup>3</sup>/s. Der Gerinneausbau im Projektperimeter des Wasserbauplans Chise, Konolfingen sollte für die Chise auf 10 m<sup>3</sup>/s und für den Gewerbekanal auf 3 m<sup>3</sup>/s erfolgen (siehe Abbildung 2).

Dimensionierungsschema

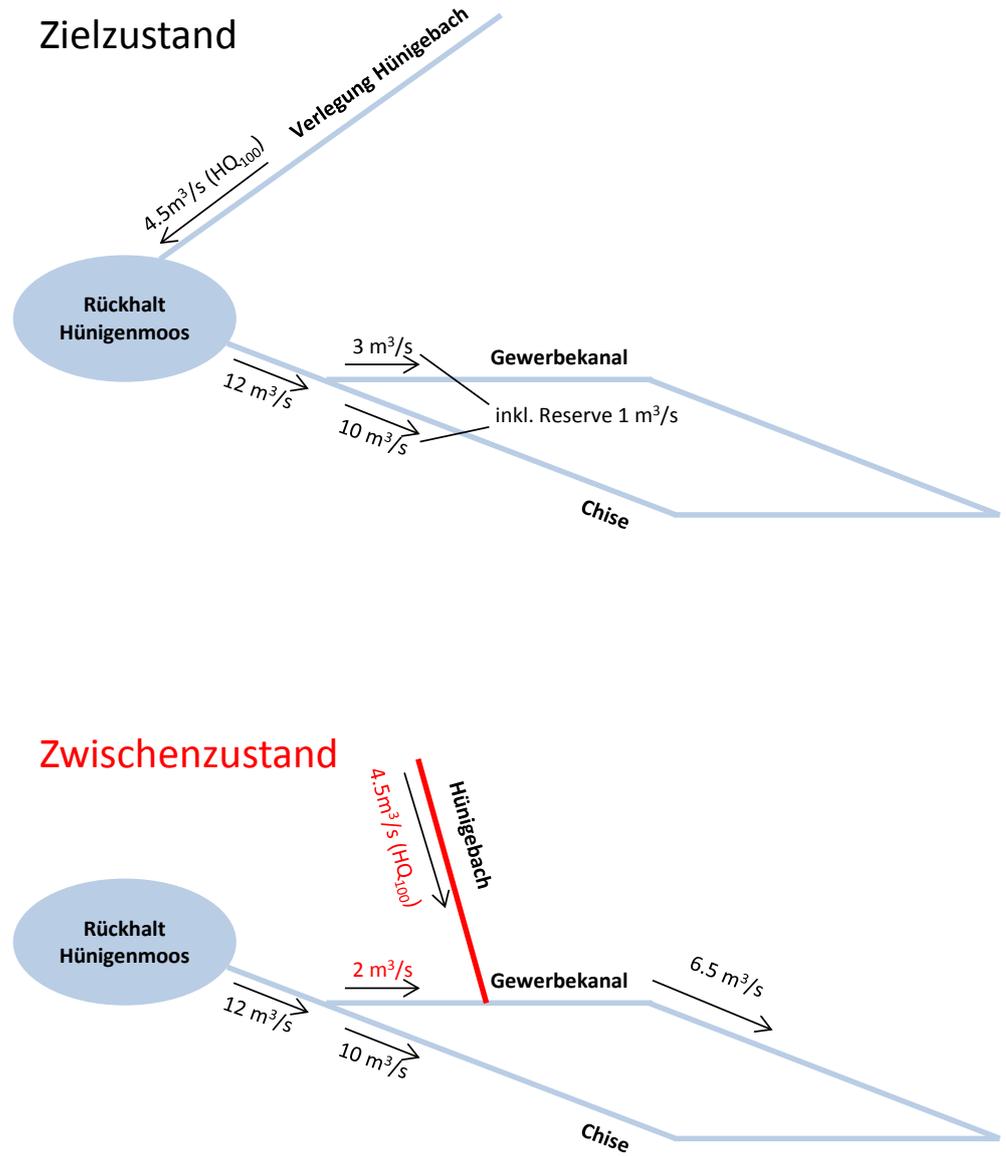


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Hochwasserabflüsse nach Erstellung des Rückhalts Hünigenmoos und Verlegung des Hünigebachs in den Rückhalt.

# Anhang 2

---

Ist-Zustand Hydraulik und Defizitanalyse

---

# WBP Chise, Konolfingen: Ist-Zustand Hydraulik und Defizitanalyse

Kurzbericht

**Kunde**

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
3510 Konolfingen

—

**Datum**

15. Februar 2016



## **Impressum**

---

### **Datum**

15. Februar 2016

---

### **Bericht-Nr.**

20154.31 – Ist-Zustand Hydraulik

---

### **Verfasst von**

FAS, TOM

---

Basler & Hofmann West AG  
Ingenieure, Planer und Berater

Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24

Bernstrasse 30  
CH-3280 Murten  
T +41 26 672 99 77

---

### **Verteiler**

---

Wasserbauverband Chisebach  
Flussbau AG  
TBA, OIK II

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Hydraulisches Modell</b>	<b>1</b>
3.1	Modellaufbau	1
3.2	Rauheiten	2
3.3	Wassermengen	3
3.3.1	Szenario Abflussverteilung gemäss WBP Hünigenmoos	3
3.3.2	Szenario Abflussverteilung Chise 2/3 und Gwärbkanal 1/3	4
3.3.3	Wassermenge Hochwasser 1977	4
<b>4.</b>	<b>Resultate hydraulisches Modell</b>	<b>4</b>
4.1	Resultate Abflussverteilung gemäss WBP Hünigenmoos	4
4.1.1	Freibord	4
4.1.2	Austrittsstellen	5
4.1.3	Fazit	5
4.2	Resultate Abflussverteilung Chise 2/3 und Gwärbkanal 1/3	5
4.3	Resultate Wassermenge Hochwasser 1977	6
<b>5.</b>	<b>Ansätze für Varianten zur Schutzzielerreichung</b>	<b>6</b>
<b>A.</b>	<b>Anhang</b>	<b>7</b>
A.1	Freibordberechnungen querende Bauwerke	7
A.2	Freibordberechnungen und Austrittsstellen Gerinne	8

## 1. Ausgangslage

WBP Chise, Konolfingen

Der Wasserbauplan Chise, Konolfingen, soll den Gerinneausbau von Chise und Gwärbkanal in Konolfingen, im Anschluss an die Wasserbaupläne Groggenmoos (Rückhalt realisiert) und Hünigenmoos (Rückhalt im Genehmigungsverfahren) konkretisieren.

Ist-Zustand Hydraulik und Defizitanalyse

Zur Analyse der bestehenden Schwachstellen und Freiborddefizite wurden hydraulische Modellierungen mit der Software HEC-RAS durchgeführt. Im Folgenden ist der IST-Zustand bezüglich Hydraulik des Wasserbauplans Chise, Konolfingen zusammengefasst.

## 2. Grundlagen

Grundlagen

- [1] Schmalz Ingenieur AG 2014, Wasserbauplan Hünigenmoos
- [2] Schmalz Ingenieur AG 2000, Ereignisdokumentation Kiesental
- [3] Basler & Hofmann West AG 2016, WBP Chise, Konolfingen: Hydrologische Grundlagen Chise und Gwärbkanal
- [4] Kommission für Hochwasserschutz (KOHS) 2013, Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen, in „Wasser Energie Luft“ - 105, 2013, Heft 1, CH-5401 Baden

## 3. Hydraulisches Modell

### 3.1 Modellaufbau

Modellaufbau

Die hydraulischen Modellierungen wurden mit der Software HEC-RAS River Analysis System 4.1.0 des US Army Corps of Engineers durchgeführt. Für die Geometrie des Modells wurden insgesamt 87 Querprofile aufgenommen, 51 an der Chise, 32 am Gwärbkanal und 4 am Hünigebach. Die insgesamt 23 Brücken / Stege im Projektperimeter wurden ebenfalls vermessen und in das hydraulische Modell implementiert.



Abbildung 1: Hydraulisches Modell mit Chise, Gwärbkanal und Hünigebach.

### 3.2 Rauheiten

Rauheiten

Die Rauheiten der Sohle (Korn, Sohlenform, Verbau und Bewuchs) und der Ufer (Verbau und Bewuchs) wurden an einer Begehung aufgenommen. Darauf basierend wurden den einzelnen Gewässerabschnitten die Strickler-Beiwerte für die Sohle sowie für die Ufer links und rechts zugeteilt (Abb. 2, folgende Seite). Dabei handelt es sich um die Basisrauheit des hydraulischen Modells, welche in einem nächsten Schritt der Sensitivitätsanalyse unterzogen wird.

Sensitivitätsanalyse Rauheiten

Die Sensitivität des hydraulischen Modells auf Änderungen der Sohlenrauheiten wurde mit 25% tieferen Strickler-Beiwerten (rauer aufgrund von größerem Substrat, Sohlenformen wie Riffel, Dünen, Verkräutung) und 20% höheren Strickler-Beiwerten (glatter) überprüft. An der Chise resultierten dabei Änderungen der Wasserspiegellagen um +/- 0.1 m, lokal bis +/- 0.2 m. Am Gwärbkanal sind die hervorgerufenen Änderungen der Wasserspiegellage im Bereich von +/- 0.1 m.

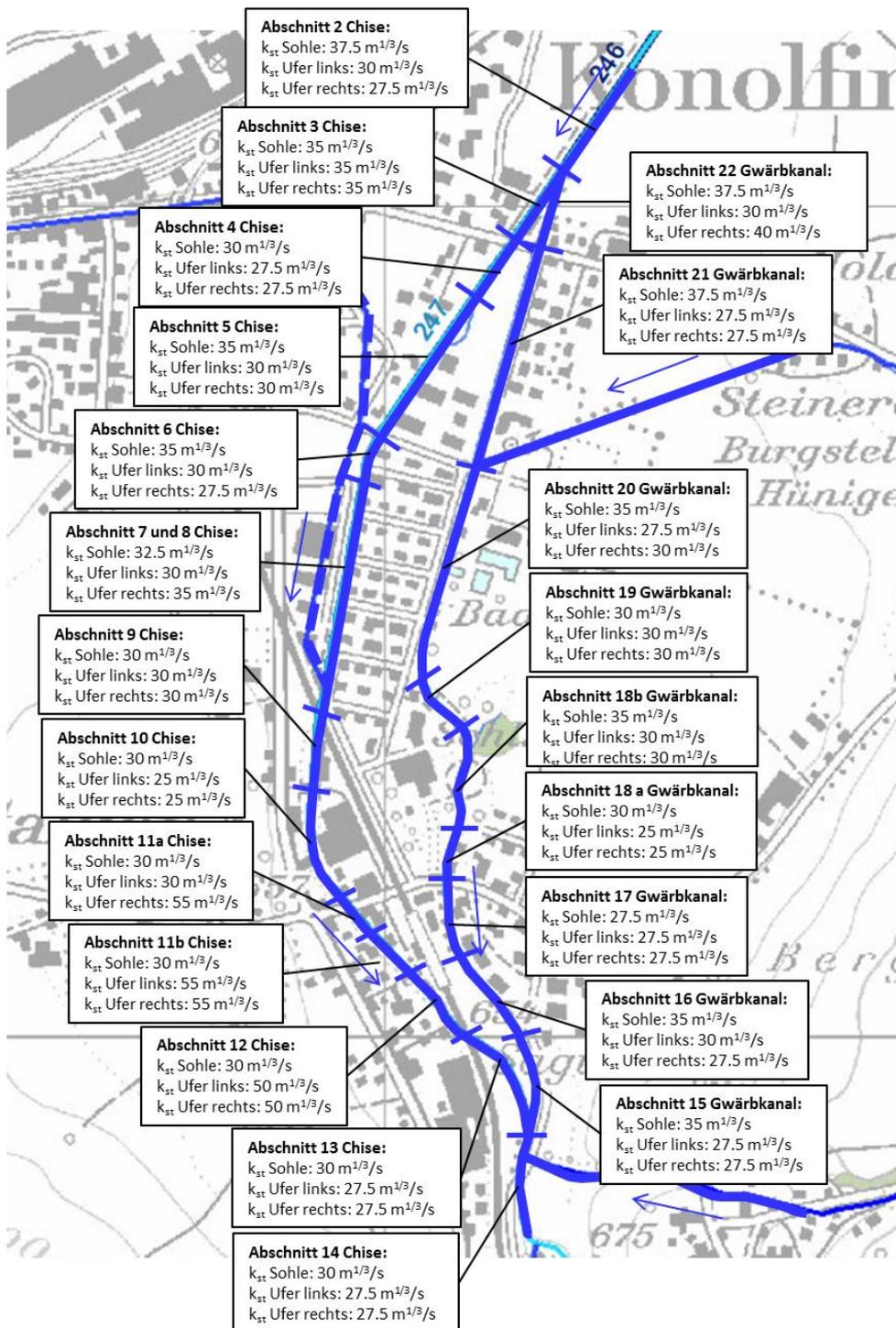


Abbildung 2: Strickler-Beiwerte für Sohle und Ufer links und rechts.

### 3.3 Wassermengen

#### 3.3.1 Szenario Abflussverteilung gemäss WBP Hünigenmoos

Szenario Abflussverteilung Chise  
 10 m<sup>3</sup>/s / Gwärbkanal 3 m<sup>3</sup>/s

Der Wasserbauplan Hünigenmoos [1] sieht für das Siedlungsgebiet von Konolfingen nach dem Bau des Rückhalts Hünigenmoos eine Basisaufteilung des 100-jährlichen Abflusses von 10 m<sup>3</sup>/s für die Chise und 3 m<sup>3</sup>/s für den Gwärbkanal vor. Dazu muss der Wasserteiler umgestaltet werden.

**3.3.2 Szenario Abflussverteilung Chise 2/3 und Gwärbkanal 1/3**

Szenario Abflussverteilung Chise  
8.65 m<sup>3</sup>/s / Gwärbkanal 4.35 m<sup>3</sup>/s

Basierend auf einem Flächenvergleich der unterhalb des Wasserteilers aufgenommenen Querprofile wurde in erster Näherung berechnet, dass der Abfluss in der Chise im heutigen Zustand 67% und jener im Gwärbkanal 33% beträgt. Daraus ergibt sich ein weiteres Szenario mit 8.65 m<sup>3</sup>/s für die Chise und 4.35 m<sup>3</sup>/s für den Gwärbkanal. Dabei nicht berücksichtigt ist die Sohlschwelle in der Chise, welche den Abfluss zusätzlich Richtung Gwärbkanal lenkt.

**3.3.3 Wassermenge Hochwasser 1977**

Wassermenge HW 1977

Zum Vergleich wurde auch das Hochwasser von 1977 [2] mit Abflüssen von bis zu 15 m<sup>3</sup>/s modelliert. Basierend auf der obengenannten Abflussverteilung ergibt sich für die Chise ein Abfluss von 9.98 m<sup>3</sup>/s (67%) und für den Gwärbkanal entsprechend 5.02 m<sup>3</sup>/s (33%).

## 4. Resultate hydraulisches Modell

### 4.1 Resultate Abflussverteilung gemäss WBP Hünigenmoos

Freiborddefizit querende  
Bauwerke

#### 4.1.1 Freibord

Erhebliche Freiborddefizite der querenden Bauwerke bestehen an der Chise bei den Strassenbrücken Hünigenstrasse und Inselstrasse sowie bei der Eisenbahnbrücke BLS Konolfingen. Der Fussgängersteg Thunstrasse direkt oberhalb der Eisenbahnbrücke und der landwirtschaftliche Übergang Stalden weisen ebenfalls ein ungenügendes Freibord auf. Am Gwärbkanal besteht bei den Strassenbrücken Hünigenstrasse und Inselstrasse ein Freiborddefizit. Schliesslich weisen die vier Fussgängerstege im Schlosspark ein ungenügendes Freibord auf (Anhang A.1).

Freiborddefizit Gerinne

Abschnitte mit ungenügendem Freibord des Gerinnes wurden an der Chise

- \_ oberhalb des Wasserteilers,
- \_ zwischen der Inselstrasse und der Eisenbahnbrücke BLS Konolfingen,
- \_ entlang der Liegenschaften Thunstrasse 39 und 41 bis zur Freimettigerstrasse,
- \_ unterhalb der Freimettigerstrasse bis zum Stationsweg und
- \_ zwischen der Eisenbahnbrücke BLS Stalden und der Strassenbrücke Bächimattstrasse festgestellt.

Am Gwärbkanal bestehen Freiborddefizite im Bereich

- \_ der Liegenschaften Kanalweg 5 und 17,
- \_ unterhalb der Inselstrasse bis zum Mühleweg,
- \_ im Schlosspark und
- \_ oberhalb des Zusammenflusses mit der Chise (Anhang A.2).

Austrittsstellen	<p><b>4.1.2 Austrittsstellen</b></p> <p>Das hydraulische Modell zeigt signifikante Wasseraustritte an der Chise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ oberhalb des Wasserteilers linksseitig,</li> <li>_ unterhalb der Inselstrasse rechtsseitig und</li> <li>_ zwischen der Eisenbahnbrücke BLS Stalden und dem Zusammenfluss Chise / Gwärbkanal linksseitig, jeweils in landwirtschaftlich genutzte Flächen.</li> </ul> <p>Lokale Ausuferungen, welche in unmittelbarem Gewässerbereich bleiben, treten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ an Chise und Gwärbkanal unterhalb des Wasserteilers linksseitig,</li> <li>_ im revitalisierten Abschnitt an der Chise,</li> <li>_ entlang vom Kanalweg am Gwärbkanal und</li> <li>_ an der Chise vor dem Zusammenfluss mit dem Gwärbkanal rechtsseitig auf (Anhang A.2).</li> </ul>
Hydraulisches Modell vs. Beobachtungen	<p><b>4.1.3 Fazit</b></p> <p>Hydraulische Modellierungen sind anhand von lokalen Erkenntnissen am Gewässer zu plausibilisieren. Die hydraulischen Modellierungen an Chise und Gwärbkanal zeigen teilweise andere Austrittsstellen als sie von vergangenen Hochwassern bekannt sind. An der Chise sind während den letzten Hochwasserereignissen keine Überschwemmungen mit Schäden aufgetreten. Dafür wurden in der Vergangenheit Wasseraustritte auf den Kanalweg am Gwärbkanal beobachtet.</p>
Gründe für die Abweichungen	<p>Gründe für diese Abweichungen können beim hydraulischen Modell selbst liegen. Die aufgenommenen Querprofile beispielsweise liefern immer nur eine punktuelle, nicht flächendeckende Information. Liegen die Querprofile nicht an der Stelle mit der jeweils tiefsten Uferböschung, werden lokale Austrittsstellen im Modell nicht erkannt. Die beobachteten Überschwemmungen am Kanalweg könnten weiter durch einen Rückstau des Gwärbkanals beim Zufluss des Hünigenbachs zustandekommen. Schliesslich lassen Abschätzungen vermuten, dass beim Wasserteiler bei einer Abflussmenge von insgesamt <math>13 \text{ m}^3/\text{s}</math> deutlich mehr als <math>3 \text{ m}^3/\text{s}</math> via Gwärbkanal abfliessen. Aufgrund dieser Vermutung wurden zusätzliche Berechnungen mit dem Szenario Abflussverteilung Chise 2/3 und Gwärbkanal 1/3 und mit der Wassermenge des Hochwassers von 1977 durchgeführt.</p>
Wasseraustritte bei Szenario Abflussverteilung Chise $8.65 \text{ m}^3/\text{s}$ / Gwärbkanal $4.35 \text{ m}^3/\text{s}$	<p><b>4.2 Resultate Abflussverteilung Chise 2/3 und Gwärbkanal 1/3</b></p> <p>Bei einer Abflussverteilung mit <math>8.65 \text{ m}^3/\text{s}</math> in der Chise und <math>4.35 \text{ m}^3/\text{s}</math> im Gwärbkanal kommt es an der Chise nur noch zu lokalen Wasseraustritten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ unterhalb der Inselstrasse rechtsseitig in landwirtschaftlich genutzte Flächen und</li> <li>_ zwischen der Eisenbahnbrücke BLS Stalden und dem Zusammenfluss mit dem Gwärbkanal linksseitig ebenfalls in landwirtschaftlich genutzte Flächen.</li> </ul> <p>Am Gwärbkanal hingegen ist die Brücke Hünigenstrasse bei einem Abfluss von <math>4.35 \text{ m}^3/\text{s}</math> eingestaut und entlang des Kanalwegs kommt es zu bordvollem Abfluss. Lokale Schwachstellen im linksufrigen Damm und allfälliger Rückstauereffekte der Platz- und Liegenschaftentwässerung können Ausuferungen wie in Abbildung 3 erklären. Zusätzlich kommt es wie bereits bei einem Abfluss von <math>3 \text{ m}^3/\text{s}</math> zu Wasseraustritten im Schlosspark und vor dem Zusammenfluss mit der Chise.</p>



Abbildung 3: Überschwemmung beim Kanalweg am Gwärbkanal während dem Hochwasser vom 6. Mai 2015 (Foto Daniel Hodel).

Wasseraustritte bei Modellierung  
HW 1977

#### 4.3 Resultate Wassermenge Hochwasser 1977

Bei einer Modellierung des Hochwassers von 1977 kommt es an der Chise mit einem Abfluss von  $9.98 \text{ m}^3/\text{s}$  zu denselben Wasseraustritten wie beim ersten Szenario gemäss WBP Hünigenmoos.

Am Gwärbkanal führt ein Abfluss von  $5.02 \text{ m}^3/\text{s}$  zu grossen Wasseraustritten, die sich flächig ausbreiten können,

- \_ oberhalb der Brücke Hünigenstrasse in Richtung der Liegenschaft Nr. 21,
- \_ nach dem Fussgängersteg linksseitig auf den Kanalweg,
- \_ im Schlosspark rechtsseitig und
- \_ vor dem Zusammenfluss mit der Chise rechtsseitig in landwirtschaftlich genutzte Flächen.

### 5. Ansätze für Varianten zur Schutzzielerreichung

Grundsätze für die  
Massnahmenentwicklung

Es wurden die folgenden Grundsätze für die Massnahmenentwicklung gesetzt, wobei die ersten drei Grundsätze zwingend und die restlichen nach Möglichkeit einzuhalten sind:

- 1) Freibord von mind. 30 cm in den Gerinneabschnitten
- 2) Freibord nach KOHS bei querenden Bauwerken oder Druckbrücke / Verschalung / Stauschilder
- 3) Sohlenbreite, welche eine Strukturierung innerhalb der Gewässersohle zulässt (Niederwasserrinne mit ausreichender Abflusstiefe von 15 – 20 cm)
- 4) Massnahmen haben innerhalb der Gewässerparzelle platz
- 5) keine Längenprofilanpassungen (somit erübrigen sich entsprechende Werkleitungsanpassungen)

Variante durchgehende  
Gerinneverbreiterung und lokale  
Ufererhöhungen

Denkbar wäre ein erster Ansatz mit einer Massnahmenkombination aus

- \_ durchgehender Gerinneverbreiterung der Chise auf ca. 5 m Sohlenbreite und des Gwärbkanals auf 3 – 4 m Sohlenbreite,
- \_ lokalen Ufererhöhungen und
- \_ Stauschilder und Ufererhöhungen bei den querenden Bauwerken.

## A. Anhang

### A.1 Freibordberechnungen querende Bauwerke

Freibordberechnungen nach  
KOHs querende Bauwerke

Die Freibordberechnungen wurden gemäss den Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHs) [4] durchgeführt.

Bach	Brücke	Querprofil	Wasserspiegel	UK Bauwerk	Freibord IST	fw	fv	ft	fe = SOLL	Freiborddefizit
[-]	[-]	[m]	[m ü. M.]	[m ü. M.]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
Chise	Strassenbrücke Hünigenstr.	201.94	657.77	657.79	0.02	0.25	0.13	0.30	0.41	-0.39
Chise	Strassenbrücke Inselstr.	501.67	657.11	657.41	0.30	0.26	0.11	0.30	0.41	-0.11
Chise	Fussgängersteg Thunstr.	833.83	655.10	655.57	0.47	0.24	0.37	0.30	0.53	-0.06
Chise	Eisenbahnbrücke BLS Konolfingen	841.72	655.16	655.21	0.05	0.24	0.22	0.30	0.44	-0.39
Chise	Strassenbrücke Thunstr.	941.90	654.44	655.44	1.00	0.23	0.40	0.30	0.55	0.45
Chise	Strassenbrücke Freimettigenstr.	1099.45	653.56	655.01	1.45	0.25	0.13	0.30	0.41	1.04
Chise	Fussgängersteg Stationsweg	1211.80	652.55	653.65	1.10	0.25	0.38	0.30	0.54	0.56
Chise	Fussgängersteg Bachweg	1287.99	652.05	653.92	1.87	0.24	0.31	0.30	0.49	1.38
Chise	Eisenbahnbrücke BLS Stalden	1307.25	652.13	653.18	1.05	0.24	0.10	0.30	0.40	0.65
Chise	LW-Übergang Stalden	1349.74	651.49	651.64	0.15	0.24	0.42	0.30	0.57	-0.42
Chise	Strassenbrücke Bächlimattstr.	1513.13	650.17	651.40	1.23	0.24	0.19	0.30	0.43	0.80
Gwärbkanal	Strassenbrücke Hünigenstr.	195.72	657.59	657.68	0.09	0.23	0.07	0.30	0.39	-0.36
Gwärbkanal	Fussgängersteg Kanalweg	263.13	657.46	657.98	0.52	0.23	0.10	0.30	0.39	0.13
Gwärbkanal	Strassenbrücke Inselstr.	469.47	656.98	657.34	0.36	0.23	0.07	0.30	0.38	-0.02
Gwärbkanal	LW-Übergang Von Mayweg	663.15	656.46	656.95	0.49	0.22	0.13	0.30	0.39	0.10
Gwärbkanal	Fussgängersteg Schlosspark Nr. 1	766.48	655.77	656.23	0.46	0.22	0.29	0.30	0.47	-0.01
Gwärbkanal	Fussgängersteg Schlosspark Nr. 2	853.18	654.41	654.67	0.26	0.22	0.18	0.30	0.42	-0.16
Gwärbkanal	Fussgängersteg Schlosspark Nr. 3	900.40	654.31	654.59	0.28	0.23	0.11	0.30	0.39	-0.11
Gwärbkanal	Fussgängersteg Schlosspark Nr. 4	939.09	654.28	654.49	0.21	0.23	0.05	0.30	0.38	-0.17
Gwärbkanal	Strassenbrücke Freimettigenstr.	1001.84	653.63	654.20	0.57	0.23	0.11	0.30	0.39	0.18

Tabelle 1: Freibordberechnungen nach KOHS für querende Bauwerke, Brücken mit Freiborddefizit sind rot markiert.

### A.2 Freibordberechnungen und Austrittsstellen Gerinne

Die Freibordberechnungen wurden gemäss den Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHs) [4] durchgeführt.

Freibordberechnungen nach KOHS Gerinne

Bach	Querschnitt [m]	Wasserspiegel [m u. M.]	Böschung II [m u. M.]	Böschung re [m u. M.]	Freibord I ST II [m]	Freibord I ST re [m]	Nw [m]	Nr [m]	Re-SOLL [m]	Ausfernung I [m]	Freiborddefizit I [m]	Ausfernung re [m]	Freiborddefizit re [m]	Bemerkungen
Chise	0.00	658.16	658.01	658.34	-0.15	0.18	0.26	0.21	0.00	0.34	-0.15	-0.49	-0.16	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	11.36	658.13	658.01	658.34	-0.12	0.21	0.26	0.22	0.00	0.34	-0.12	-0.46	-0.13	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	80.74	658.10	657.60	657.67	-0.50	0.43	0.27	0.16	0.00	0.31	-0.50	-0.83	-0.53	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland Re: lokale Ausfernung
Chise	98.02	657.96	657.85	657.92	-0.11	-0.04	0.25	0.26	0.00	0.37	-0.11	-0.44	-0.12	Li: lokale Ausfernung
Chise	102.02	658.05	657.86	658.49	-0.19	0.38	0.25	0.23	0.00	0.30	-0.19	-0.49	0.08	Li: Austritt Richtung Gwärbkanal
Chise	105.86	658.04	657.92	658.19	0.02	0.42	0.25	0.33	0.00	0.30	0.02	-0.42	0.15	Li: Austritt Richtung Gwärbkanal
Chise	141.18	657.77	657.79	658.19	0.02	0.42	0.25	0.33	0.00	0.31	0.02	-0.39	0.01	0.07
Chise	159.70	657.76	658.20	658.18	0.44	0.42	0.25	0.25	0.00	0.35	0.44	0.09	0.07	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	221.80	657.48	657.22	657.29	-0.26	-0.19	0.25	0.24	0.00	0.35	-0.26	-0.46	-0.16	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	316.35	657.48	657.31	657.02	-0.17	-0.46	0.26	0.11	0.00	0.30	-0.17	-0.47	-0.16	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	358.80	657.38	657.06	657.20	-0.32	-0.18	0.26	0.15	0.00	0.30	-0.32	-0.47	-0.16	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	381.44	657.28	657.02	657.03	-0.23	-0.22	0.25	0.23	0.00	0.34	-0.23	-0.47	-0.16	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	446.46	657.13	656.67	656.73	-0.46	-0.40	0.26	0.19	0.00	0.32	-0.46	-0.46	-0.16	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	528.72	656.94	657.28	656.72	0.34	-0.22	0.25	0.23	0.00	0.34	0.34	0.00	-0.22	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	554.41	656.87	656.57	656.70	0.08	-0.17	0.24	0.24	0.00	0.35	0.08	-0.27	-0.17	Re: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	607.32	656.68	656.95	656.68	0.17	0.00	0.25	0.24	0.00	0.34	0.17	-0.17	-0.34	Re: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	664.28	656.22	656.98	657.11	0.76	0.89	0.24	0.45	0.00	0.51	0.76	0.25	0.38	0.38
Chise	714.20	655.94	656.54	656.62	0.06	0.68	0.24	0.33	0.00	0.41	0.06	-0.42	-0.09	0.27
Chise	781.67	655.44	655.50	655.89	0.06	0.45	0.24	0.42	0.00	0.48	0.06	-0.42	-0.05	0.27
Chise	884.19	654.84	655.57	655.12	0.73	0.28	0.24	0.33	0.00	0.33	0.73	0.40	-0.05	0.27
Chise	917.27	654.80	655.57	655.27	0.77	0.47	0.25	0.17	0.00	0.30	0.77	0.47	-0.17	0.17
Chise	997.33	653.98	654.91	654.31	0.33	0.35	0.24	0.46	0.00	0.51	0.33	0.42	-0.18	0.18
Chise	1024.72	653.95	655.12	654.10	1.17	0.15	0.24	0.24	0.00	0.34	1.17	0.83	-0.19	0.19
Chise	1064.53	653.56	655.52	653.60	1.96	0.04	0.23	0.42	0.00	0.48	1.96	1.48	-0.44	0.44
Chise	1129.58	653.11	654.00	653.91	0.89	0.80	0.23	0.43	0.00	0.49	0.89	0.40	0.31	0.31
Chise	1150.91	652.94	653.16	652.94	0.32	0.00	0.25	0.42	0.00	0.46	0.32	-0.26	-0.48	0.48
Chise	1176.66	652.77	653.90	652.94	0.13	0.17	0.24	0.40	0.00	0.46	0.13	-0.33	-0.39	0.39
Chise	1323.89	652.41	653.75	653.03	1.34	0.62	0.24	0.35	0.00	0.45	1.34	0.91	0.19	0.19
Chise	1566.60	652.14	653.71	654.05	1.97	1.91	0.24	0.37	0.00	0.44	1.97	1.13	1.47	1.47
Chise	1305.25	652.13	654.09	654.13	1.96	2.00	0.24	0.10	0.00	0.30	1.96	1.66	1.70	1.70
Chise	1307.25	652.13	654.07	654.11	1.94	1.98	0.24	0.10	0.00	0.30	1.94	1.64	1.88	1.88
Chise	1343.95	651.79	651.58	652.27	-0.21	0.48	0.25	0.19	0.00	0.31	-0.21	-0.52	0.17	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	1371.78	651.36	651.03	651.02	-0.33	-0.34	0.24	0.29	0.00	0.38	-0.33	-0.73	-0.14	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	1401.48	651.26	650.82	650.75	-0.44	-0.51	0.25	0.24	0.00	0.35	-0.44	-0.73	-0.14	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	1435.25	651.01	650.58	650.43	-0.43	-0.58	0.25	0.45	0.00	0.32	-0.43	-0.95	-0.14	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	1445.05	650.59	650.54	650.53	0.01	0.00	0.23	0.68	0.00	0.72	0.01	-0.71	-0.72	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	1467.27	650.14	650.14	650.14	0.00	0.00	0.23	0.68	0.00	0.72	0.00	-0.72	-0.72	Li: Austritt ins Landwirtschaftsland
Chise	1471.27	649.92	650.11	649.99	0.19	0.07	0.23	0.78	0.00	0.81	0.19	-0.62	-0.74	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	1476.27	650.35	650.02	649.90	-0.23	-0.45	0.24	0.25	0.00	0.35	-0.23	-0.55	-0.23	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	1489.21	650.28	649.74	650.32	-0.34	0.04	0.25	0.26	0.00	0.35	-0.34	-0.89	-0.21	Li+Re: lokale Ausfernung
Chise	1570.81	649.25	649.64	649.82	0.39	0.57	0.24	0.17	0.00	0.30	0.39	0.09	0.27	0.27
Chise	1586.69	648.99	649.64	649.82	0.65	0.83	0.23	0.33	0.00	0.41	0.65	0.24	0.42	0.42

Tabelle 2: Freibordberechnungen nach KOHS und Austrittsstellen für das Gerinne der Chise, Wasserausritte sind rot markiert, lokale Ausuferungen rot schraffiert und Freiborddefizite orange.

Bach	Querprofil	Wasserspiegel	Böschung II	Böschung re	Freibord IST II	Freibord IST re	fv	fv	ft	fe = SOLL	Ausfernung I	Freiborddefizit II	Ausfernung re	Freiborddefizit re	Bemerkungen
[ ]	[m]	[m u. M.]	[m u. M.]	[m u. M.]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
Gwärbkanal	102,02	657,72	658,33	658,37	0,61	0,65	0,25	0,05	0,00	0,30		0,31		0,35	
Gwärbkanal	163,18	657,61	657,55	658,24	-0,06	0,63	0,24	0,10	0,00	0,30		0,36		0,33	
Gwärbkanal	307,11	657,33	657,37	657,80	0,04	0,47	0,23	0,15	0,00	0,30		0,28		0,17	
Gwärbkanal	360,98	657,25	657,98	657,11	0,73	-0,14	0,24	0,10	0,00	0,30		0,43		0,24	Rel. lokale Ausfernung, äussere Böschung vorhanden
Gwärbkanal	396,70	657,10	657,82	657,66	0,16	0,56	0,23	0,18	0,00	0,30		0,42		0,26	
Gwärbkanal	506,89	656,89	657,12	657,10	0,23	0,31	0,23	0,09	0,00	0,30		0,07		0,01	
Gwärbkanal	558,80	656,80	656,81	657,12	0,32	0,32	0,23	0,09	0,00	0,30		0,29		0,02	
Gwärbkanal	615,03	656,64	656,91	656,92	0,27	0,28	0,23	0,12	0,00	0,30		0,02		-0,02	
Gwärbkanal	735,80	656,05	656,12	656,48	0,43	0,43	0,23	0,23	0,00	0,30		0,25		0,11	
Gwärbkanal	822,43	654,53	655,06	655,12	0,59	0,59	0,22	0,41	0,00	0,46		0,07		0,13	
Gwärbkanal	876,40	654,41	654,75	654,55	0,34	0,14	0,23	0,07	0,00	0,30		0,04		-0,16	
Gwärbkanal	965,38	653,99	654,44	654,10	0,45	0,11	0,22	0,21	0,00	0,31		0,14		-0,20	
Gwärbkanal	979,24	653,75	654,30	654,45	0,55	0,70	0,23	0,25	0,00	0,34		0,21		0,36	
Gwärbkanal	1027,94	653,24	653,90	654,00	0,66	0,76	0,23	0,28	0,00	0,36		0,30		0,40	
Gwärbkanal	1050,30	652,27	652,89	652,94	0,62	0,67	0,22	0,49	0,00	0,54		0,08		0,13	
Gwärbkanal	1092,63	650,39	650,92	650,89	0,53	0,50	0,22	0,39	0,00	0,45		0,08		0,05	
Gwärbkanal	1114,11	650,44	651,09	651,37	0,65	0,53	0,23	0,09	0,00	0,30		0,35		0,63	
Gwärbkanal	1185,22	650,27	650,18	650,35	-0,09	0,08	0,24	0,08	0,00	0,30		0,59		-0,22	
Gwärbkanal	1241,94	650,20	650,33	650,23	0,13	0,03	0,23	0,07	0,00	0,30		0,17		-0,27	
Gwärbkanal	1281,25	650,12	650,36	650,34	0,24	0,22	0,23	0,10	0,00	0,30		0,06		-0,08	
Gwärbkanal	1312,09	650,10	650,40	650,31	0,30	0,21	0,24	0,08	0,00	0,30		0,00		-0,09	
Gwärbkanal	1330,33	650,07	650,18	650,18	0,20	0,11	0,24	0,07	0,00	0,30		-0,10		-0,19	
Gwärbkanal	1353,11	650,64	650,42	650,33	-0,22	-0,31	0,25	0,03	0,00	0,30		-0,53		-0,53	Lit + Rel. lokale Ausfernungen

Tabelle 3: Freibordberechnungen nach KOHS und Austrittsstellen für das Gerinne des Gwärbkanals, Wasserausritte sind rot markiert, lokale Ausfernungen rot schraffiert und Freiborddefizite orange.

# Anhang 3

---

Zustandsanalyse Ufermauern

---

# WBP Chise, Konolfingen: Zustandsanalyse Ufermauern

Kurzbericht

**Kunde**

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
3510 Konolfingen

**Datum**

25. Mai 2016



## **Impressum**

---

### **Datum**

25. Mai 2016

---

### **Bericht-Nr.**

20154\_32 – Zustandsanalyse  
Ufermauern

---

### **Verfasst von**

yve

---

Basler & Hofmann West AG  
Ingenieure, Planer und Berater

Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24

Bernstrasse 30  
CH-3280 Murten  
T +41 26 672 99 77

---

### **Verteiler**

---

Wasserbauverband Chisebach  
Flussbau AG  
TBA, OIK II

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Vorgehen Zustandsanalyse</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Ufermauern in Abschnitt 1</b>	<b>2</b>
2.1	km 0+957 bis km 1+022	2
2.2	Beurteilung Gesamtzustand	2
2.3	km 1+022 bis ca. km 1+047	3
2.4	Beurteilung Gesamtzustand	3
2.5	km 1+047 bis ca. km 1+078	4
2.6	Beurteilung Gesamtzustand	4
2.7	km 1+078 bis km 1+110	5
2.8	Beurteilung Gesamtzustand	5
<b>3.</b>	<b>Ufermauern in Abschnitt 2</b>	<b>6</b>
3.1	km 1+110 bis km 1+130	6
3.2	Beurteilung Gesamtzustand	6
3.3	km 1+130 bis km 1+055	7
3.4	Beurteilung Gesamtzustand	7
3.5	km 1+155 bis km 1+193	8
3.6	Beurteilung Gesamtzustand	8
3.7	km 1+151 bis km 1+186	9
3.8	Beurteilung Gesamtzustand	9
3.9	km 1+193 bis ca. km 1+203	10
3.10	Beurteilung Gesamtzustand	10
3.11	km 1+203 bis km 1+212	11
3.12	Beurteilung Gesamtzustand	11
<b>4.</b>	<b>Ufermauern in Abschnitt 3</b>	<b>12</b>
4.1	km 1+214 bis km 1+253	12
4.2	Beurteilung Gesamtzustand	12
4.3	km 1+214 bis km 1+264	13
4.4	Beurteilung Gesamtzustand	13
4.5	km 1+264 bis km 1+288 (rechts) resp. km 1+304 (links)	14
4.6	Beurteilung Gesamtzustand	14

## 1. Vorgehen Zustandsanalyse

Am 25. Mai 2016 fand eine Begehung statt, an welcher der Zustand der massiven Uferverbauungen (Beton- oder Natursteinmauern) der Chise im Projektperimeter erfasst wurde. Die Beurteilung erfolgte auf Grundlage der visuellen Zustandserfassung.

Die Bauwerke wurden in folgende Zustandsklassen eingeteilt:

- 1** \_in gutem Zustand
- 2** \_in annehmbaren Zustand
- 3** \_in schadhaftem Zustand
- 4** \_in schlechtem Zustand
- 5** \_in alarmierendem Zustand

Die Aussage zur Restnutzungsdauer ist eine vorsichtige Schätzung. Sie bezieht sich auf die Dauer der möglichen Nutzung des Bauwerks ab dem Zeitpunkt der vorliegenden Analyse ohne vorher ausgeführte Sanierungsarbeiten etc.

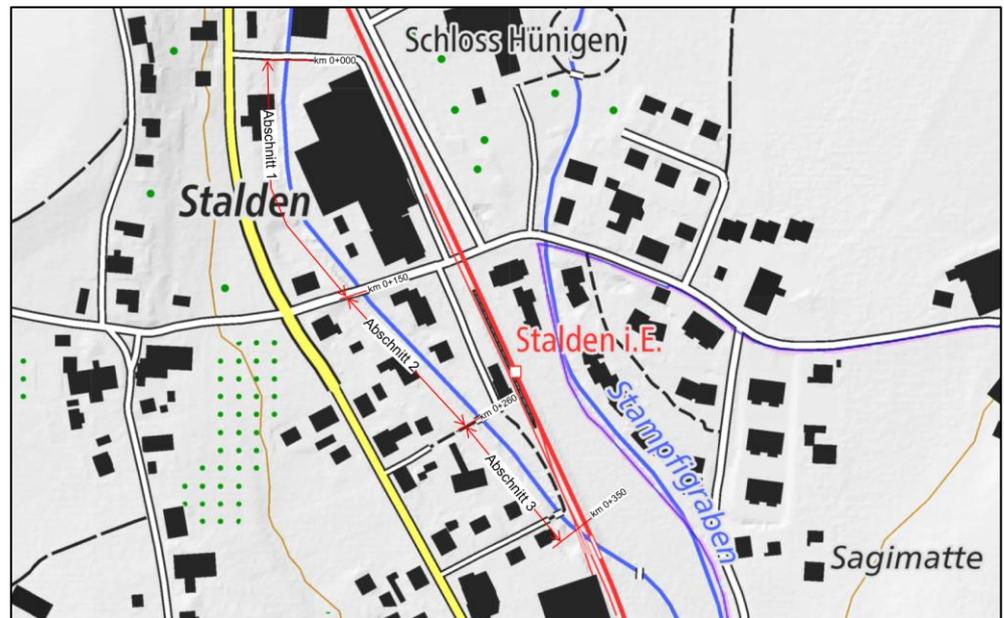


Abb. 1: Übersicht Abschnitte Ufermauern und Kilometrierung

## 2. Ufermauern in Abschnitt 1

### 2.1 km 0+957 bis km 1+022

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Natursteine		1	gut
Oberfläche	Grob	Bewuchs in Fugen	2	annehmbar
Schiefstellung	leicht geböscht	-	1	gut
Besonderes	unvermörtelte Fugen	Erhöhung der Mauer nicht möglich		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>2</b>	<b>annehmbar</b>

### 2.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Ufermauer im vorliegenden Abschnitt besteht aus Natursteinblöcken mit unvermörtelten Fugen, in welchen Moose und Gräser wachsen. Es sind keine Abbrüche oder kritischen Schiefstellungen erkennbar.

Restnutzungsdauer: 20-40 Jahre



Abb. 2: Foto 37

## 2.3 km 1+022 bis ca. km 1+047

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Beton, bewehrt	Feine Schwindrisse	1	gut
Oberfläche	glatt	mit Moos bewachsen	2	annehmbar
Schiefstellung	vertikal, i.O.	-	1	gut
Besonderes	-	-		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>2</b>	<b>annehmbar</b>

## 2.4 Beurteilung Gesamtzustand

Die Ufermauer im Bereich der angrenzenden Liegenschaft ist generell in einem guten Zustand. Auf der dem Bach zugewandten Seite sind keine groben Risse oder Abplatzungen zu erkennen, die Oberfläche ist zu einem grossen Teil mit Moos bewachsen.

Restnutzungsdauer: 20-40 Jahre



Abb. 3: Foto 04

## 2.5 km 1+047 bis ca. km 1+078

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Beton, bewehrt	Feine Schwindrisse	1	gut
Oberfläche	glatt	mit Moos bewachsen	2	annehmbar
Schiefstellung	vertikal, i.O.	-	1	gut
Besonderes	-	-		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>2</b>	<b>annehmbar</b>

## 2.6 Beurteilung Gesamtzustand

Die Ufermauer ist generell in einem guten Zustand. Auf der dem Bach zugewandten Seite sind keine groben Risse oder Abplatzungen zu erkennen, die Oberfläche ist zu einem grossen Teil mit Moos bewachsen.

Restnutzungsdauer: 20-40 Jahre



Abb. 4: Foto 38

## 2.7 km 1+078 bis km 1+110

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	20+	-		-
Material	Beton, bewehrt	Feine Schwindrisse	1	gut
Oberfläche	Glatt, kein Bewuchs		1	gut
Schiefstellung	vertikal, i.O.	-	1	gut
Besonderes	-	-		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>1</b>	<b>gut</b>

## 2.8 Beurteilung Gesamtzustand

Die Ufermauer im Bereich der Brücken ist in einem guten Zustand. Es sind keine groben Risse oder Abplatzungen zu erkennen, die Oberfläche ist frei von Bewuchs und es sind keine Farbveränderungen zu erkennen..

Restnutzungsdauer: 30-50 Jahre



Abb. 5: Foto 08

### 3. Ufermauern in Abschnitt 2

#### 3.1 km 1+110 bis km 1+130

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	100+	-		-
Material	Beton, unbewehrt (Vermutung)	Horizontalriss ca. 30 cm unter Krone	3	schadhaft
Oberfläche	rauh, verputzt, Bewuchs durch Pflanzen und Moos	Abplatzungen durch Pflanzenbewuchs in Rissen und Löchern	4	schlecht
Schiefstellung	Vertikal	z.T. wenig verkippt, vermutlich infolge Wurzeldruck	3	schadhaft
Besonderes	dient auf ersten ca. 15 m als Auflager für Gebäude, hier auch neue Oberfläche, keine Schäden sichtbar		2	annehmbar
<b>Gesamtzustand</b>			<b>4</b>	<b>schlecht</b>

#### 3.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Mauer wurde in den letzten 10-20 Jahren auf den ersten ca. 15 m vermutlich erneuert. Auf den restlichen ca. 30 m sind einige Schäden sichtbar. Die Oberfläche der Mauer ist zu einem grossen Teil bewachsen (Farne, Moose). In vielen Rissen und Löchern wachsen Pflanzen und verursachen Risse und Abplatzungen. Es stehen grosse Bäume auf dem Grundstück hinter der Mauer, der Druck der Wurzeln auf die Mauer ist durch einen langen Horizontalriss und eine leichte Schiefstellung erkennbar.

Restnutzungsdauer: 5-10 Jahre



Abb. 6: Foto 09

### 3.3 km 1+130 bis km 1+055

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Natursteine	kleinere Abbrüche an Steinen, Fugen z.T. offen	2	annehmbar
Oberfläche	Natursteine	Fugen bewachsen	2	annehmbar
Schiefstellung	vertikal	-	1	gut
Besonderes	unvermörtelte Fugen	Erhöhung der Mauer nicht möglich		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>2</b>	<b>annehmbar</b>

### 3.4 Beurteilung Gesamtzustand

Die Ufermauer im vorliegenden Abschnitt besteht aus Natursteinblöcken mit unvermörtelten Fugen, in welchen Moose und Gräser wachsen. Es sind keine Abbrüche oder kritischen Schiefstellungen erkennbar.



Abb. 7: Foto 34

## 3.5 km 1+155 bis km 1+193

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Beton vorfabriziert	kleinere bis mittlere Risse und Abplatzungen	3	schadhaft
Oberfläche	glatt, z.T. starker Bewuchs durch Pflanzen und Moose	Abplatzungen durch Pflanzenbewuchs in Rissen	3	schadhaft
Schiefstellung	-	Einzelne Elemente verkippt	3	schadhaft
Besonderes	-	-		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>3</b>	<b>schadhaft</b>

## 3.6 Beurteilung Gesamtzustand

Der Verbau des rechten Ufers besteht im bezeichneten Bereich aus vorfabrizierten Betonelementen. Die Mauer ist lokal in schadhaftem Zustand. Die Oberfläche der Betonelemente ist dicht mit Moos bewachsen, einzelne Elemente stehen infolge Wurzel- und/oder Hangdruck etwas schief.

Restnutzungsdauer: 10-15 Jahre



Abb. 8: Foto 16, rechtes Bachufer

## 3.7 km 1+151bis km 1+186

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	100+	-		-
Material	Beton, unbewehrt	kleinere bis mittlere Risse und Abplatzungen	3	schadhaft
Oberfläche	Grob, z.T. Bewuchs durch Pflanzen und Moose	Abplatzungen durch Pflanzenbewuchs in Rissen	3	schadhaft
Schiefstellung	vertikal	-	2	annehmbar
Besonderes	-	-		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>3</b>	<b>schadhaft</b>

## 3.8 Beurteilung Gesamtzustand

Der Verbau des linken Ufers besteht aus unbewehrtem Beton. Die Mauer ist lokal in schadhaftem Zustand, lokal sind grobe Risse mit Pflanzenbewuchs erkennbar.

Restnutzungsdauer: 10-15 Jahre



Abb. 9: Foto 13, linkes Bachufer

**3.9 km 1+193 bis ca. km 1+203**

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Beton, bewehrt	Feine Schwindrisse	1	gut
Oberfläche	glatt, mit Moos bewachsen	-	2	annehmbar
Schiefstellung	vertikal, i.O.	-	1	gut
Besonderes	-	-		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>2</b>	<b>annehmbar</b>

**3.10 Beurteilung Gesamtzustand**

Die Ufermauer in Ort beton ist generell in einem guten Zustand, es sind keine groben Risse oder Abplatzungen zu erkennen, die Oberfläche ist zu einem grossen Teil mit Moos bewachsen.

Restnutzungsdauer: 20-40 Jahre



Abb. 10: Foto 35

## 3.11 km 1+203 bis km 1+212

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Beton, unbewehrt (Vermutung)	Grobe Risse und Abplatzungen im Fussbereich	4	schlecht
Oberfläche	Glatt	Abplatzungen durch Pflanzenbewuchs in Rissen	3	schadhaft
Schiefstellung	vertikal, i.O.	-	1	gut
Besonderes	-	-		
<b>Gesamtzustand</b>			<b>4</b>	<b>schlecht</b>

## 3.12 Beurteilung Gesamtzustand

An die Ufermauer aus vorfabrizierten Elementen (s. K p. 3.3) schliesst eine Mauer in Ort beton an. Auf einer Länge von ca. 15 m sind grobe Risse und v.a. Abplatzungen im Fussbereich der Mauer sichtbar. Die Mauer ist hier in einem allgemein schlechten Zustand.

Restnutzungsdauer: 5-10 Jahre



Abb. 11: Foto 17

## 4. Ufermauern in Abschnitt 3

### 4.1 km 1+214 bis km 1+253

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Natursteine, Mörtel	Ausbrüche von Fugenmaterial, teilweise Abbrüche von Steinen	3	schadhaft
Oberfläche	Grob	Pflanzenbewuchs in Fugen und Moos auf Steinen	2	annehmbar
Schiefstellung	-	lokal Verkippung infolge Wurzeldruck	3	Schadhaft
Besonderes	-	-		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>3</b>	<b>schadhaft</b>

### 4.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Natursteinmauer ist lokal in schadhaftem Zustand. Infolge Wurzeldruck und Pflanzenbewuchs sind Ausbrüche von Mörtel und lokal eine leichte Schiefstellung zu erkennen.

Restnutzungsdauer: 10-15 Jahre



Abb. 12: Foto 19

## 4.3 km 1+214 bis km 1+264

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Beton, bewehrt	feine Schwindrisse	2	annehmbar
Oberfläche	glatt	mit Moos bewachsen	2	annehmbar
Schiefstellung	vertikal	-	2	annehmbar
Besonderes	-	-		-
<b>Gesamtzustand</b>			<b>2</b>	<b>annehmbar</b>

## 4.4 Beurteilung Gesamtzustand

Die Ufermauer ist in einem guten Zustand, etwas mit Moos überwachsen aber keine groben Risse und Abplatzungen ersichtlich.

Restnutzungsdauer: 20-40 Jahre.



Abb. 13: Foto 36

#### 4.5 km 1+264 bis km 1+288 (rechts) resp. km 1+304 (links)

Kategorie	Beschrieb / Zustand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Alter (geschätzt)	50+	-		-
Material	Beton, bewehrt (Vermutung)	Grobe Risse und Abplatzungen	4	schlecht
Oberfläche	glatt	Abplatzungen durch Pflanzenbewuchs in Rissen	3	schadhaft
Schiefstellung	vertikal, i.O.	Verkipfung	2	annehmbar
Besonderes	Wände sind durch Stahlprofile gegenseitig abgestützt	Vermutlich unzureichende Tragsicherheit ohne Stahlstreben	4	schlecht
<b>Gesamtzustand</b>			<b>4</b>	<b>schlecht</b>

#### 4.6 Beurteilung Gesamtzustand

Zwischen den Ufermauern im Abschnitt km 0+320 bis km 0+350 wurden nachträglich Stahlprofile eingesetzt damit sich die Mauern gegenseitig abstützen können. Dies lässt vermuten, dass Tragsicherheit oder Gebrauchstauglichkeit dieser beiden Wände ohne diese Abstützungen nicht erfüllt sind. Wo die Betonoberfläche der Wände sichtbar ist, sind z.T. grobe Risse (unter Auflager Fussgängersteg) und Abplatzungen – z.T. sogar flächige – erkennbar. Bewuchs in den vorhandenen Rissen begünstigt das Fortschreiten von Abplatzungen in Zukunft. Die beiden Mauern sind allgemein in einem schlechten Zustand.

Restnutzungsdauer: 5-10 Jahre



Abb. 14: Foto 30



Abb. 15: Foto 28

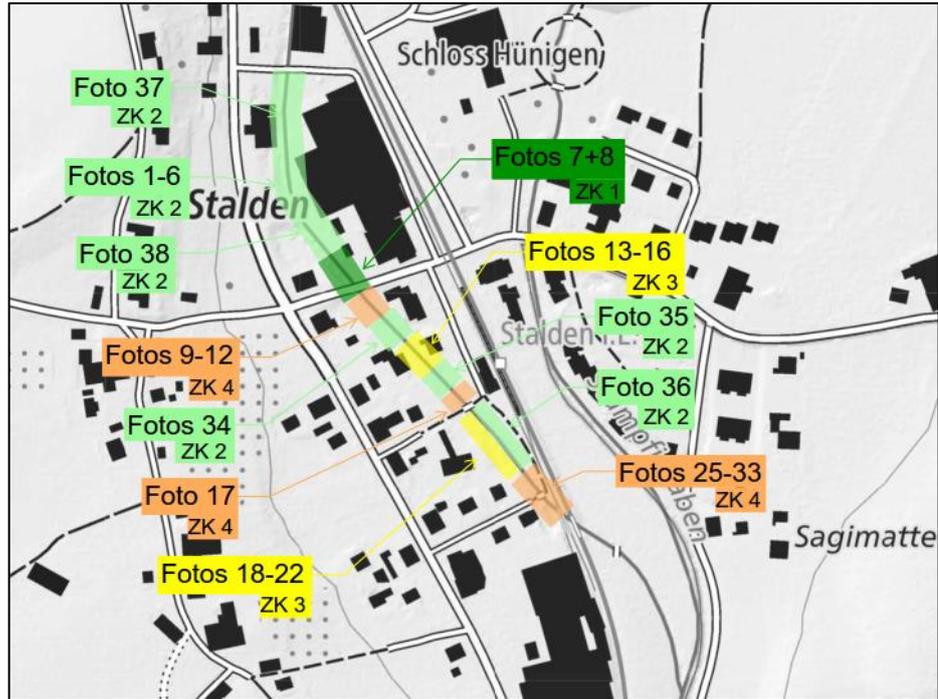


Abb. 16: Übersicht Foto Nr. und Zustandsklassen

# Anhang 4

---

Zustandsanalyse Brücken

---

# WBP Chise, Konolfingen: Zustandsanalyse querende Bauwerke

Kurzbericht

**Kunde**

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
3510 Konolfingen

—

**Datum**

16. Februar 2016



## **Impressum**

---

### **Datum**

16. Februar 2016

---

### **Bericht-Nr.**

20154\_31 – Zustandsanalyse  
querende Bauwerke

---

### **Verfasst von**

tiw

---

Basler & Hofmann West AG  
Ingenieure, Planer und Berater

Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24

Bernstrasse 30  
CH-3280 Murten  
T +41 26 672 99 77

---

### **Verteiler**

---

Wasserbauverband Chisebach  
Flussbau AG  
TBA, OIK II

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Zustandsbeurteilung</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Strassenbrücke Hünigenstrasse</b>	<b>1</b>
2.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	1
2.2	Beurteilung Gesamtzustand	1
<b>3.</b>	<b>Strassenbrücke Inselstrasse</b>	<b>1</b>
3.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	1
3.2	Beurteilung Gesamtzustand	2
<b>4.</b>	<b>Fussgängerprovisorium Inselstrasse</b>	<b>3</b>
4.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	3
4.2	Beurteilung Gesamtzustand	3
<b>5.</b>	<b>Fussgängersteg Thunstrasse</b>	<b>4</b>
5.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	4
5.2	Beurteilung Gesamtzustand	4
<b>6.</b>	<b>Eisenbahnbrücke BLS Konolfgen</b>	<b>5</b>
6.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	5
6.2	Beurteilung Gesamtzustand	5
<b>7.</b>	<b>Strassenbrücke Thunstrasse</b>	<b>6</b>
7.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	6
7.2	Beurteilung Gesamtzustand	6
<b>8.</b>	<b>Strassenbrücke Freimettigenstrasse</b>	<b>7</b>
8.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	7
8.2	Beurteilung Gesamtzustand	7
<b>9.</b>	<b>Fussgängersteg Stationsweg</b>	<b>8</b>
9.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	8
9.2	Beurteilung Gesamtzustand	8
<b>10.</b>	<b>Fussgängersteg Bachweg</b>	<b>9</b>
10.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	9
10.2	Beurteilung Gesamtzustand	9
<b>11.</b>	<b>Eisenbahnbrücke BLS Stalden</b>	<b>10</b>
11.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	10
11.2	Beurteilung Gesamtzustand	10
<b>12.</b>	<b>Landwirtschaftsübergang Stalden</b>	<b>11</b>
12.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	11

---

12.2	Beurteilung Gesamtzustand	11
<b>13.</b>	<b>Strassenbrücke Bächlimattstrasse</b>	<b>12</b>
13.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	12
13.2	Beurteilung Gesamtzustand	12
<b>14.</b>	<b>Strassenbrücke Hünigenstrasse</b>	<b>13</b>
14.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	13
14.2	Beurteilung Gesamtzustand	13
<b>15.</b>	<b>Fussgängersteg Kanalweg</b>	<b>14</b>
15.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	14
15.2	Beurteilung Gesamtzustand	14
<b>16.</b>	<b>Strassenbrücke Inselstrasse</b>	<b>15</b>
16.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	15
16.2	Beurteilung Gesamtzustand	15
<b>17.</b>	<b>Landwirtschaftsübergang von Mayweg</b>	<b>16</b>
17.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	16
17.2	Beurteilung Gesamtzustand	16
<b>18.</b>	<b>Fussgängersteg Schlosspark 1</b>	<b>17</b>
18.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	17
18.2	Beurteilung Gesamtzustand	17
<b>19.</b>	<b>Fussgängersteg Schlosspark 2</b>	<b>18</b>
19.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	18
19.2	Beurteilung Gesamtzustand	18
<b>20.</b>	<b>Fussgängersteg Schlosspark 3</b>	<b>19</b>
20.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	19
20.2	Beurteilung Gesamtzustand	19
<b>21.</b>	<b>Fussgängersteg Schlosspark 4</b>	<b>20</b>
21.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	20
21.2	Beurteilung Gesamtzustand	20
<b>22.</b>	<b>Strassenbrücke Freimettigenstrasse</b>	<b>21</b>
22.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	21
22.2	Beurteilung Gesamtzustand	21
<b>23.</b>	<b>Strassenbrücke Kanalweg</b>	<b>22</b>
23.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	22
23.2	Beurteilung Gesamtzustand	22
<b>24.</b>	<b>Fussgängersteg Kirche</b>	<b>23</b>
24.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	23
24.2	Beurteilung Gesamtzustand	23

<b>25.</b>	<b>Brücke Privatanstösser</b>	<b>24</b>
25.1	Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile	24
25.2	Beurteilung Gesamtzustand	24

## 1. Zustandsbeurteilung

Am 12. Februar 2016 fand eine Begehung sämtlicher, im Projektperimeter, liegenden Brücken statt. Dabei wurde der heutige Zustand der Bauwerke erfasst. Die Beurteilung erfolgte auf Grundlage der visuellen Zustandserfassung.

Die Bauteile wurden in folgende Zustandsklassen eingeteilt:

- 1** \_in gutem Zustand
- 2** \_in annehmbaren Zustand
- 3** \_in schadhaftem Zustand
- 4** \_in schlechtem Zustand
- 5** \_in alarmierendem Zustand

Die Aussage zum Handlungsbedarf von Massnahmen an der Tragstruktur ist eine vorsichtige Schätzung, unter Berücksichtigung, dass eine übliche und regelmässige Wartung der Bauteile durchgeführt wird.

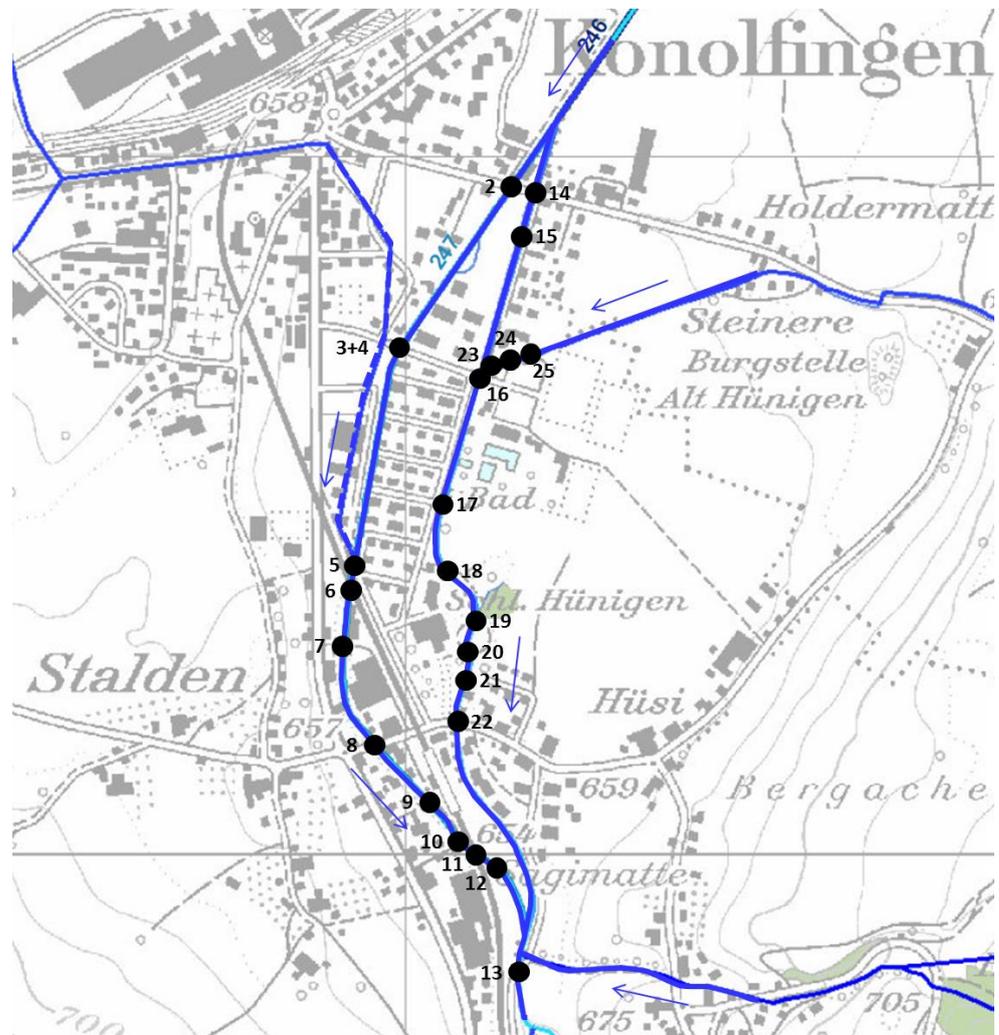


Abb. 1 Übersichtskarte (Bauwerke gemäss Kapitelnummerierung).

Kapitel 2 bis 13 betreffen Bauwerke an der Chise (in Fliessrichtung). Kapitel 14 bis 22 betreffen Bauwerke am Gwärbkanal (in Fliessrichtung). Kapitel 23 bis 25 betreffen den Hünigebach (gegen Fliessrichtung). Die Brücke Kanalweg Hünigebach (Kap. 23) ist praktisch ein Bauwerk zusammen mit der Strassenbrücke Inselstrasse (Kap. 16).

## 2. Strassenbrücke Hünigenstrasse

### 2.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Sauber verdichtet Tafelstruktur	-	1	Gut
Einfassung	Mit Blocksteinen gesichert	-	2	Annehmbar
Aufbau	Betonplatte 33 cm Schrambord 15 cm Gesamthöhe 47 cm	-	1	Gut
Lager	Monolithisch	-	1	Gut
Geländer	Rundstahl Geländerhöhe 90 cm	nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses	Baujahr 1997 Länge ≈ 7 m Breite ≈ 7.5 m			

### 2.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke wurde im Jahr 1997 neu erstellt und befindet sich in einem guten Zustand. An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden. Einzig das Geländer entspricht nicht mehr den heute gültigen Normen und könnte ersetzt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 50-60 Jahre.

## 3. Strassenbrücke Inselstrasse

### 3.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Gut erhaltene Fundamente Brettstruktur	-	1	Gut
Einfassung	Prallhang Oberwasserseitig mit Blocksteinen gesichert.	Gegenseite weist keinen Schutz auf.	3	Schadhaft

Aufbau	Betonplatte 30 cm	-	1	Gut
Lager	Monolithisch	Fugenriss zwischen Strasse und Brückenplatte.	3	Schadhaft
Geländer	Altes Geländer wurde entfernt, neu: Staketengeländer Geländerhöhe 101 cm	-	1	Gut
Diverses	Beidseitig der Brücke verläuft ein Kabelkanal mit Leitungen.  Brücke ist auf 24 to begrenzt  Länge ≈ 8 m Breite ≈ 6 m			

### 3.2 Beurteilung Gesamtzustand

Auf Grund der Brettstruktur, könnte die Brücke einen älteren Jahrgang aufweisen. Sie befindet sich jedoch in einem guten Zustand.

Durch die Lastbegrenzung auf 24 to. wird die Lebensdauer erhöht. Möglicherweise wurde bereits einmal eine vertiefte Zustandsanalyse der Brücke durchgeführt, die zu dieser Begrenzung geführt hat.

Das alte Geländer wurde vor nicht allzu langer Zeit durch ein neues, normkonformes Geländer ersetzt.

An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 50-60 Jahre.

Die Brücke ist nur oberwasserseitig, auf einer Seite mit Blocksteinen geschützt. Da das Gewässer aber eine S-förmige Linie aufweist, sollte auch die gegenüber liegende Seite mit Blocksteinen gesichert werden.

## 4. Fussgängerprovisorium Inselstrasse

### 4.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Aufeinandergeschichtete Betonplatten (Fertigelemente, evtl. alte Krangewichte)	Elemente wurden mehrmals verwendet und weisen Abplatzungen auf. Böschungsausbruch auf der Vorderkante	4	Schlecht
Einfassung	Beidseitig mit Blocksteinen gesichert.	-	1	Gut
Aufbau	Primär: 2x IPE 240 Sekundär: Kanthölzer, Gerüstbretter	Die IPE sind über die ganze Länge mit Korrosion befallen	4	Schlecht
Lager	Träger sind auf die Fundamente aufgelegt.	Einseitig liegt 3 cm starke Gehwegplatte ungesichert, als Höhenausgleich, zwischen Träger und Betonelement.	4	Schlecht
Geländer	Einseitig: Klassisches Baugeländer aus Holz; Einseitig: Brückengeländer der Strassenbrücke	-	2	Annehmbar
Diverses				

### 4.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Fussgängerbrücke wurde als Provisorium errichtet.

Die IPE-Träger, welche als Haupttragsystem dienen, sind alle über die ganze Länge stark korrodiert.

Das Provisorium sollte durch eine neue Fussgängerbrücke ersetzt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 1-2 Jahre

## 5. Fussgängersteg Thunstrasse

### 5.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Aufeinandergeschichtete Eisenbahnschwellen	Fäulnisbefall	4	Schlecht
Einfassung	Liegende Rundhölzer Oberwasserseitig Blocksteine	Unterwasserseitig Beginn von Auswaschung der Böschung.	3	Schadhaft
Aufbau	Primär: 2x IPE 200 Sekundär: Gerüstbretter	Die IPE sind über die ganze Länge mit Korrosion befallen	5	Alarmierend
Lager	Träger sind auf die Eisenbahnschwellen aufgelegt.	-	3	Schadhaft
Geländer	Holzgeländer mit Hühnergitter.	Nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses				

### 5.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die primäre Tragstruktur der Brücke ist in einem alarmierenden Zustand. Die Träger sind sehr stark korrodiert. An einigen Stellen sind die Druckflanschen horizontal gerissen. Die Tragsicherheit der Brücke ist nicht mehr gewährleistet!

Bei der Begehung war ersichtlich dass die Brücke auf einem Schulweg liegt und dadurch tagtäglich stark benutzt wird. Auch aus diesem Aspekt wird der Ersatz der Brücke gefordert.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 1-2 Jahre

## 6. Eisenbahnbrücke BLS Konolfingen

### 6.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Gut verdichteter Beton Brettstruktur	Vertikaler Riss ( $\geq 10$ mm) beim Übergang zu allen 4 Flügelwänden. Vermutlich nicht tief fundiert. Sträucher wachsen unter der Fundation hervor. Kein Erosionsschutz am Fundamentfuss	4	Schlecht
Einfassung	Flügelwände aus Beton	Nicht genügend fundiert, Gefahr der Unterspülung. Starker Moosbefall	3	Schadhaft
Aufbau	Trogbrücke mit fester Gleisführung in Beton	-	2	Annehmbar
Lager	Monolithisch	-	2	Annehmbar
Geländer	Rundstahlrohre	Nicht Normkonform	2	Annehmbar
Diverses	Länge $\approx 9$ m Breite $\approx 5$ m			

### 6.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke weist vermutlich ein bereits älteres Baujahr auf. Die Tragstruktur aber ist in einem annehmbaren Zustand.

Die Brücke ist vermutlich nicht tief genug fundiert da bereits erste Sträucher hervorwachsen. Da der Böschungsfuss nicht mit Blocksteinen gesichert ist, besteht die Gefahr der Unterspülung. Diese Massnahme sollte in den nächsten 3 - 5 Jahren realisiert werden.

Das Geländer ist zwar nicht mehr normkonform, da die Brücke aber nur durch Unterhaltsarbeiten von der BLS betreten wird, kann dies vernachlässigt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 30-50 Jahre.

## 7. Strassenbrücke Thunstrasse

### 7.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Schlecht verdichteter Beton Brettstruktur	Viele Kiesnester Fundamentfuss oberwasserseitig: Ecke abgebrochen	3	Schadhaft
Einfassung	Oberwasserseitig Blocksteine	Blocksteine sind hinterspült Beginn Erosion Unterwasser kein Schutz vorhanden Unterwasser Beginn leichte Kolkbildung	4	Schlecht
Aufbau	Betonplatte 25 cm Schrammbord 17 cm	Obere wie auch untere Armierung liegen stellenweise frei Korrodierte Bewehrung Brücke hängt durch Schlepplatten schlecht ausgebildet Querkraftversagen der Schlepplatten Anschlussbewehrung liegt frei	5	Alarmierend
Lager	Monolithisch	-	2	Annehmbar
Geländer	Holzgeländer mit Gewindestangen an Betonplatte befestigt	Nicht Normkonform Beginn Fäulnisbefall	4	Schlecht
Diverses				

### 7.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke erschliesst ein Industriegebiet mit der Thunstrasse. Bei der Begehung wurde festgestellt dass dieser Weg für die Lastwagenanlieferung benutzt wird.

Die Brücke ist durch das hohe Gewicht überlastet, wie die optisch erkennbare Durchbiegung beweist.

Die Bewehrungsüberdeckung ist an vielen Stellen nicht vorhanden, so dass die obere wie auch die untere Bewehrung frei liegen. Der Korrosionsbefall ist bereits deutlich fortgeschritten.

Die Tragsicherheit der Brücke, ist bei der vorhandenen Belastung, nicht mehr gewährleistet!

Die Böschung ist sehr steil und weist nur einen schlechten Erosionsschutz auf. Die Gefahr einer Erosion besteht deutlich.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 1-2 Jahre

## 8. Strassenbrücke Freimettigenstrasse

### 8.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Gut verdichteter Beton	-	1	Gut
Einfassung	Einseitig: Hohe Kanalwände aus Beton; Blocksteine Einseitig: Steile Böschung mit Blocksteinen geschützt.	-	2	Annehmbar
Aufbau	Betonplatte 30 cm Gesamthöhe 150 cm	-	1	Gut
Lager	Monolithisch	-	2	Annehmbar
Geländer	Einseitig Stahlgeländer mit Lochblech Einseitig Vierkantstahl	Einseitig nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses	Baujahr 2000 Länge ≈ 6 m Breite ≈ 8 m			

### 8.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke wurde im Jahr 2000 neu erstellt und befindet sich daher in einem guten Zustand.

An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden. Einzig das Geländer entspricht auf der einen Strassenseite nicht mehr den heute gültigen Normen und könnte ersetzt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 60-80 Jahre.

## 9. Fussgängersteg Stationsweg

### 9.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Älteres Betonfundament, saniert und mit Bruchsteinmauerwerk erhöht.	-	2	Annehmbar
Einfassung	Kanalwände aus Beton und Bruchsteinmauerwerk	-	2	Annehmbar
Aufbau	Betonplatte 20 cm	-	1	Gut
Lager	Auf Bruchsteinmauerwerk aufgelegt	-	2	Annehmbar
Geländer	Staketengeländer Höhe: 104 cm	-	1	Gut
Diverses	An die Brücke sind ein Kabelkanal sowie eine Wasserleitung angehängt.  Länge ≈ 4 m Breite ≈ 2 m			

### 9.2 Beurteilung Gesamtzustand

Der Brückenoberbau, bestehend aus der Erhöhung der Fundamentmauer, der Brückenplatte und dem Geländer, wurde vor wenigen Jahren neu gebaut.

Die Brücke ist daher in einem annehmbaren bis guten Zustand

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 50-60 Jahre.

## 10. Fussgängersteg Bachweg

### 10.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Älteres Betonfundament (Kanalwand)	Wand weist Risse auf.	3	Schadhaft
Einfassung	Kanalwände aus Beton	Wände weisen Risse auf.	3	Schadhaft
Aufbau	Gesamthöhe 32cm	Unterwasserseitig wurde die Einbindung in die Wand saniert. Oberwasserseitig grosser klaffender Riss und Bewehrung ist korrodiert. (Querkraftversagen)	4	Schlecht
Lager	Auf Kanalwänden aufgelegt	Der Boden hinter den Lagerungspunkten hat sich deutlich abgesenkt.	2	Annehmbar
Geländer	Rundstahlgeländer mit Hühnergitter	Nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses	Länge ≈ 4 m Breite ≈ 2 m			

### 10.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Fundamente, bestehend aus den Kanalwänden, weisen viele Risse auf. Der Anschluss der Platte an die Wand weist einen grossen klaffenden Riss auf und die darin enthaltene Bewehrung ist korrodiert. Der Querkraftwiderstand ist dadurch stark beeinträchtigt.

Aus diesen Gründen ist die Tragkonstruktion als schlecht einzustufen. Die Brücke sollte ihn den nächsten Jahren ersetzt werden

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 3-5 Jahre.

## 11. Eisenbahnbrücke BLS Stalden

Die Brücke besteht aus 2 Teilen. Einer alten Stahl/Betonverbund Brücke und einer neuen Stahlbetonbrücke. Die alte Brücke ist nicht mehr in Betrieb. Die Gleise wurden auf die neue Brücke verlegt.

### 11.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Älteres Betonfundament	Betonausbruch 20cm ab Bachsohle Kalkausfällungen	3	Schadhaft
	Gut verdichteter Beton		1	Gut
Einfassung	Oberwasserseitig Kanalwände Unterwasserseitig Böschung mit vereinzelt Blocksteinen	Unterwasserseitig besteht eine Schwelle direkt am Ende der Brücke - Kolkgefahr	3	Schadhaft
Aufbau	Blechträger Breite 300 mm Ausgefacht mit Beton	Die Träger sind stark korrodiert. In allen Trennfugen zwischen den Materialien ist es zu Kalkausfällungen gekommen. Bildung Stalaktiten	4	Schlecht
	Trogbrücke mit Gleisführung in Schotter	Kleine Betonabplatzungen	1	Gut
Lager	Monolithisch	Kalkausfällung	2	Annehmbar
	Auf 3 cm Styropor aufgelegt		1	Gut
Geländer	Rundstahlgeländer		3	Schadhaft
Diverses				

### 11.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die alte Brücke ist in einem schlechten Zustand, wurde aber bereits stillgelegt.

Die neue Brücke ist in einem guten Zustand. An der Tragkonstruktion sind keine Massnahmen nötig.

Das Geländer ist zwar nicht mehr normkonform, da die Brücke aber nur durch Unterhaltsarbeiten von der BLS betreten wird, kann dies vernachlässigt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 60 -80 Jahre.

## 12. Landwirtschaftsübergang Stalden

### 12.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Stampfbeton	Poröser Beton Oberwasserseitig grosser Betonabbruch	4	Schlecht
Einfassung	Keine Schutzmassnahmen, natürliche Böschung	Beginn Erosion	4	Schlecht
Aufbau	Betonplatte 17 cm	Brücke ist mit Moos überwachsen Ungenügende Bewehrungsüberdeckung Kiesnester Abbruch des Schrambordes Stark verwitterter Beton.	5	Alarmierend
Lager	Monolithisch	Der Boden hinter den Lagerungspunkten hat sich deutlich abgesenkt.	3	Schadhaft
Geländer	-			
Diverses				

### 12.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke weist einen alarmierenden Zustand auf. Die Tragsicherheit der Brücke ist nicht mehr gewährleistet!

Bei der Begehung der Brücke wurde festgestellt dass diese mit Moos überwachsen ist und zurzeit als Lager für Äste genutzt wird. Es ist davon auszugehen dass die Brücke nicht mehr in Betrieb ist und abgerissen werden kann.

## 13. Strassenbrücke Bächlimattstrasse

### 13.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Gut verdichteter Beton Brettstruktur	-	1	Gut
Einfassung	Einseitig massige Blocksteine Einseitig Böschung mit Magerbeton gesichert	Böschungsfuss nicht gesichert, Magerbeton könnte unterspült werden. Unterwasserseitig haben sich die Blocksteine gelöst. Oberwasserseitig befindet sich in der Flucht der Brücke eine Schwelle - Kolkgefahr	3	Schadhaft
Aufbau	Trogbrücke	Vereinzelt Moosbefall	2	Annehmbar
Lager	Monolithisch	Riss entlang des Überganges von der Brücke zur Strasse	2	Annehmbar
Geländer	-	Kein Geländer vorhanden, jedoch hohes Schrammord	2	Annehmbar
Diverses	Angehängte Abwasserleitung ø 350 mm			

### 13.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Tragstruktur der Brücke ist in einem guten Zustand. Es sind keine Massnahmen nötig

Die Brücke weist kein Geländer auf. Die vorhandene Brüstung ist 56 cm hoch und 83 cm breit und kann ohne Probleme begangen werden. Der Bau eines Geländers ist durch die Gemeinde zu prüfen.

Die Schwelle auf der Oberwasserseite könnte einen Kolk verursachen, der schlussendlich das Fundament unterspült. Die Böschung unterhalb der Brücke ist mit Magerbeton geschützt. Dieser kann aber leicht unterspült werden. Ein Erosionsschutz mit Blocksteinen ist empfehlenswert.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 80 -100 Jahre.

## 14. Strassenbrücke Hünigenstrasse

### 14.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Sauber verdichtet Tafelstruktur	-	1	Gut
Einfassung	Oberwasserseitig mit Blocksteinen gesichert.	Unterwasserseitig ist kein Erosionsschutz vorhanden	2	Annehmbar
Aufbau	Betonplatte 33 cm Schrambord 15 cm Gesamthöhe 47 cm	-	1	Gut
Lager	Monolithisch	-	1	Gut
Geländer	Einseitig :Rundstahl Geländerhöhe 90 cm Einseitig Staketengeländer Geländerhöhe 102 cm	nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses	Baujahr 1997 Länge ≈ 5 m Breite ≈ 7.5-11.5 m			

### 14.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke wurde im Jahr 1997 neu erstellt und befindet sich daher in einem guten Zustand.

An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden. Einzig das Geländer auf der einen Seite entspricht nicht mehr den heute gültigen Normen und könnte ersetzt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 60-80 Jahre.

## 15. Fussgängersteg Kanalweg

### 15.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Einseitig: 2 Vollstahlpfosten Einseitig Betonriegel	-	1	Gut
Einfassung	Natürliche Böschung	kein Erosionsschutz vorhanden	2	Annehmbar
Aufbau	Primär: IPE 200; UPE 200 Sekundär Holzbretter	-	1	Gut
Lager	-	-		
Geländer	Einseitig Staketengeländer Geländerhöhe 102 cm	-	1	Gut
Diverses	Länge $\approx$ 7 m Breite $\approx$ 2 m			

### 15.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke wurde vor einigen Jahren neu erstellt und ist in einem guten Zustand.  
An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden.

Die Böschung weist keinen Erosionsschutz auf. Dies ist aber nicht massgebend, da die Fundamente über 2 Meter vom Gewässer entfernt sind.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 80-100 Jahre.

## 16. Strassenbrücke Inselstrasse

### 16.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Kastenquerschnitt	Risse im Übergang zum Einlauf des Durchlasses	2	Annehmbar
Einfassung	Betonwände	Vor und nach der Bodenplatte: Beginn Kolkbildung. Ausspülung unterwasserseitig nach der Betoneinfassung Kein Erosionsschutz vor und nach dem Bauwerk	3	Schadhaft
Aufbau	Betonplatte 25cm Schrammbord 28 cm	-	1	Gut
Lager	Monolithisch	-	1	Gut
Geländer	Vierkant Stahlprofil Geländerhöhe 80 cm		3	Schadhaft
Diverses	Länge ≈ 5.2 m Breite ≈ 8 m			

### 16.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke ist in einem guten Zustand. An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden.

Da das Bauwerk einen Kastenquerschnitt aufweist sind die Brückenfundamente vor Erosion geschützt. Jedoch kann diese vor und nach dem Bauwerk stattfinden. Es sind bereits erste Anzeichen vorhanden. Müsste evtl. mit Blocksteinen gesichert werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 80-100 Jahre.

## 17. Landwirtschaftsübergang von Mayweg

### 17.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Gut verdichteter Beton Tafelstruktur	-	2	Annehmbar
Einfassung	Oberwasserseitig Flügelwände sonst keine weiteren Schutzmassnahmen.	Beginn Erosion unterwasserseitig	4	Schlecht
Aufbau	4x Stahlträger ≈ 10 cm ausgefacht mit Beton Überbeton	Betonplatte ist sehr stark verwittert. Keine genügende Bewehrungsüberdeckung Eisenträger sind stark korrodiert.	4	Schlecht
Lager	-			
Geländer	-			
Diverses				

### 17.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Platte ist stark verwittert und die Träger stark von Korrosion befallen, so dass die Tragsicherheit der Brücke nicht mehr gewährleistet ist!

Es ist davon auszugehen dass die Brücke kaum mehr genutzt wird. Es ist abzuklären ob sie abgerissen werden kann. Wenn nicht muss sie durch einen Neubau ersetzt werden

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 5-10 Jahre.

## 18. Fussgängersteg Schlosspark 1

### 18.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	2 alte Betonfundamente	Ausbrüche und Abplatzungen	3	Schadhaft
Einfassung	Massive Blocksteine	-	1	Gut
Aufbau	Leichte Holzkonstruktion 20cm Träger	-	1	Gut
Lager	-			
Geländer	Holzgeländer	Nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses				

### 18.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke befindet sich in einem guten Zustand.

An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden. Einzig das Geländer entspricht nicht mehr den heute gültigen Normen und könnte ersetzt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 10-20 Jahre.

## 19. Fussgängersteg Schlosspark 2

### 19.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	2 Betonriegel	-	1	Gut
Einfassung	Blocksteine	-	1	Gut
Aufbau	Primär: 3 IPE 180 Sekundär: 40 mm Holzbretter	-	1	Gut
Lager	-			
Geländer	Holz - Stahlgeländer	Nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses	Länge ≈ 6 m Breite ≈ 2 m			

### 19.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke befindet sich in einem guten Zustand.

An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden. Einzig das Geländer entspricht nicht mehr den heute gültigen Normen und könnte ersetzt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 10-20 Jahre.

## 20. Fussgängersteg Schlosspark 3

### 20.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	2 Betonriegel	-	1	Gut
Einfassung	Blocksteine	-	1	Gut
Aufbau	Primär: 3 IPE 180 Sekundär: 40 mm Holzbretter	-	1	Gut
Lager	-			
Geländer	Holz - Stahlgeländer	Nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses	Länge ≈ 6 m Breite ≈ 2 m			

### 20.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke befindet sich in einem guten Zustand.

An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden. Einzig das Geländer entspricht nicht mehr den heute gültigen Normen und könnte ersetzt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 10-20 Jahre.

## 21. Fussgängersteg Schlosspark 4

### 21.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	2 alte Betonriegel	Ausbrüche und Abplatzungen	2	Annehmbar
Einfassung	Natürliche Böschung	Kein Erosionsschutz	3	Schadhaft
Aufbau	Holzkonstruktion 4x Balken 320 mm	-	1	Gut
Lager	-			
Geländer	Holzgeländer	Nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses				

### 21.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke befindet sich in einem guten Zustand.

An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden. Einzig das Geländer entspricht nicht mehr den heute gültigen Normen und könnte ersetzt werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 10-20 Jahre.

## 22. Strassenbrücke Freimettigenstrasse

### 22.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Gut verdichtet Tafelstruktur	-	1	Gut
Einfassung	Mit Blocksteinen gesichert	Oberwasserseitig befinden sich 2 grosse Blöcke unter der Brücke, diese verengen den Querschnitt und dadurch wird ein Kolk unter der Brücke erzeugt.	2	Annehmbar
Aufbau	Betonplatte 32 cm Schrambord 38 cm	-	1	Gut
Lager	Monolitisch	Risse entlang des Überganges Strasse - Brückenplatte Strasse hat sich beidseitig deutlich gesenkt.	2	Annehmbar
Geländer	Einseitig Vierkantstahl Einseitig Vierkantstahl mit Lochblech Geländerhöhe 112 cm	Einseitig nicht Normkonform	3	Schadhaft
Diverses	Baujahr 2000 Länge ≈ 9.5 m Breite ≈ 5 m			

### 22.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke wurde im Jahr 2000 neu erstellt und befindet sich daher in einem guten Zustand.

An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden. Einzig das Geländer entspricht auf der einen Seite nicht mehr den heute gültigen Normen und könnte ersetzt werden.

Der Einfluss der Blocksteine direkt unter der Brücke sollte weiter überprüft werden.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 60-80 Jahre.

## 23. Strassenbrücke Kanalweg

### 23.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Kastenquerschnitt	Übergang zur Brücke gerissen	2	annehmbar
Einfassung	-			
Aufbau	Wellblech als verlorene Schalung Betonplatte	Leichte Korrosionsspuren	2	Annehmbar
Lager	Monolitisch	-	2	Annehmbar
Geländer	-			
Diverses	-			

### 23.2 Beurteilung Gesamtzustand

Der Durchlass ist in einem annehmbaren Zustand. An der Tragstruktur müssen keine Massnahmen geplant werden.

Laut einem Gemeindemitarbeiter vor Ort, sei es nötig den Hünigebach zu sanieren da dieser dauernd verstopft sei.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 60-80 Jahre.

## 24. Fussgängersteg Kirche

### 24.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Betonriegel	-	2	Annehmbar
Einfassung	Gefasster Kanal. Fundament min 2.5 vom Kanal entfernt			
Aufbau	Betonplatte mit Brüstung	Betonausbruch bei Geländerpfosten Risse in Plattenoberseite	2	Annehmbar
Lager	1.5 cm Styropor brücke aufgelegt	-	2	Annehmbar
Geländer	Vierkantprofil Gesamthöhe 85.cm	Nicht normkonform	3	Schadhaft
Diverses	Länge ≈ 6 m Breite ≈ 2.5 m			

### 24.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke ist in einem annehmbaren Zustand. Es gibt einige kleinere Sanierungsmassnahmen. Die Tragstruktur weist keine markanten Schäden auf

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 30-50 Jahre.

## 25. Brücke Privatanstösser

### 25.1 Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile

Nachfolgend ist die Beurteilung des Zustandes tabellarisch dargestellt.

Bauteil	Bestand	Schäden / Mängel	Beurteilung	
Fundament	Nicht ersichtlich, vermutlich hinter Kanalwand	-	2	Annehmbar
Einfassung	Gefasster Kanal.			
Aufbau	Betonplatte 15 cm Schrammbord 20	-	2	Annehmbar
Lager				
Geländer	-			
Diverses				

### 25.2 Beurteilung Gesamtzustand

Die Brücke ist in einem annehmbaren Zustand. Die Tragstruktur weist soweit ersichtlich keine markanten Schäden auf.

Geschätzter Handlungsbedarf Tragstruktur: 10-30 Jahre.

# Anhang 5

---

Ist-Zustand Umwelt

---

# Ist-Zustand Umwelt Chise und Gwärbkanal im Perimeter WBP Konolfingen

Kurzbericht

**Kunde**

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
Konolfingen

—

**Datum**

26. Januar 2016



## **Impressum**

---

### **Datum**

26. Januar 2016

---

### **Bericht-Nr.**

20154.31 - Umwelt

---

### **Verfasst von**

NIW / TOM

---

Basler & Hofmann West AG  
Ingenieure, Planer und Berater

Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24

Bernstrasse 30  
CH-3280 Murten  
T +41 26 672 99 77

---

### **Verteiler**

---

WBV Chisebach  
Flussbau AG  
TBA OIK II

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>1</b>
1.1	Einleitung	1
1.2	Auftrag	1
1.3	Projektziele	1
1.4	Methodik	1
<b>2.</b>	<b>Ist-Zustand Umwelt</b>	<b>2</b>
2.1	Ökomorphologie	2
2.2	Sohlenbeschaffenheit	3
2.3	Mögliche Wanderhindernisse	3
2.4	Ufervegetation	4
2.5	Invasive Neophyten	6
<b>3.</b>	<b>Gewässerraum</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Bestehende Bauwerke</b>	<b>7</b>
4.1	Bestehende querende Bauwerke	7
4.2	Bestehende Uferschutzmassnahmen	7
<b>5.</b>	<b>Weitere Rahmenbedingungen Umwelt</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>Empfehlungen für den WBP Konolfingen</b>	<b>8</b>
6.1	Ökomorphologie / Uferschutz	8
6.2	Längsvernetzung	8
6.3	Ufervegetation / Bepflanzung	9
6.4	Revitalisierung	9
<b>7.</b>	<b>Literatur / Grundlagen</b>	<b>10</b>
	<b>Anhang 1</b>	
	<b>Anhang 2</b>	

# 1. Ausgangslage

Ausgangslage

## 1.1 Einleitung

Der Wasserbauplan Chise Konolfingen (WBP) [1] soll den Hochwasserschutz im Siedlungsgebiet von Konolfingen verbessern. Hierzu sollen – in Ergänzung zum oberliegend geplanten Hochwasserrückhalt (WBP Hünigenmoos) – die beiden bestehenden Gerinne (Chise und Gwärbkanal) entsprechend ausgebaut werden. Ebenso viel Gewicht wie die Verbesserung des Hochwasserschutzes hat die Verbesserung der Gewässerökologie der beiden Gewässer. Das Hauptziel ist dabei die Wiederherstellung der ökologischen Längsvernetzung. Fischwanderhindernisse sollen beseitigt werden. Mit der Variation von Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und Böschungsneigungen sollen zudem attraktive aquatische bzw. terrestrische Lebensräume für Flora und Fauna geschaffen werden. Ein genügend breiter Gewässerraum ist eine massgebende Voraussetzung für ein lebendiges Fließgewässer. Der gesetzliche Raumbedarf soll im Wasserbauplan gesichert werden.

Zusammenhang mit WBP Konolfingen

## 1.2 Auftrag

Basler & Hofmann bearbeitet im Auftrag des Wasserbauverbands Chisebach (WBV) die Fachbereiche Hydraulik / Geschiebe / Wasserbau sowie Tiefbau / Brückenbau. Damit wichtige Umweltbelange im laufenden Vorprojekt des WBP berücksichtigt werden können, ist es nötig, den Ist-Zustand Umwelt der Gewässer Chise und Gwärbkanal im Perimeter des WBP Konolfingen grob zu erfassen.

Auftrag Erhebung Ist-Zustand

Anfangs November 2015 wurde Basler & Hofmann vom WBV zusätzlich beauftragt, eine entsprechende Erhebung vor Wintereinbruch 2015 / 2016 durchzuführen [2]. Grundsätzlich gilt, dass mit Begehungen im Frühjahr/Sommer verlässlichere ökologische Daten erhoben werden können, aufgrund des vorgegebenen Zeitplans war dies aber nicht möglich.

Ziele

## 1.3 Projektziele

Insbesondere sind folgende Ziele zu erreichen:

- \_ Lokalisierung Art / Ausdehnung relevanter invasiver Neophytenbestände. Im Winter sind krautige Neophyten nicht mehr sichtbar. Die potenziell kostenrelevanten Neophyten sollen wo relevant bereits im Vorprojekt erkannt und berücksichtigt werden können.
- \_ Identifikation bestehender Lebensräume hinsichtlich erhaltenswerter Naturwerte und Bepflanzungskonzept WBP. Im Winter ist die Identifikation von bestehenden Lebensräumen (erhaltenswürdige Naturwerte, gefährdete Arten/Lebensräume) erschwert. Die Naturwerte sollen wo relevant bereits im Vorprojekt berücksichtigt werden können.

Methodik

## 1.4 Methodik

- \_ Die bestehenden ökologischen Werte (Lebensräume, markante und / oder ökologisch wertvolle Einzelbäume, invasive Neophyten) wurden im Rahmen der Begehung vom 12. November 2015 erhoben [3].
- \_ Eine Besprechung mit Herrn Christian Bay (Beauftragter für Gewässerunterhalt) lieferte wichtige ergänzende Hinweise [4].

- \_ Für die Klärung relevanter Rahmenbedingungen wurden bestehende Datenbanken abgefragt (Geokatalog der Schweiz, Geoportal Kt. BE, Geoinformation Bern - Mittelland, Baureglement / Zonenplan Gemeinde Konolfingen, Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna SZKF) [5].

## Dokumentation Ergebnisse

Die Ergebnisse sind wie folgt dokumentiert:

- \_ Kurzbericht Ist-Zustand Umwelt (vorliegend)
- \_ Situationsplan Ist-Zustand Umwelt (Plannummer 20154.2\_020)
- \_ Fotodokumentation Ist-Zustand Umwelt (Beilage)

## 2. Ist-Zustand Umwelt

## Ökomorphologie

### 2.1 Ökomorphologie

- \_ Ufer: Die Chise weist, abgesehen vom bereits renaturierten und wenig beeinträchtigten Abschnitt, eine starke Beeinträchtigung auf. Im Dorfteil Stalden wird die Chise sogar als künstlich / naturfremd klassifiziert. Der Gwärbkanal ist mehrheitlich stark beeinträchtigt. Unterhalb des Schlosses Hünigen weist der Gwärbkanal jedoch einen längeren Abschnitt mit wenig beeinträchtigter Klassifizierung auf. Sowohl Chise als auch Gwärbkanal sind im gesamten Perimeter nirgends in naturnahem Zustand. Die ökomorphologische Klassifizierung ist in Abb. 1 sowie auf dem beiliegenden Situationsplan (Ist-Zustand Umwelt) dargestellt.

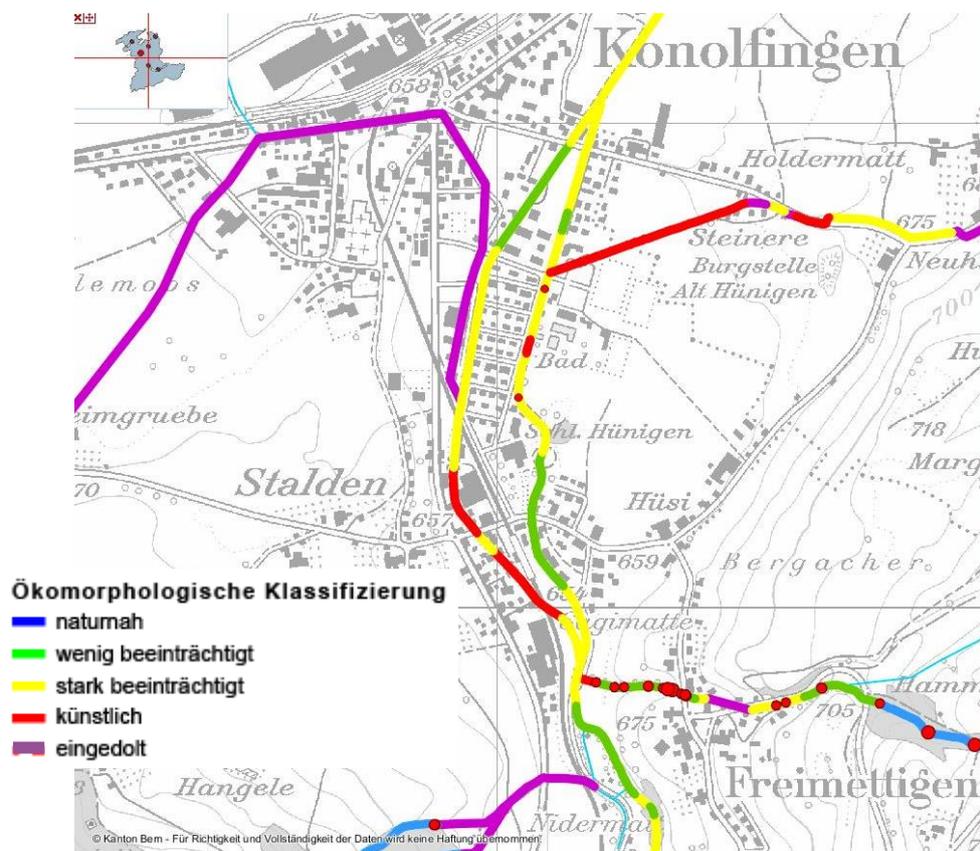


Abb. 1 Ökomorphologie gemäss Geoportal [5]

## 2.2 Sohlenbeschaffenheit

- \_ Vorwiegend kiesig (Korngrößen 10 bis 120 mm) mit teilweise hohem Anteil an Feinsedimenten (Sand / Schlamm).
- \_ Es wird vermutet, dass die Feinsedimente überwiegend aus dem Landwirtschaftsgebiet oberhalb von Konolfingen stammen (Bodenerosion) und via Oberflächenabfluss ins Gewässer gelangen. Die in flacheren Abschnitten und strömungsarmen Zonen abgelagerten Feinsedimente können Laichplätze der Kieslaicher wie Bachforellen gefährden (Verstopfung, Kolmation).
- \_ Weitere Details zur Sohlenbeschaffenheit können dem Anhang 1 entnommen werden.

## 2.3 Mögliche Wanderhindernisse

Hindernisse für Fischwanderung

Im Projektperimeter ist die Bachforelle nachgewiesen [5], möglicherweise kommen weitere Begleitarten vor (Schmerle, Elritze, Groppe). An der Begehung wurden 4 mögliche Fischwanderhindernisse bzw. -erschwerisse identifiziert (vgl. auch Längensprofilplan).

### Chise:

- \_ **A1:** Abfolge von drei kleinen, plattigen Bodenschwellen (insgesamt Höhendifferenz  $h < 0.4$  m) bei QP m 1150.91. Es entsteht auf ca. 2-3 m Länge ein dünner Wasserfilm, welcher den Aufstieg möglicherweise erschwert.



Abb. 2 A1 Erschwernis für Fischwanderung

- \_ **A2:** Querschwelle mit Absturzhöhe  $h > 0.4$  m zw. QP m 1445.05 und 1476.27. Mögliches Wanderhindernis.



Abb. 3 A2 Wanderhindernis

### Gwärbkanal:

- \_ **A3:** Absturz unterhalb Blocksteinriegel ( $h > 0.4$  m) bei bestehender Blockrampe QP G m 1050.30. Mögliches Wanderhindernis.



Abb. 4 A3 Wanderhindernis

**Freimettigebach:**

\_ **A4:** Absturz (h < 0.4 m) bei Mündung in Chise. Mögliches Wanderhindernis.



Abb. 5 A4 Wanderhindernis

Abstürze gemäss Geoportal nicht bestätigt

Im Geoportal [5] sind für den Perimeter WBP Konolfingen zwei Abstürze am Gwärbkanal verzeichnet, welche im Rahmen der Begehung bzw. der Gerinnnevermessung jedoch nicht bestätigt wurden.

Fehlende Wanderkorridore für Kleintiere

Die Vernetzung für Kleintiere ist nicht gegeben.

- \_ Die bestehenden Durchlässe und Brücken sind hinsichtlich der terrestrischen Längsvernetzung (Kleintiere) vielfach ungenügend. Es fehlen hierzu entsprechende Bankette, welche bei Niederwasser trocken liegen.
- \_ Ferner ist die terrestrische Vernetzung entlang von Abschnitten mit beidseitigen Ufermauern nicht gegeben.

Ufervegetation über weite Strecken vorhanden

**2.4 Ufervegetation**

Die betrachteten Gewässerabschnitte befinden sich im teils dicht bebauten Siedlungsgebiet von Konolfingen. Die Ufervegetation ist trotzdem über weite Strecken vorhanden und weist je nach Gewässerabschnitt einen naturnahen (Gehölzsaum oder Gehölzgruppen mit Strauch- und Krautschicht) bis naturfremden Charakter auf (monotone Erdböschung / Grasbord, gehölzarm, fehlende Strauchschicht). Entlang stark verbauter Abschnitte (Bachmauern beidseitig) fehlt die Ufervegetation gänzlich [3].

Die vorhandenen ökologischen Werte entlang von Chise und Gwärbkanal können der Tab. 1 entnommen werden.

Ufergehölze

Erhaltenswerte gewässertypische Ufergehölze (Bäume / Baumgruppen) bzw. markante Einzelbäume und Sträucher finden sich im gesamten Perimeter (vgl. Plan und Tab. 1).

Im bereits renaturierten Chise-Abschnitt sowie entlang des Gwärbkanalabschnitts Hünigenstrasse bis Schloss Hünigen wurde eine besonders hohe Dichte / Artenvielfalt an Ufergehölzen festgestellt [3].

## Krautige Ufervegetation

Je nach Abschnitt kommt auch eine hohe Vielfalt an gewässertypischen krautigen Pflanzen / Pflanzengesellschaften vor. Im renaturierten Chise-Abschnitt sowie entlang des Gwärbkanalabschnitts Hünigenstrasse bis Schloss Hünigen finden sich wertvolle krautige Lebensräume wie Grossröhricht (nur im renaturierten Teil), Kleinröhricht (Binsen-, Seggenried), feuchte Hochstaudenflur sowie artenreiche Wiesen mit Altgrasstreifen [3].

## Gezielte Pflanzung / Förderung wertvoller Arten und Lebensräume

Die in den genannten Abschnitten vorgefundene hohe Artenvielfalt ist nach Ansicht des Verfassers insbesondere auf die Arbeit von Herrn Christian Bay zurückzuführen (gezielte Pflanzung / Ansaat seltener Arten sowie methodisch vorbildlich durchgeführter Gewässerunterhalt) [3, 4].

Art	Beschreibung
Bereits renaturierter Abschnitt	Sehr wertvolle, artenreiche Ufervegetation, vorbildlicher Unterhalt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehölze (u.a. Purpur-, Sal-, Silberweide, Feldahorn, Schwarz-, Grauerle, Moorbike)</li> <li>• Sträucher (u.a. Wildrosen, Schlehe, Kreuz-, Weissdorn, Schneeball, Hartriegel)</li> <li>• Mädesüss-Hochstaudenflur (Filipendulion)</li> <li>• Röhricht (Gross- und Kleinröhricht)</li> <li>• Artenreiche Wiese mit Altgrass (u.a. Karden, Blutweiderich, Baldrian, Quegge)</li> </ul>
Ufergehölze des Schlossparks	Lockerer Bestand aus teils sehr grossen Bäumen, u.a. Eschen, Linden, Eichen, auch gewässeruntypische Parkbäume (Parkgestaltung), keine Sträucher. Erhaltenswert.
Ufergehölze bei Fa. Kern	Dichter waldartiger Bestand an sehr steilem Bachufer (v.a. Erlen + Eschen), ökologisch wertvoll, uferstabilisierend, erhaltenswert
Feldulme ( <i>Ulmus caprifolia</i> )	selten, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Ohrweide ( <i>Salix aurita</i> )	selten, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Weissdorn ( <i>Crataegus monogyna</i> )	ca. 20-jähriger Strauch
Stieleiche ( <i>Quercus rubor</i> )	selten, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Vogelkirsche ( <i>Prunus avium</i> )	selten, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Trauerweide ( <i>Salix babylonica</i> )	markant, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Mandelweide ( <i>Salix triandra</i> )	selten, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Schwarzerle ( <i>Alnus glutinosa</i> )	markant, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Silberweide ( <i>Salix alba</i> )	markant, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Hainbuche ( <i>Carpinus betulus</i> )	markant, erhaltenswert
Gemeine Esche ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	markant, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Hängebirke ( <i>Betula pendula</i> )	markant, erhaltenswert
Speierling ( <i>Sorbus domestica</i> )	selten, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Eberesche ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	selten, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Markante Baumgruppe	(Eschen + Birke) markant, ökologisch wertvoll, erhaltenswert
Rotbuche ( <i>Fagus sylvatica</i> )	markant, erhaltenswert
Walnussbaum ( <i>Juglans regia</i> )	markant, erhaltenswert
Platane ( <i>Platanus sp.</i> )	markant, erhaltenswert

Tab. 1 Bestehende ökologische Werte (Ufervegetation)

### 2.5 Invasive Neophyten

Vereinzelte Goldrute im Perimeter

Zwar wurde in den letzten Jahren punktuell die kanadische Goldrute festgestellt, bislang gab es aufgrund der getroffenen Unterhaltsmassnahmen (mehrmaliges Jäten vor Blüte) verhältnismässig wenige Probleme mit den invasiven Neophyten [4]. Anlässlich der Begehung wurden nur in den bereits bekannten Abschnitten Hinweise auf Neophyten gefunden [3]. Die Abschnitte mit Vorkommen bzw. Hinweisen zu invasiven Neophyten sind im Plan entsprechend gekennzeichnet.

Knöterich weit oberhalb des Perimeters

Weit oberhalb des Perimeters (Chise oberhalb Hünigenmoos) liegt ein Standort des Japanischen Knöterichs, welcher in der Zukunft (durch Verdriftung) möglicherweise zu Problemen im Perimeter Konolfingen führen könnte [4].

### 3. Gewässerraum

Gewässerraum gemäss GEKOBE

Der Gewässerraum der Fliessgewässer im Perimeter WBP wurde gemäss GEKOBE [5] bestimmt, und basiert auf der gerechneten natürlichen Sohlenbreite (GNATSOHL).  
 \_ Chise und Gwärbkanal werden dabei als eigenständige Gewässer betrachtet (vgl. Protokoll vom 3.12.15). Wie Abbildung 6 zeigt, verändert sich die natürliche Sohlenbreite von Chise und Gwärbkanal im Perimeter (bedingt durch die veränderten Wassermengen unterhalb von wesentlichen Zuflüssen).  
 \_ Im Rahmen des WBP werden die Gewässerräume lediglich orientierend dargestellt.

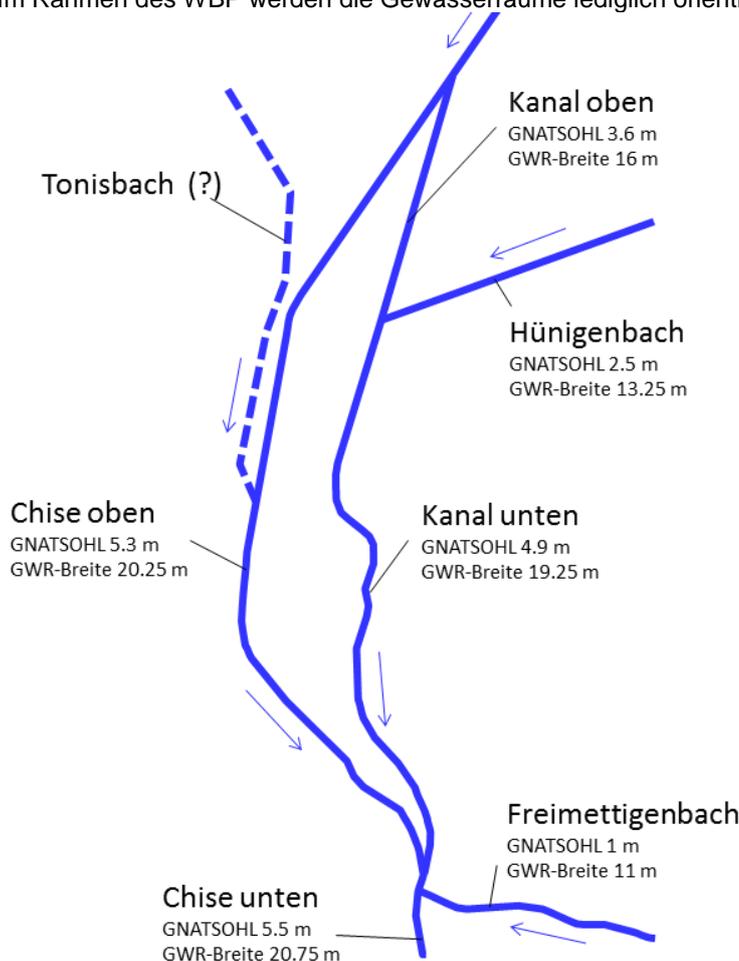


Abb. 6 Bestimmung Gewässerräume der Gewässer im Perimeter WBP

## 4. Bestehende Bauwerke

### 4.1 Bestehende querende Bauwerke

Brücken, Durchlässe

Im Perimeter bestehen diverse querende Bauwerke an Chise und Gwärbkanal (s. Plan und Fotodokumentation):

- \_ Brücken / Strassendurchlässe: 10 Stk
- \_ Bahndurchlässe: 2 Stk
- \_ Fussgängerübergänge / Stege: 8 Stk

Aus ökologischer Sicht stellen sie eine Überdeckung des Gewässers dar.

### 4.2 Bestehende Uferschutzmassnahmen

Uferverbau

Im Perimeter sind diverse Abschnitte mit Uferschutzmassnahmen verbaut (s. Fotodokumentation und Anhang 1):

- \_ Ufermauern aus Beton: entlang der Chise in Stalden ab der Brücke Freimettigenstrasse abwärts bis zum 2. Bahndurchlass sowie entlang diverser kurzer Abschnitte
- \_ Uferblocksatz: entlang der Chise in Stalden ab dem 1. Bahndurchlass bis zur Brücke Freimettigenstrasse und ab dem 2. Bahndurchlass abwärts sowie am Gwärbkanal oberhalb vom Schloss Hünigen
- \_ Rundhölzer / Faschinen: entlang der Chise zwischen dem Wasserteiler und dem 1. Bahndurchlass abschnittsweise sowie entlang dem Gwärbkanal ab der Brücke Freimettigenstrasse abwärts
- \_ unverbaut: hauptsächlich entlang dem Gwärbkanal von der Brücke Hünigenstrasse abwärts bis Ende des Schlossparks Hünigen sowie entlang diverser kurzer Abschnitte
- \_ unterhalb der Freimettigenstrasse weist der Gwärbkanal eine ca. 100 m lange Blockrampe auf (Riegelrampe mit kiesigen Becken).

## 5. Weitere Rahmenbedingungen Umwelt

Inventare und raumplanerische Grundlagen

Für die Erarbeitung des WBP Konolfingen sind Inventare und weitere raumplanerische und strategische Planungen als Rahmenbedingungen [5] relevant. Die folgende Liste fasst die Ergebnisse der Abklärungen zusammen:

- \_ **Naturschutzgebiete:** Es liegen weder nationale, noch kantonale oder regionale Naturschutzgebiete und Naturinventare im Perimeter vor.
- \_ **SZKF:** Beim Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna sind über die Jahre 1976 – 2013 verschiedene Beobachtungen der stark gefährdeten Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) auf dem Gemeindegebiet von Konolfingen gemeldet worden. Vermutlich befinden sich diese Beobachtungsstellen jedoch eher unterhalb des Perimeters bei den ehemaligen Fischweihern (heute als Biotope gestaltet [4]). Weiter liegen Beobachtungen der potenziell gefährdeten Bachforelle (*Salmo trutta fario*) vor.
- \_ **Gewässerschutz:** Der gesamte Perimeter Konolfingen liegt im Gewässerschutzbereich Au. Zwischen Chise und Gwärbkanal befindet sich weiter das Grundwasserschutzareal SA3 Stalden.

- \_ **Belastete Standorte:** In Stalden grenzt der Betriebsstandort der Zbären AG Garage + Transporte an die Chise. Untersuchungen sind dazu keine vorhanden. Ansonsten sind keine weiteren belasteten Standorte in der Nähe der Gewässer verzeichnet.
- \_ **Bauinventar / -reglement:** Das Schloss Hünigen gilt gemäss dem Bauinventar des Kantons Bern als Schützens- und Erhaltenswert, was auch die Umgebung miteinschliesst. Der Schlosspark ist gemäss dem Infoplan der Gemeinde Konolfingen weiter als **archäologisches Schutzgebiet** definiert. Bei der Planung von Bauvorhaben im Schlosspark ist gemäss Baureglement der archäologische Dienst des Kantons Bern einzubeziehen. Im Zonenplan der Gemeinde Konolfingen sind im Schlosspark diverse Einzelbäume, Baumgruppen und Baumreihen bezeichnet. Diese gelten an ihrem Standort als geschützt. Hecken und Feldgehölze sind im Perimeter Konolfingen keine bezeichnet.
- \_ **Inventar der historischen Verkehrswege:** Die den Perimeter querenden Strassen Hünigen- und Freimettigerstrasse sind im Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz als Objekte von regionaler und lokaler Bedeutung mit historischem Verlauf ausgeschieden. Bei geplanten Änderungen ist mit der IVS-Stelle Rücksprache zu nehmen.
- \_ **Revitalisierungsplanung:** Die strategische Revitalisierungsplanung 2016 - 2035 des Kantons Bern ordnet einer Revitalisierung der Chise im Perimeter Konolfingen eine mittlere Umsetzungspriorität für die nächsten 20 Jahre zu. Konkret werden folgende Massnahmen gefordert:
  - \_ Gerinne aufweiten
  - \_ Uferstruktur aufwerten, Vernetzung mit Umland verbessern
  - \_ Auenrevitalisierung (Aktivierung von Altarmen, Schaffung von Stillgewässern)
 Der Revitalisierungsnutzen wird als mittel beurteilt. Weitere Details s. Anhang 2.

## 6. Empfehlungen für den WBP Konolfingen

### 6.1 Ökomorphologie / Uferschutz

Strukturierung und Eigendynamik

- \_ Die Breitenvariabilität ist wo möglich zu erhöhen (Einbau von Strukturen, ggf. Rückbau von bestehenden Hartverbauungen, lokale Aufweitungen, Anlage von variablen Uferneigungen).
- \_ Die Tiefenvariabilität ist wo möglich zu erhöhen und eine strukturreiche Niederwasserrinne ist zu schaffen. Um diese Strukturen in der Gewässersohle zu schaffen und zu erhalten eignen sich z.B. die platzsparenden Bautypen des Instream River Training [6].
- \_ Wo möglich Verzicht auf Uferschutzmassnahmen zu Gunsten einer eigendynamischen Uferentwicklung (analog dem bereits renaturierten Abschnitt).
- \_ Wo (neue) Uferschutzmassnahmen notwendig werden, sind Bautypen zu favorisieren, welche gleichzeitig Strukturen und Nischen schaffen (Synergie):
  - \_ Ingenieurbiologie und Instream River Training (erste Priorität)
  - \_ schuppenmässiger Blocksatz (wo hydraulisch notwendig; zweite Priorität)

### 6.2 Längsvernetzung

Längsvernetzung verbessern

- \_ Fischwanderhindernisse bzw. –erschwerisse sind aufzuheben bzw. fischgängig umzugestalten / zu optimieren.

- \_ Wir empfehlen, die Fischgängigkeit der Rampe am Gwärbkanal (direkt unterhalb Freimettigenstrasse) mit dem zuständigen Fischereiaufseher zu besprechen. Ggf. Rampe leicht optimieren durch Einbau einzelner zusätzlicher Blocksteine.
- \_ Die terrestrische Vernetzung für Kleintiere ist wo möglich durch eine Optimierung bestehender Bauwerke zu erreichen. Wo sich eine Neuerstellung anbietet (aufgrund Hochwasserschutz oder bei mangelhaftem baulichen Zustand) ist diese entsprechend zu berücksichtigen.
- \_ Aufgrund der bestehenden dichten Bebauung an der Chise ist eine gute terrestrische Vernetzung prioritär entlang des weniger beengten Gwärbkanals zu erreichen, welche sinnvollerweise bis zu den Amphibienbiotopen (ehemalige Fischweiher unterhalb Perimeter WBP) zu gewährleisten ist.

### 6.3 Ufervegetation / Bepflanzung

Ufervegetation erhalten und ergänzen

- \_ Gewässerabschnitte mit bestehend naturnahem Charakter bzw. im Plan verzeichnete erhaltenswerte Elemente der Ufervegetation sowie markante Einzelbäume sind wo möglich zu erhalten.
- \_ Gehölzarme Erdböschungen sind mit einheimischen standortgerechten Gehölzarten (gruppenweise) zu bepflanzen bzw. zu ergänzen. Mittelfristiges Ziel: Aufbau lockerer Gehölzsaum.

### 6.4 Revitalisierung

Chise

- Neben der im Konzept Chise 2003 für den WBP Konolfingen geforderten ökomorphologischen Aufwertung der Gerinne, besteht aufgrund der Revitalisierungsplanung in den nächsten 20 Jahren auch Bedarf für eine Auenrevitalisierung an der Chise im Perimeter Konolfingen (s. Anhang 2). Es ist empfehlenswert, bereits in der aktuellen Erarbeitung des WBP Konolfingen mögliche Flächen für die geforderte Gerinneaufweitung, Vernetzung und Auenrevitalisierung zu identifizieren und wo möglich in das Projekt einzubeziehen. Aufgrund der anstehenden Bebauung eignen sich nur zwei Abschnitte:
- \_ Gebiet nördlich Fa. Kern (isoliert von übrigen Naturräumen, eher ungünstig)
  - \_ Abschnitt unterhalb Bahndamm über Mündungsbereich Freimettigenbach bis zu den ehem. Fischweihern.

Gwärbkanal

Der Gwärbkanal ist in der Revitalisierungsplanung nicht erwähnt. Da entlang des Gwärbkanals jedoch weniger bebaute Fläche ansteht als bei der Chise, liesse sich entlang dieser Achse – bei relativ moderatem Raumbedarf – eine weitreichende ökologische Aufwertung und Vernetzung realisieren: Vom Schwimmbad über die Schlossanlage Hünigen und den Mündungsbereich Freimettigenbach bis zu den ehemaligen Fischweihern (vgl. auch Empfehlung terrestrische Vernetzung Kap. 6.2).

## 7. Literatur / Grundlagen

- [1] Basler & Hofmann 2016: Projekt Wasserbauplan Chise Konolfingen. Stand Vorprojekt.
- [2] Aktennotiz der Startsituation WBP Konolfingen vom 6.10.2015
- [3] Begehung Chise und Gwärbkanal im Perimeter WBP Konolfingen vom 12.11.2015.
- [4] Besprechung mit Christian Bay vom 12.11. 2015.
- [5] Diverse Datenbanken / Portale (national, kantonal, regional) und Onlineinformation der Einwohnergemeinde Konolfingen:  
<https://map.geo.admin.ch/>  
<http://www.apps.be.ch/geo/de/karten.html>  
<http://www.geoinformation-bern-mittelland.ch/>  
<http://www.cscf.ch/>  
<http://www.konolfingen.ch/de/index.php>
- [6] Werdenberg, Meile, Steiner, 2012: „Erfahrung mit Lenkbuhnen bei Hochwasserschutz und Renaturierung“ in: Wasserbau Symposium 2012, Verlag der Technischen Universität Graz.

# Anhang 1

## Beschaffenheit Bachsohle

\_ Aufnahmeprotokoll Gerinnerauheiten Chise und Gwärbkanal vom 18.12.2015.

Abschnitt		2862	Nummer	1	Länge	80 m
Sohle	Korn	Art	Sand	Kies	Steine	
		Anteil	> 90%	vereinzelt	vereinzelt	
		$D_m$				
Verbauung	Material	-				
	Zustand	-				
	Anteil	-				
Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse				
	Anteil	< 10%				
Sohlenform	Form	Riffel				
	Anteil	grossflächig				
Foto	2856					
	2858					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfussverbau	Rundholz		
		Zustand	älter			
Anteil		100%				
Bewuchs	Art	Gras				
	Anteil	100%				
Foto	2860					
	2862					
Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	-			
		Zustand	-			
Anteil		-				
Bewuchs	Art	Gras	Bäume			
	Anteil	100%	einzeln (alle 5 – 10 m)			
Foto	2861					
	3026					

Abschnitt		Nummer		2 Länge	120 m	
Sohle	Korn	Art	Sand (verschlammt)		Kies Steine	
		Anteil	80%	20%	vereinzelt	
		D <sub>m</sub>				
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	30%			
	Sohlenform	Form	-			
		Anteil	-			
Foto	2866 2868					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfussverbau	Rundholz		
		Zustand	alt (teilweise lose)			
		Anteil	80%			
	Bewuchs	Art	Gras	Sträucher / Bäume		
		Anteil	100%	einzeln (alle 3 – 5 m)		
	Foto	2870				
Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Schilf	Gras	Bäume	
		Anteil	60%	40%	einzeln (alle 10 m)	
Foto	2871					

Abschnitt		Nummer		3 Länge	90 m	
Sohle	Korn	Art	Kies	Sand	Steine	
		Anteil	60%	40%	vereinzelt	
		D <sub>m</sub>	2 cm			
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	30%			
	Sohlenform	Form	-			
		Anteil	-			
Foto	2875 2876					
Ufer links	Terrain	Erdböschung (50% brach)				
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz			
		Zustand	älter			
		Anteil	100%			
	Bewuchs	Art	Sträucher	Bäume		
		Anteil	50%	einzeln		
	Foto	2878 2881				
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung mit Kies / Steinen (50% brach)			
		Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz		
			Zustand	älter		
Anteil			50%			
Bewuchs		Art	Gras / Kraut	Bäume		
		Anteil	50%	einzeln (alle 5 m)		
Foto		2879 2882				

Abschnitt		Nummer		4	Länge	80 m	
Sohle	Korn	Art	Kies	Sand	Steine		
		Anteil	70%	20%	10%		
		D <sub>m</sub>					
	Verbauung	Material	-				
		Zustand	-				
		Anteil	-				
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse				
		Anteil	50%				
	Sohlenform	Form	-				
		Anteil	-				
Foto	2883 2889						
Ufer links	Terrain	Erdböschung mit einzelnen Steinen (untere Hälfte brach)					
	Verbauung	Art / Material					
		Zustand					
		Anteil					
	Bewuchs	Art	Gras / Kraut	Sträucher / Bäume			
		Anteil	50%	einzeln (alle 5 - 10 m)			
	Foto	2885 2891					
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung mit einzelnen Steinen (untere Hälfte brach)				
		Verbauung	Art / Material	-			
			Zustand	-			
Anteil			-				
Bewuchs		Art	Gras	Sträucher / Bäume			
		Anteil	40%	10%			
Foto		2884 2890					

Abschnitt		Nummer		5 Länge	180 m	
Sohle	Korn	Art	Sand	Kies		
		Anteil	70%	30%		
		D <sub>m</sub>				
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	10%			
	Sohlenform	Form	Sohle uneben	Riffel		
		Anteil	-	vereinzelt		
Foto	2892					
	2893					
	2896					
Ufer links	Terrain	Erdböschung (mit Sand untere Hälfte brach)				
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz (teilweise mit Steinen hinterfüllt)			
		Zustand	älter			
		Anteil	40%			
	Bewuchs	Art	Gras / Kraut	Bäume / Sträucher		
		Anteil	50% (obere Hälfte)	einzeln (alle 10 m)		
	Foto	2897				
		2899				
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung (mit Sand untere Hälfte brach)			
		Verbauung	Art / Material	Rundholz		
Zustand			älter			
Anteil			20%			
Bewuchs		Art	Gras / Kraut	Bäume / Sträucher		
		Anteil	50% (obere Hälfte)	einzeln (alle 10 m)		
Foto		2898				

Abschnitt		Nummer		6	Länge	70 m	
Sohle	Korn	Art	Steine	Sand			
		Anteil	60%	40%			
		D <sub>m</sub>	5 – 10 cm				
	Verbauung	Material	-				
		Zustand	-				
		Anteil	-				
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse				
		Anteil	50%				
	Sohlenform	Form	Riffel				
		Anteil	ganz vereinzelt				
Foto	2901						
	2903						
	2904						
Ufer links	Terrain	Erdböschung					
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz	Blocksatz			
		Zustand	älter		älter		
		Anteil	70%	30%			
	Bewuchs	Art	Gras				
		Anteil	100%				
	Foto	2908					
		2909					
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
		Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Blocksatz			
Zustand			älter				
Anteil			30%				
Bewuchs		Art	Bäume / Sträucher	Gras			
		Anteil	70%	30%			
Foto		2902					
		2905					
		2906					

Abschnitt		Nummer		7 Länge	130 m	
Sohle	Korn	Art	Steine	Sand	Blöcke	
		Anteil	70%	30%	vereinzelt	
		D <sub>m</sub>				
	Verbauung	Material	alternierende Blöcke (à 1 m Durchmesser)			
		Zustand	-			
		Anteil	einzeln (alle 10 – 20 m)			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	40%			
	Sohlenform	Form	-			
		Anteil	-			
Foto	2910 2915					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Mauer Beton / Holz	Böschungsfuss Rundholz		
		Zustand	alt	-		
		Anteil	70%	30%		
	Bewuchs	Art	Bäume / Sträucher	Gras		
		Anteil	80%	20%		
	Foto	2913 2917				
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung			
		Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz		
			Zustand	alt		
Anteil			50%			
Bewuchs		Art	Gras	Bäume		
		Anteil	100%	einzeln (alle 20 m)		
Foto		2912 2914				

Abschnitt		Nummer		8	Länge	110 m	
Sohle	Korn	Art	Steine	Sand	Kies	Blöcke	
		Anteil	40%	40%	20%	vereinzelt	
		D <sub>m</sub>					
	Verbauung	Material	alternierende Blöcke (à 1 m Durchmesser)				
		Zustand	-				
		Anteil	einzeln (alle 10 – 20 m)				
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse				
		Anteil	80%				
	Sohlenform	Form	-				
		Anteil	-				
Foto	2921						
Ufer links	Terrain	Erdböschung					
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz				
		Zustand	älter				
		Anteil	30%				
	Bewuchs	Art	Bäume / Sträucher	Gras			
		Anteil	50%	50%			
	Foto	2919					
		2920					
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
		Verbauung	Art / Material	-			
Zustand			-				
Anteil			-				
Bewuchs		Art	Gras	Bäume			
		Anteil	100%	einzeln (alle 10 - 20 m)			
Foto		2922					

Abschnitt		Nummer		9	Länge	90 m	
Sohle	Korn	Art	Sand	Kies	Steine	Blöcke	
		Anteil	vereinzelt				
		D <sub>m</sub>					
	Verbauung	Material	-				
		Zustand	-				
		Anteil	-				
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse				
		Anteil	< 100%				
	Sohlenform	Form	kolmatiert				
		Anteil	-				
Foto	2930						
Ufer links	Terrain	Erdböschung					
	Verbauung	Art / Material	Mauer Beton				
		Zustand	alt / moosbewachsen				
		Anteil	30%				
	Bewuchs	Art	Bäume / Sträucher	Gras			
		Anteil	30% (oberhalb Mauer)	70%			
	Foto	2928					
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
Verbauung		Art / Material	-				
		Zustand	-				
		Anteil	-				
Bewuchs		Art	Gras	Bäume			
		Anteil	100%	einzeln (alle 10 - 20 m)			
Foto	2929						

Abschnitt		Nummer		10	Länge	130 m
Sohle	Korn	Art	Steine	Blöcke	Sand	Kies
		Anteil	viele	viele		
		D <sub>m</sub>				
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	< 100%			
	Sohlenform	Form	kolmatiert			
		Anteil	-			
Foto	2931					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Blocksatz			
		Zustand	rau			
		Anteil	30%			
	Bewuchs	Art	Bäume / Sträucher			
		Anteil	100%			
	Foto	2932				
		2935				
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung			
		Verbauung	Art / Material	Blocksatz	Mauer Beton	Böschungsfuss Rundholz
Zustand			rau	alt / moosb.		
Anteil			50%	40%	10%	
Bewuchs		Art	Gras			
		Anteil	800% (oberhalb)			
Foto		2934				

Abschnitt		Nummer			11 Länge	130 m
Sohle	Korn	Art	Steine	Blöcke	Sand	Kies
		Anteil	viele	viele		
		D <sub>m</sub>	5 – 10 cm			
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	90%			
	Sohlenform	Form	kolmatiert			
		Anteil	-			
Foto	2939					
Ufer links	Terrain	Erdböschung (30%)				
	Verbauung	Art / Material	Mauer Beton	Mauer Holz	Blocksteine	
		Zustand	alt	alt / moosb.	-	
		Anteil	30%	30%	einzelne	
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	30%	einzelne		
	Foto	2940				
		2942 (aufw.)				
	Ufer rechts	Terrain	-			
		Verbauung	Art / Material	Mauer Beton		
Zustand			alt / moosb.			
Anteil			100%			
Bewuchs		Art	-			
		Anteil	-			
Foto		2938				
	2941 (aufw.)					

Abschnitt		Nummer		12 Länge	90 m	
Sohle	Korn	Art	Steine / Blöcke	Kies		
		Anteil	> 80%	wenig		
		D <sub>m</sub>	5 – 10 cm			
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	80%			
	Sohlenform	Form	kolmatiert			
		Anteil	-			
Foto	2944					
	2951					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Mauer Beton (nicht hoch)			
		Zustand	alt / moosb.			
		Anteil	100%			
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	100% oberhalb Mauer	einzelne		
	Foto	2945				
	Ufer rechts	Terrain	-			
		Verbauung	Art / Material	Mauerwerk Blöcke	Mauer Beton	
Zustand			alt / rau / moosb. / krautb. / sträucherb.	abgestützt		
Anteil			60%	40%		
Bewuchs		Art	Sträucher oberhalb Mauerw.	Hängepflanzen / Efeu		
		Anteil	60%	40%		
Foto		2943				
		2946				
		2947				
		2950				

Abschnitt		Nummer		13	Länge	140 m	
Sohle	Korn	Art	Steine / Blöcke	Kies	Sand		
		Anteil	30%	70%	wenig		
		D <sub>m</sub>	5 – 10 cm				
	Verbauung	Material	Holzschwellen				
		Zustand	-				
		Anteil	2 Stück (<< 10%)				
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse				
		Anteil	40%				
	Sohlenform	Form	-				
		Anteil	-				
Foto	2953						
2954							
Ufer links	Terrain	Erdböschung					
	Verbauung	Art / Material	Blocksatz				
		Zustand	rau				
		Anteil	50%				wenig
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher			
		Anteil	70%	30%			
	Foto	2952					
Ufer rechts	Terrain	Erdböschung					
	Verbauung	Art / Material	-				
		Zustand	-				
		Anteil	-				
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher			
		Anteil	80%	20%			
Foto	2955						

Abschnitt		Nummer		14 Länge	180 m	
Sohle	Korn	Art	Kies / Steine		Sand	Blöcke
		Anteil	90%		wenig	einzelne
		D <sub>m</sub>	5 – 10 cm			
	Verbauung	Material	Blockschwellen			
		Zustand	-			
		Anteil	2 Stück (<< 10%)			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
Anteil		70%				
Sohlenform	Form	-				
	Anteil	-				
Foto	2956					
	2957					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Holzlatten		Blocksatz	
		Zustand	alt / spröde / grasb.			
		Anteil	100%		wenig	
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	70%	30%		
	Foto	2959				
2960						
Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Blocksatz / -wurf			
		Zustand	sehr rau			
		Anteil	50%			
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	80%	20%		
	Foto	2961				
2962						

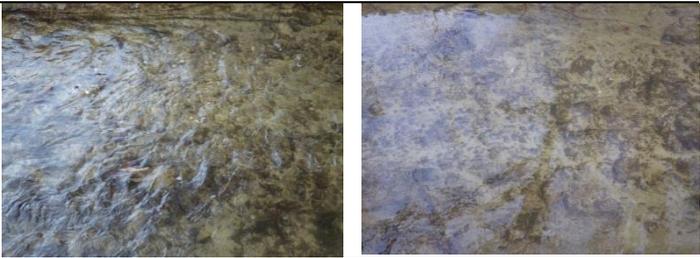
Abschnitt		Nummer		15	Länge	120 m	
Sohle	Korn	Art	Sand	Kies	Steine		
		Anteil	60%	40%	einzelne		
		D <sub>m</sub>	-				
	Verbauung	Material	-				
		Zustand	-				
		Anteil	-				
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse				
		Anteil	20%				
	Sohlenform	Form	-				
		Anteil	-				
Foto	2963 2966						
Ufer links	Terrain	Erdböschung					
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz				
		Zustand	grosse Stämme / relativ glatt				
		Anteil	70%				
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher			
		Anteil	80%	20%			
	Foto	2964 2965					
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
		Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz	Holzverbau		
			Zustand	grosse Stämme / relativ glatt	nur Reste		
Anteil			70%	20%			
Bewuchs		Art	Gras	Bäume / Sträucher			
		Anteil	70%	30%			
Foto							

Abschnitt		Nummer		16 Länge	110 m
Sohle	Korn	Art	Sand	Kies	
		Anteil	70%	30%	
		D <sub>m</sub>	-		
	Verbauung	Material	-		
		Zustand	-		
		Anteil	-		
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse		
		Anteil	20%		
	Sohlenform	Form	-		
		Anteil	-		
Foto	2968				
Ufer links	Terrain	Erdböschung			
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz		
		Zustand	grosse Stämme / relativ glatt		
		Anteil	100%		
	Bewuchs	Art	Gras		
		Anteil	100%		
	Foto	2971			
		2972			
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung		
		Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz	
Zustand			grosse Stämme / relativ glatt		
Anteil			100%		
Bewuchs		Art	Gras	Bäume / Sträucher	
		Anteil	60%	40%	
Foto		2969 (aufw.)			
		2970 (aufw.)			

Abschnitt		Nummer		17 Länge	110 m	
Sohle	Korn	Art	Kies / Steine / Blöcke			
		Anteil	viele			
		D <sub>m</sub>	-			
	Verbauung	Material	Blockschwellen > 50 cm Durchmesser			
		Zustand	-			
		Anteil	alle 5 – 15 m			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	70%			
	Sohlenform	Form	-			
		Anteil	-			
Foto	2981 2982 2983					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Blockwurf 1-lagig	Blöcke		
		Zustand	rau			
		Anteil	30%	einzelne		
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	60%	40%		
	Foto	2985 (aufw.)				
Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Blockwurf 1-lagig	Blöcke		
		Zustand	rau			
		Anteil	30%	einzelne	30%	
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	60%	40%	60%	
	Foto	2984 (aufw.) 2988				

Abschnitt		Nummer		18 Länge	160 m	
Sohle	Korn	Art	Sand / Kies / Steine			
		Anteil	viele			
		D <sub>m</sub>	-			
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	50%			
	Sohlenform	Form	-			
		Anteil	-			
Foto	2992 2994					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Mauer Beton Blöcke			
		Zustand	älter			
		Anteil	20%	einzelne		
	Bewuchs	Art	Gras	Gartenhecke	Bäume / Sträucher	
		Anteil	60%	20%	einzelne	
	Foto	2991 (aufw.) 2995 (aufw.)				
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung			
		Verbauung	Art / Material	Blöcke		
			Zustand			
Anteil			einzelne			
Bewuchs		Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	50%	50%		
Foto		2989 (aufw.) 2995 (aufw.)		siehe Ufer links		

Abschnitt		Nummer		19 Länge	70 m	
Sohle	Korn	Art	Sand	Blöcke		
		Anteil	viele			
		D <sub>m</sub>	-			
	Verbauung	Material	Holzschwellen			
		Zustand	-			
		Anteil	alle 4 m			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	90%			
	Sohlenform	Form	-			
		Anteil	-			
Foto	3000					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Blocksatz (unten)			
		Zustand				
		Anteil	100%			
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	100%	einzelne (alle 20 m)		
	Foto	2998 (aufw.) 2999				
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung			
		Verbauung	Art / Material	Blocksatz (unten)		
			Zustand			
Anteil			100%			
Bewuchs		Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	100%	einzelne (alle 20 m)		
Foto		2997 (aufw.)				

Abschnitt		Nummer		20 Länge	280 m	
Sohle	Korn	Art	Sand	Kies		
		Anteil	80%	20%		
		D <sub>m</sub>	-			
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	50%			
	Sohlenform	Form	-			
		Anteil	-			
Foto	3001 3003					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	80%	einzelne 20%		
	Foto	3002 (aufw.) 3004 (aufw.)				
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung			
		Verbauung	Art / Material	-		
			Zustand	-		
Anteil			-			
Bewuchs		Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	100%	einzelne		
Foto		3002 (aufw.) 3004 (aufw.)	siehe Ufer links	siehe Ufer links		

Abschnitt		Nummer			21 Länge	260 m	
Sohle	Korn	Art	Sand	Kies	Steine		
		Anteil	80%	20% stellenweise	einzelne		
		D <sub>m</sub>	-				
	Verbauung	Material	-				
		Zustand	-				
		Anteil	-				
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse				
		Anteil	20%				
	Sohlenform	Form	Riffel				
		Anteil	20%				
Foto	3012 3016						
Ufer links	Terrain	Erdböschung					
	Verbauung	Art / Material	-				
		Zustand	-				
		Anteil	-				
	Bewuchs	Art	Gras	Sträucher	Bäume		
		Anteil	80%	20%	einzelne		
	Foto	3014 (aufw.) 3015 (aufw.)					
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung				
		Verbauung	Art / Material	Betonfuss	Böschungsfuss Rundholz	Mauer Beton	
			Zustand	sehr alt	-	alt	
Anteil			60%	30%	10%		
Bewuchs		Art	Gras	Sträucher	Bäume		
		Anteil	80%	20%	einzelne		
Foto		3013 (aufw.) 3015 (aufw.)			siehe Ufer links		

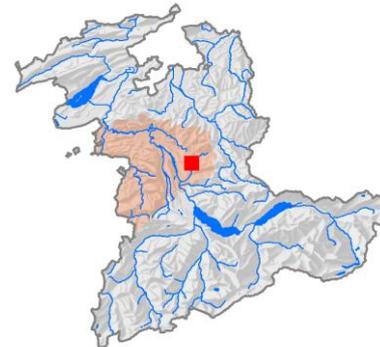
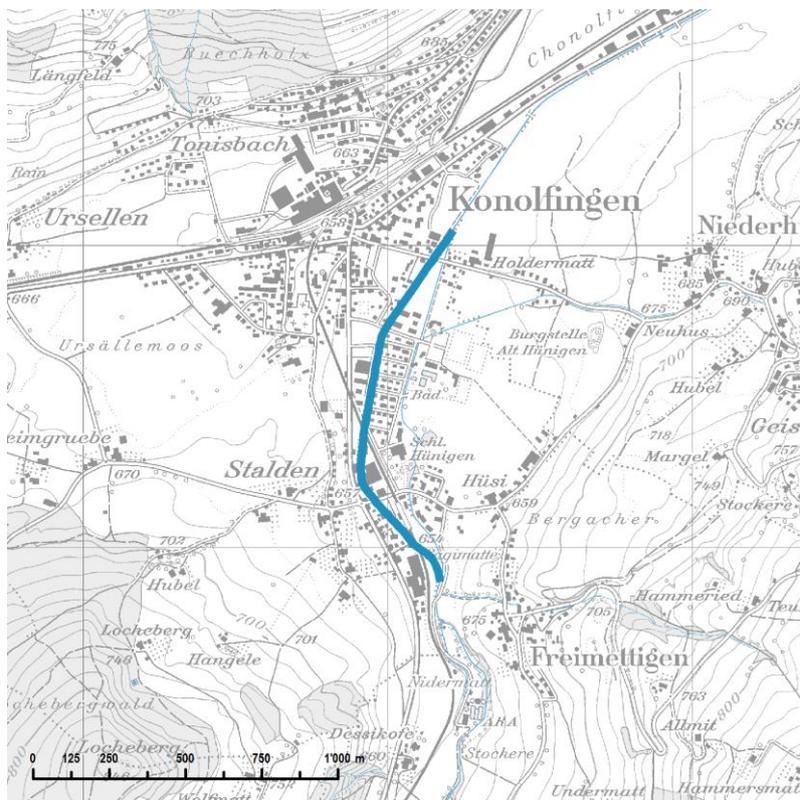
Abschnitt		Nummer			22 Länge	100 m
Sohle	Korn	Art	Sand	Kies		
		Anteil	80% unten	20% oben		
		D <sub>m</sub>	-			
	Verbauung	Material	-			
		Zustand	-			
		Anteil	-			
	Bewuchs	Art	Moose / Algen / Submerse			
		Anteil	10%			
	Sohlenform	Form	Riffel			
		Anteil	-			
Foto	3018 3023					
Ufer links	Terrain	Erdböschung				
	Verbauung	Art / Material	Böschungsfuss Rundholz			
		Zustand	alt, lose			
		Anteil	100%			
	Bewuchs	Art	Gras	Bäume / Sträucher		
		Anteil	100%	einzelne		
	Foto	3019 (aufw.) 3020 (aufw.)				
	Ufer rechts	Terrain	Erdböschung			
		Verbauung	Art / Material	Betonfuss	Böschungsfuss Rundholz	Mauer Beton
			Zustand	sehr alt	-	alt
Anteil			60%	30%	10%	
Bewuchs		Art	Hecke / Sträucher			
		Anteil	100%			
Foto		3022 (aufw.) 3024 (aufw.)				

# Anhang 2

## Strategische Revitalisierungsplanung

\_ Objektblatt 247 [5]

## Strategische Revitalisierungsplanung 2016-2035



### Priorität.20<sup>1</sup> der Umsetzung

- hoch (gesamte Strecke)
- hoch
- - - hoch (Massnahmen an noch nicht bekannten Teilstrecken)
- mittel (gesamte Strecke)
- - - mittel (Massnahmen an noch nicht bekannten Teilstrecken)
- grosses Potenzial für Revitalisierung. Umsetzung vor 2035 nicht realistisch.



Oberingenieurskreis	II
Von; Bis [Koordinaten]	614 171 / 190 887; 614 215 / 192 051
Gesamstrecke [km]	1.3
Gesamtlänge der Massnahme [km]	1.3
Nutzen.80 <sup>2</sup>	mittel
Massnahmentypen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerinne aufweiten</li> <li>- Uferstruktur aufwerten, Vernetzung mit Umland verbessern</li> <li>- Auen revitalisieren (Aktivierung von Altläufen, Schaffung von Stillgewässern)</li> </ul>
Spezialtyp gemäss Vollzugshilfe	-
Bemerkungen	

<sup>1</sup> Priorität.20: Revitalisierungen innerhalb der nächsten 20 Jahre sind vorrangig (prioritär) vorzusehen, wenn deren Nutzen für die Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand gross ist oder durch das Zusammenwirken mit anderen Massnahmen zum Schutz der natürlichen Lebensräume oder zum Schutz vor Hochwasser vergrössert wird (Art. 41d Abs. 2 GSchV).

<sup>2</sup> Nutzen.80: Die Höhe der globalen Abgaben an die in den nächsten 80 Jahren durchgeführten Massnahmen zur Revitalisierung von Gewässern (Art. 62b Abs.1 GSchG) richtet sich u.a. nach dem Nutzen der Revitalisierung für die Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand (Art. 54b Abs.1 GSchV).

## Strategische Revitalisierungsplanung 2016-2035

Mitwirkungsbeiträge (Stand: November 2013)			Bemerkung
	Amt	Inhalt	Inhalt
Streckenspezifische	Amt für Wasser und Abfall	Auf Strecken mit sehr hohem Wasserkraftpotential, die in der Wassernutzungsstrategie gelb oder rot und in der Revitalisierungsplanung für die nächsten 20 Jahre dunkelblau eingefärbt sind, nimmt das AWA Stellung und schlägt Optimierungen vor. Auf den grünen Strecken der Wassernutzungsstrategie haben Wassernutzungsprojekte eine gewisse Priorität. Nachdem sie oft nicht die gesamte Strecke umfassen, müssen Revitalisierungsplanungen auf diesen Strecken vorgängig auf die möglichen Wasserkraftstandorte angepasst werden bzw. die Wasserkraftstandorte müssen Berücksichtigung finden.	Gemäss Protokoll der Besprechung zwischen AWA und FI vom 04.09.2013: Grüne und gelbe Gewässerstrecken in der Wassernutzungsstrategie: Bei konkret vorliegenden Wasserkraftprojekten, soll eine allfällige Revitalisierung möglichst parallel zur Wasserkraft entwickelt werden und die beiden Projekte aufeinander abgestimmt werden. Falls noch kein konkretes Wasserkraftprojekt vorliegt, so soll die Revitalisierung auf gelben und grünen Strecken der Wassernutzungsstrategie so geplant werden, dass eine Wasserkraftnutzung ohne grosse Aufwendungen, welche einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wasserkraftanlage verunmöglichen, auch nach der Revitalisierung noch immer möglich ist.
	Amt für Kultur, Denkmalpflege		
Allgemeine	Amt für Gemeinde und Raumordnung	Hinweis: Interessenskonflikte können sich dort ergeben, wo Revitalisierungsstrecken durch Bauzonen führen.	Auf rechtskräftige Bauzonen ist in den nachfolgenden Planungsschritten Rücksicht zu nehmen.
	Amt für Wasser und Abfall	Kosten Leitungsverlegungen infolge von Revitalisierungsprojekten müssen im Rahmen des Projekts geregelt werden ("Verursacherprinzip mit Vorteilsanrechnung").	Die Klärung der Kostenverteilung wird in den nachfolgenden Planungsschritten geregelt.
	Amt für Wasser und Abfall	Die Koordination zwischen Revitalisierungsplanung einerseits und der Wasserkraftnutzung, Gebrauchswassernutzung muss gewährleistet sein. Synergien mit allfälligen Leitungsverlegungen aus dem Gewässerraum und bei Grundwasserfassungen sollen genutzt werden.	Die Koordination zwischen den genannten Planungen wird in den nachfolgenden Planungsschritten sichergestellt. Synergien mit anderen Planungen sind nach Möglichkeit einzubeziehen.
	Amt für Kultur, Denkmalpflege	Berücksichtigung des kantonalen Bauinventars, insb. der schützens- und erhaltenswerten Brücken und gewässerangrenzenden Bauten.	Die Denkmalpflege wird frühzeitig in die nachfolgenden Planungsschritte einbezogen.
	Amt für Kultur, Denkmalpflege	Berücksichtigung des Inventars der schützenswerten Ortsbilder Schweiz ISOS. Bauliche Anlagen im Bereich des ISOS sind zu erhalten.	Das ISOS wird in die nachfolgenden Planungsschritte einbezogen.
	Amt für Landwirtschaft und Natur, Strukturverbesserung & Produktion	Wunsch nach frühzeitiger Information bei Umsetzung, um Konflikte mit Meliorationsanlagen oder landwirtschaftlichen Interessen zu vermeiden.	Das ASP wird frühzeitig in die nachfolgenden Planungsschritte einbezogen und kann Grundlagendaten liefern.

## Strategische Revitalisierungsplanung 2016-2035

	Amt für Geoinformation, Geobasisdaten	Aufnahme der Geodaten zur Revitalisierungsplanung in der kantonalen Geodatenbank.	Die Geodaten der Planung werden nach Abschluss der Planung (Ende 2014) in die kantonale Geodatenbank aufgenommen.
--	---	---	--

## Strategische Revitalisierungsplanung 2016-2035

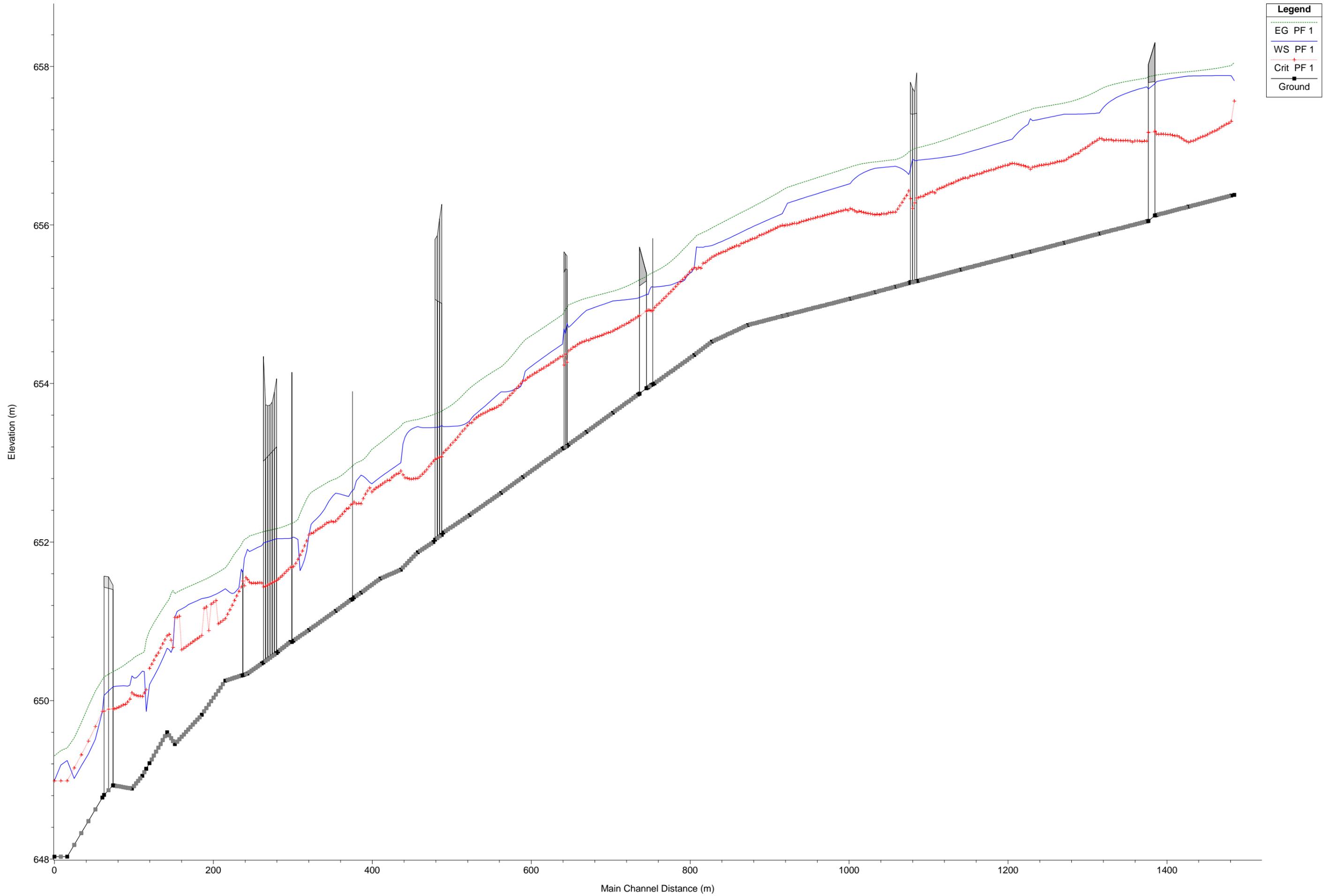
<b>Koordinationsbedarf</b>		<b>ID</b>
Die Koordinationsarbeiten sollen einsetzen, sobald eine erste Teilplanung (z.B. Gewässerrichtplan, Wasserbauplan, Revitalisierungsprojekt) begonnen wird.		
<input type="checkbox"/>	GEKOB.E, TP2b Sanierung Fischgängigkeit	
<input type="checkbox"/>	GEKOB.E, TP3 Sanierung Schwall-Sunk	
<input checked="" type="checkbox"/>	GEKOB.E, TP4 Sanierung Geschiebehaushalt	AaB21
<b>Weiterer Koordinationsbedarf</b>		
<input type="checkbox"/>	Landwirtschaft	
<input type="checkbox"/>	weitere	
<b>Zusatzinformation</b>		

# Anhang 6

---

Resultate Hydraulische Berechnung

---



# Gewässer: Chise (Projekt)

Freibord-Berechnung nach KOHS

Abfluss: 11-13 m<sup>3</sup>/s

Fz

0.2

Ft

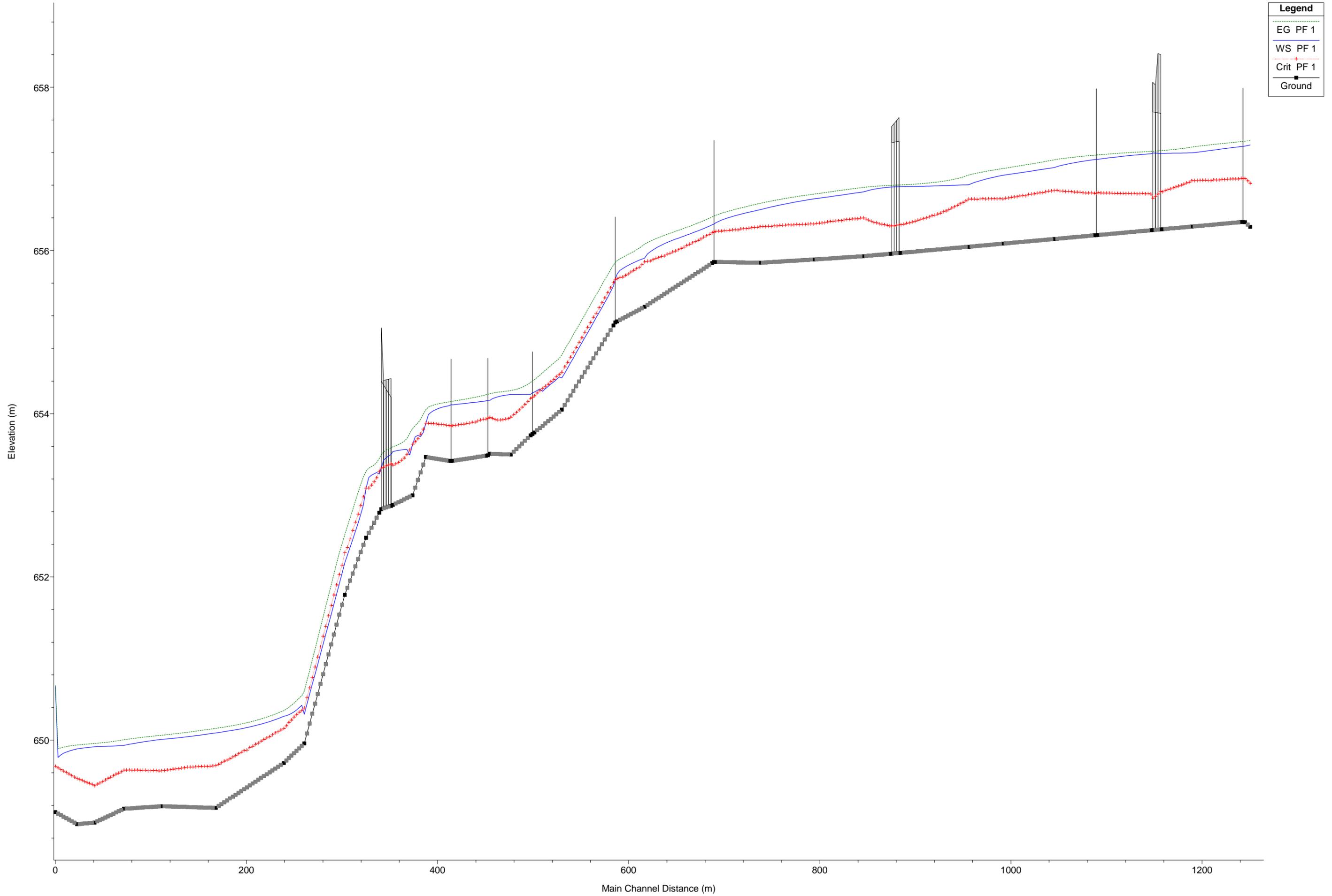
0.3

	Hec-Ras (gegeben)
	Manual
	Berechnet

Gewässer	Profile	Wasserpegel [m]	erforderliche Freibord gemäss KOHS							Fazit
			Typ	Fz	Fh	Fv	Ft	Fe	Freibord	
Abschnitt mitte	-102.02	657.82		0.2	0.1464	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.68 m
Abschnitt mitte	-105.86	657.88		0.2	0.1506	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.62 m
Abschnitt mitte	-159.7	657.88		0.2	0.159	0.00	0.00	0.26	<b>0.30</b>	genügend: 0.62 m
Abschnitt mitte	-199.94	657.81		0.2	0.1608	0.00	0.00	0.26	<b>0.30</b>	genügend: 0.69 m
Abschnitt mitte	-201.94	657.78	Brücke	0.2	0.1596	0.14	0.30	0.42	<b>0.42</b>	genügend: 0.72 m
Abschnitt mitte	-210.17	657.72	Brücke	0.2	0.1602	0.19	0.30	0.44	<b>0.44</b>	genügend: 0.67 m
Abschnitt mitte	-212.17	657.74		0.2	0.1614	0.00	0.00	0.26	<b>0.30</b>	genügend: 0.64 m
Abschnitt mitte	-271.8	657.41		0.2	0.1512	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.75 m
Abschnitt mitte	-316.35	657.4		0.2	0.1578	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.68 m
Abschnitt mitte	-358.8	657.34		0.2	0.1608	0.00	0.00	0.26	<b>0.30</b>	genügend: 0.34 m
Abschnitt mitte	-381.44	657.08		0.2	0.1488	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.52 m
Abschnitt mitte	-446.46	656.89		0.2	0.1476	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.68 m
Abschnitt mitte	-499.67	656.82		0.2	0.1512	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.79 m
Abschnitt mitte	-501.67	656.81	Brücke	0.2	0.1512	0.17	0.30	0.43	<b>0.43</b>	genügend: 0.6 m
Abschnitt mitte	-509.62	656.7	Brücke	0.2	0.1452	0.23	0.30	0.45	<b>0.45</b>	genügend: 1.09 m
Abschnitt mitte	-511.62	656.64		0.2	0.1422	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 1.14 m
Abschnitt mitte	-528.72	656.69		0.2	0.1482	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.31 m
Abschnitt mitte	-554.41	656.69		0.2	0.1524	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.31 m
Abschnitt mitte	-585.43	656.52		0.2	0.147	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.52 m
Abschnitt mitte	-664.28	656.27		0.2	0.144	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.71 m
Abschnitt mitte	-670.82	656.14		0.2	0.1374	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.76 m
Abschnitt mitte	-714.2	655.95		0.2	0.1326	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.59 m
Abschnitt mitte	-759.55	655.74		0.2	0.1326	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.46 m
Abschnitt mitte	-781.67	655.46		0.2	0.126	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.4 m
Abschnitt mitte	-831.83	655.22		0.2	0.1332	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.54 m
Abschnitt mitte	-833.83	655.22	Brücke	0.2	0.1338	0.19	0.30	0.43	<b>0.43</b>	genügend: 0.53 m
Abschnitt mitte	-835.83	655.22	Brücke	0.2	0.1344	0.18	0.30	0.42	<b>0.42</b>	genügend: 0.48 m
Abschnitt mitte	-839.72	655.12	Brücke	0.2	0.1302	0.26	0.30	0.46	<b>0.46</b>	genügend: 0.48 m
Abschnitt mitte	-841.72	655.13	Brücke	0.2	0.1314	0.23	0.30	0.45	<b>0.45</b>	genügend: 0.46 m
Abschnitt mitte	-850.6	655.08	Brücke	0.2	0.1326	0.23	0.30	0.45	<b>0.45</b>	genügend: 0.58 m
Abschnitt mitte	-852.6	655.08		0.2	0.1332	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.56 m
Abschnitt mitte	-884.19	655.04		0.2	0.1446	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.53 m
Abschnitt mitte	-917.27	654.92		0.2	0.1518	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.65 m
Abschnitt mitte	-939.9	654.71		0.2	0.1488	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.94 m
Abschnitt mitte	-941.9	654.76	Brücke	0.2	0.153	0.19	0.30	0.44	<b>0.44</b>	genügend: 0.68 m
Abschnitt mitte	-945.5	654.69	Brücke	0.2	0.15	0.21	0.30	0.44	<b>0.44</b>	genügend: 1.02 m
Abschnitt mitte	-947.5	654.5		0.2	0.1392	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 1.21 m
Abschnitt mitte	-997.33	654.03		0.2	0.1326	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.59 m
Abschnitt mitte	-1024.72	653.89		0.2	0.1362	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.72 m
Abschnitt mitte	-1064.53	653.53		0.2	0.1314	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.75 m
Abschnitt mitte	-1097.45	653.46		0.2	0.14	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 3.11 m
Abschnitt mitte	-1099.45	653.47	Brücke	0.2	0.14	0.18	0.30	0.43	<b>0.43</b>	genügend: 1.54 m
Abschnitt mitte	-1107.93	653.44	Brücke	0.2	0.14	0.17	0.30	0.42	<b>0.42</b>	genügend: 1.62 m
Abschnitt mitte	-1109.93	653.44		0.2	0.15	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 2.74 m
Abschnitt mitte	-1129.58	653.46		0.2	0.16	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.48 m
Abschnitt mitte	-1150.91	653		0.2	0.14	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.4 m
Abschnitt mitte	-1176.66	652.82		0.2	0.14	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.56 m
Abschnitt mitte	-1200.95	652.84		0.2	0.15	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.41 m
Abschnitt mitte	-1209.8	652.67		0.2	0.14	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 1.25 m
Abschnitt mitte	-1211.8	652.65	Brücke	0.2	0.14	0.34	0.30	0.51	<b>0.51</b>	genügend: 1.25 m
Abschnitt mitte	-1213.8	652.62		0.2	0.14	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 0.58 m
Abschnitt mitte	-1232.89	652.62		0.2	0.15	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 0.55 m
Abschnitt mitte	-1266.6	652.09		0.2	0.13	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 1.62 m
Abschnitt mitte	-1285.99	652.06		0.2	0.14	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 2.01 m
Abschnitt mitte	-1287.99	652.05	Brücke	0.2	0.14	0.18	0.30	0.43	<b>0.43</b>	genügend: 1.65 m
Abschnitt mitte	-1289.99	652.04		0.2	0.14	0.00	0.00	0.24	<b>0.30</b>	genügend: 2.01 m
Abschnitt mitte	-1305.25	652.04		0.2	0.15	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 2.05 m
Abschnitt mitte	-1307.25	652.04	Brücke	0.2	0.15	0.13	0.30	0.41	<b>0.41</b>	genügend: 1.11 m
Abschnitt mitte	-1323.85	651.99	Brücke	0.2	0.15	0.14	0.30	0.42	<b>0.42</b>	genügend: 1.03 m
Abschnitt mitte	-1325.85	651.95		0.2	0.15	0.00	0.00	0.25	<b>0.30</b>	genügend: 1.75 m

Gwärbkanal

WBP\_Konolfingen\_Projekt Plan: HQ100 (C=11m3/s, G=2m3/s) 20.06.2018



# Gewässer: Gwärbkanal (Projekt)

Freibord-Berechnung nach KOHS

Abfluss: 2 m<sup>3</sup>/s

Fz

0.2

Ft

0.3

	Hec-Ras (gegeben)
	Manual
	Berechnet

Gewässer	Profile	Freibord Gemäss KOHS							Fazit
		Typ	Fz	Fh	Fv	Ft	Fe	Freibord	
Abschnitt oben	-102.02		0.2	0.12	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 1.04 m
Abschnitt oben	-107.52		0.2	0.1158	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 1.11 m
Abschnitt oben	-109.52		0.2	0.1158	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.54 m
Abschnitt oben	-111.52		0.2	0.1152	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 1.13 m
Abschnitt oben	-163.18		0.2	0.1146	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.35 m
Abschnitt oben	-193.72		0.2	0.1158	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.74 m
Abschnitt oben	-195.72	Brücke	0.2	0.1158	0.04	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.49 m
Abschnitt oben	-204.02	Brücke	0.2	0.1164	0.02	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.51 m
Abschnitt oben	-206.02		0.2	0.1164	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 1.04 m
Abschnitt oben	-261.13		0.2	0.1158	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.67 m
Abschnitt oben	-263.13	brücke	0.2	0.1158	0.06	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.86 m
Abschnitt oben	-265.13		0.2	0.1152	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.66 m
Abschnitt oben	-307.11		0.2	0.1128	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.35 m
Abschnitt oben	-360.98		0.2	0.1104	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.54 m
Abschnitt oben	-396.7		0.2	0.1056	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.85 m
Abschnitt oben	-467.47		0.2	0.1086	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.91 m
Abschnitt oben	-469.47	Brücke	0.2	0.1086	0.02	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.56 m
Abschnitt oben	-477.17	Brücke	0.2	0.1092	0.02	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.54 m
Abschnitt oben	-479.17		0.2	0.1092	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.86 m
Abschnitt oben	-506.89		0.2	0.1074	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.62 m
Abschnitt oben	-558.8		0.2	0.1044	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.46 m
Abschnitt oben	-615.03		0.2	0.099	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.41 m
Abschnitt oben	-661.15		0.2	0.0888	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.56 m
Abschnitt oben	-663.15	Brücke	0.2	0.0876	0.10	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.63 m
Abschnitt oben	-665.15		0.2	0.0888	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.57 m
Abschnitt oben	-735.8		0.2	0.096	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.57 m
Abschnitt oben	-764.48		0.2	0.0954	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.7 m
Abschnitt oben	-766.48	Brücke	0.2	0.0918	0.21	0.30	0.43	0.43	genügend: 0.58 m
Abschnitt oben	-768.48		0.2	0.0888	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.83 m
Abschnitt oben	-822.43		0.2	0.0834	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.62 m
Abschnitt oben	-851.18		0.2	0.09	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.57 m
Abschnitt oben	-853.18	Brücke	0.2	0.09	0.15	0.30	0.40	0.40	genügend: 0.42 m
Abschnitt oben	-855.18		0.2	0.09	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.56 m
Abschnitt oben	-876.4		0.2	0.1044	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 0.31 m
Abschnitt oben	-898.4		0.2	0.099	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.61 m
Abschnitt oben	-900.4	Brücke	0.2	0.1002	0.08	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.43 m
Abschnitt oben	-902.4		0.2	0.1002	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.59 m
Abschnitt oben	-937.09		0.2	0.1014	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.42 m
Abschnitt oben	-939.09	Brücke	0.2	0.1014	0.04	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.64 m
Abschnitt oben	-941.09		0.2	0.1008	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.43 m
Abschnitt oben	-965.38		0.2	0.0846	0.00	0.00	0.22	0.30	fehlt: 0.08 m
Abschnitt oben	-979.24		0.2	0.0978	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.67 m
Abschnitt oben	-999.84		0.2	0.0996	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.99 m
Abschnitt oben	-1001.84	Brücke	0.2	0.0978	0.08	0.30	0.38	0.38	genügend: 0.7 m
Abschnitt oben	-1012.09	Brücke	0.2	0.09	0.16	0.30	0.41	0.41	genügend: 1.07 m
Abschnitt oben	-1014.09		0.2	0.0882	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 1.16 m
Abschnitt oben	-1027.94		0.2	0.0966	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.81 m
Abschnitt oben	-1050.3		0.2	0.0834	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 0.72 m
Abschnitt oben	-1092.63		0.2	0.1026	0.00	0.00	0.22	0.30	genügend: 1.17 m
Abschnitt oben	-1114.11		0.2	0.1158	0.00	0.00	0.23	0.30	genügend: 1.14 m
Abschnitt oben	-1185.22		0.2	0.1476	0.00	0.00	0.25	0.30	genügend: 0.53 m

**Dimensionierung Stauschild Druckbrücke**

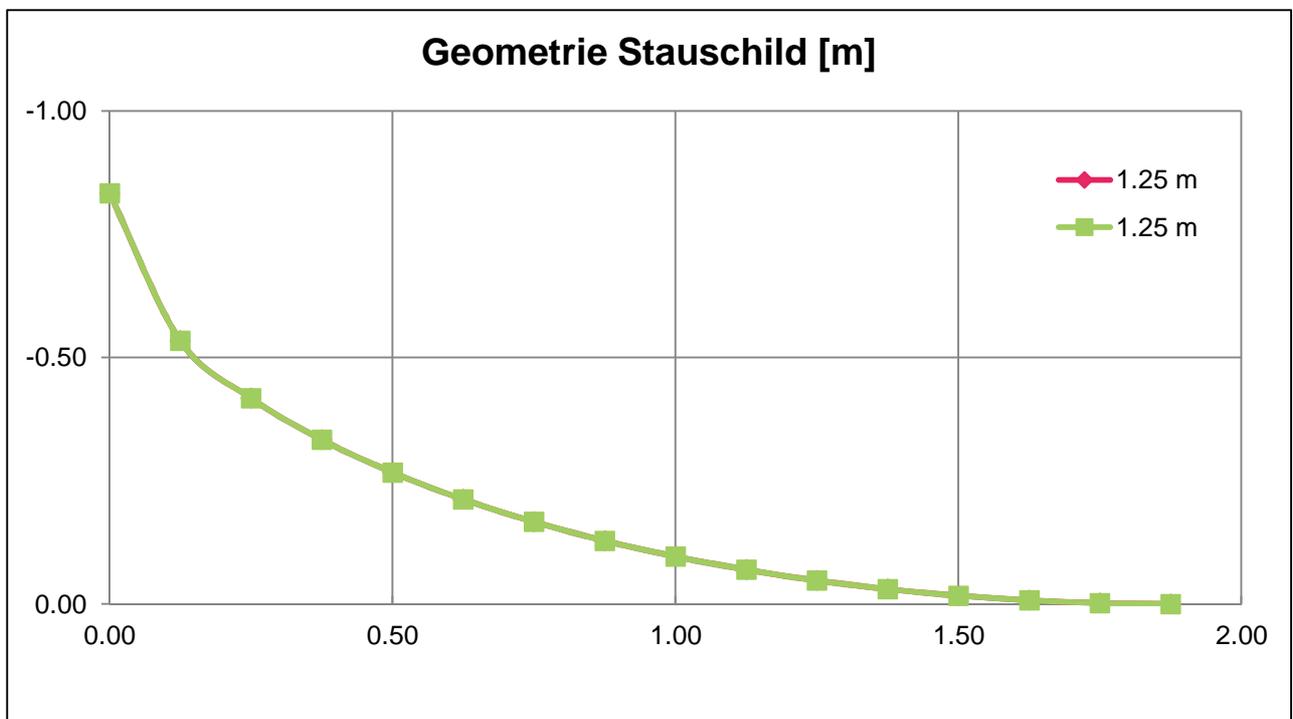
Bearbeiter	fas
Datum	20.06.2018

nach *Traité de Génie Civil 15 "Constructions hydrauliques"*, S. 540, EPFL

Bauwerk	<b>Bahnbrücke BLS Konolfingen</b>
---------	-----------------------------------

Geometrie gemäss USCE			
$\left(\frac{2}{3}X-1\right)^2 + \left(\frac{3}{2}Y+1\right)^2 = 1, 0 \leq X \leq 1,5;$			
mit $X = x/t, Y = y/t$			
X	Form(X)	Y	Form(Y)
0.00	1.00	-0.67	0.00
0.10	0.87	-0.43	0.13
0.20	0.75	-0.33	0.25
0.30	0.64	-0.27	0.36
0.40	0.54	-0.21	0.46
0.50	0.44	-0.17	0.56
0.60	0.36	-0.13	0.64
0.70	0.28	-0.10	0.72
0.80	0.22	-0.08	0.78
0.90	0.16	-0.06	0.84
1.00	0.11	-0.04	0.89
1.10	0.07	-0.02	0.93
1.20	0.04	-0.01	0.96
1.30	0.02	-0.01	0.98
1.40	0.00	0.00	1.00
1.50	0.00	0.00	1.00

Geometrie Stauschild			
t1	1.25 m	t2	1.25 m
Beschrieb t1		Beschrieb t2	
x	y	x	y
0.00	-0.83	0.00	-0.83
0.13	-0.53	0.13	-0.53
0.25	-0.42	0.25	-0.42
0.38	-0.33	0.38	-0.33
0.50	-0.27	0.50	-0.27
0.63	-0.21	0.63	-0.21
0.75	-0.17	0.75	-0.17
0.88	-0.13	0.88	-0.13
1.00	-0.10	1.00	-0.10
1.13	-0.07	1.13	-0.07
1.25	-0.05	1.25	-0.05
1.38	-0.03	1.38	-0.03
1.50	-0.02	1.50	-0.02
1.63	-0.01	1.63	-0.01
1.75	0.00	1.75	0.00
1.88	0.00	1.88	0.00



# Anhang 7

---

Projektbasis Kunstbauten

---

# WBP Chise, Konolfingen

Projektbasis Kunstbauten

**VORABZUG**

**Kunde**

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
3510 Konolfingen

**Datum**

10. August 2018



## **Impressum**

---

### **Datum**

10. August 2018

---

### **Bericht-Nr.**

20154.32 – Projektbasis  
Kunstbauten

---

### **Verfasst von**

map, tiw

---

Basler & Hofmann West AG  
Ingenieure, Planer und Berater

Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24

Bernstrasse 30  
CH-3280 Murten  
T +41 26 672 99 77

---

## **Verteiler**

---

BHW

Wasserbauverband Chisebach  
Flussbau AG  
TBA, OIK II

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>1</b>
1.1	Projektbeschreibung	1
1.2	Grundlagen	1
1.3	Baugrund	1
<b>2.</b>	<b>Nutzung</b>	<b>2</b>
2.1	Vorgesehene Nutzung	2
2.2	Geplante Nutzungsdauer	2
<b>3.</b>	<b>Tragwerkskonzept</b>	<b>2</b>
3.1	Tragsystem / Tragwerksmodell / Berechnungsmodell	2
3.2	Baustoffe	3
<b>4.</b>	<b>Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit</b>	<b>3</b>
4.1	Risse	3
4.2	Verformung	4
4.2.1	Setzungen / Setzungsdifferenzen	4
4.3	Wasserdichtigkeit	4
4.4	Konstruktive Durchbildung	4
<b>5.</b>	<b>Bemessungskonzept und Einwirkungen</b>	<b>5</b>
5.1	Bemessungskonzept	5
5.2	Rechenwerte	5
5.3	Einwirkungen	5
5.4	Akzeptierte Risiken	6
<b>6.</b>	<b>Dimensionierung</b>	<b>7</b>
6.1	Stützbauwerke	7
6.2	Brücken / Fussgängerstege	8
6.2.1	Strassenbrücke	8
6.2.2	Fussgängerstege	9
<b>7.</b>	<b>Tragwerksanalyse und Nachweise</b>	<b>10</b>
7.1	Nachweise Stützbauwerke	10
7.2	Nachweise Brücken und Fussgängerstege	10

## 1. Allgemeines

### 1.1 Projektbeschreibung

Projektbeschreibung

Der Wasserbauplan (WBP) soll Hochwasserschutz und Gewässerökologie der Chise und des Gwärbkanals im Siedlungsgebiet von Konolfingen verbessern.  
Im Projektperimeter enthalten sind verschiedene Kunstbauten (Stützbauwerke, Brücken) welche von den wasserbautechnischen Massnahmen tangiert werden.  
Insgesamt sind es 5 Stützbauwerke und 12 Brücken welche bauliche Massnahmen benötigen.

Abgrenzung

Dieser Bericht bezieht sich einzig auf die Objekte welche einen kompletten Neubau benötigen.

### 1.2 Grundlagen

#### SIA-Normen

_	SIA 260	(2013)	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
_	SIA 261	(2014)	Einwirkungen auf Tragwerke
_	SIA 261/1	(2003)	Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
_	SIA 262	(2013)	Betonbauten
_	SIA 262/1	(2013)	Betonbauten – Ergänzende Festlegungen
_	SIA 263	(2013)	Stahlbau
_	SIA 263/1	(2013)	Stahlbau – Ergänzende Festlegungen
_	SIA 267	(2013)	Geotechnik
_	SIA 267/1	(2013)	Geotechnik – Ergänzende Festlegungen

#### Projektbezogene Grundlagen

- \_ Situation & Querprofile, Basler & Hofmann, Vorprojekt, 01.02.2017

### 1.3 Baugrund

Baugrund

Es liegen keine Grundlagen aus geotechnischen Untersuchungen vor.  
Gemäss dem Geoportal des Kantons Bern liegt im Projektperimeter ein sandig/kiesiger Baugrund vor.

Die Bemessung der Foundation basiert auf folgenden Annahmen:

Raumgewicht  $\lambda = 20 \text{ kN/m}^3$

Reibungswinkel  $\varphi = 30^\circ$

Charakteristische Bodenpressung  $\sigma = 250 \text{ kN/m}^2$

## 2. Nutzung

### 2.1 Vorgesehene Nutzung

Für die Nutzung werden die Bauwerke in Stützbauwerke und Brücken unterteilt.

Stützbauwerke

Die Stützbauwerke tragen primär die Lasten aus dem Erdreich. Situationsbezogen wird eine Nutzfläche hinter dem Bauwerk eingerechnet.

Brücken

Die Spannweite der Nutzung beläuft sich von einfachen Fussgängerbrücken, welche mit einem Unterhaltsfahrzeug (LM2) befahren werden, bis zu Brücken, die eine Nutzlast von 40 to. (LM1) aufweisen.

### 2.2 Geplante Nutzungsdauer

Bauteil	Nutzungsdauer
Tragwerk Stahlbeton	50 Jahre
Oberflächenschutz Stahlteile	25 Jahre
Abdichtungen bituminös	25 Jahre

Tab. 1 Nutzungsdauer von Bauteilen

## 3. Tragwerkskonzept

### 3.1 Tragsystem / Tragwerksmodell / Berechnungsmodell

Stützbauwerke

Die Stützbauwerke werden alle in der Form einer klassischen Stützmauer, mit beidseitigem Fuss ausgebildet.

Brücken

Die Brücken werden, wenn statisch möglich, als Einfeldträger, ansonsten als Rahmen mit biegesteifen Ecken dimensioniert.  
Sämtliche Brücken werden monolithisch ohne Lager ausgeführt.

Software

Die Bemessung erfolgt mit den FEM – Programmen von Cubus (Larix -7, Cedrus-7).

### 3.2 Baustoffe

#### Beton

Element / Bauteil	Druckfestigkeitsklasse	Expositions-klasse	Grösstkorn-durchmesser	Chloridgehalt	Konsistenz	Betonsorte
Bauteile, die Taumitteln, Spritzwasser oder Sprühnebel und Frost ausgesetzt sind	C 30/37	XC4, XD3, XF4	32mm	0.10	C3	G (T4)
Übrige Bauteile	C 30/37	XC4, XF1	32mm	0.10	C3	C

Tab. 2 Betonklassifizierung

#### Bewehrungsstahl

Bauteil	Bezeichnung
Sämtliche Bauteile	B500B

Tab. 3 Baustahlklassifizierung

#### Baustahl

Bauteil	Bezeichnung
Sämtliche Bauteile	S 235/ S 355
Fussverankerung	Korrosionsbeständiger Stahl: Mat. 1.4429

Tab. 4 Baustahlklassifizierung

#### Abdichtung

- Stützbauwerke  Keine Abdichtung an Stützbauwerken.
- Brücken  PBD-Abdichtung auf Brückenplatte.

#### Belag

- Stützbauwerke  Kein Belag an Stützbauwerken.
- Brücken  Auf den Brücken wird ein klassischer, bituminöser Aufbau (Walzasphalt) eingesetzt.

#### Entwässerungsleitungen

- Stützbauwerke  Es sind keine Dreinagleitung hinter den Stützbauwerken vorgesehen.
- Brücken  Die Entwässerung der Brücke erfolgt jeweils über ein Längsgefälle.

## 4. Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit

### 4.1 Risse

Die Anforderungen an die Rissbreite werden gemäss Norm SIA 262 Art. 4.4.2 Korrigenda C1 (2107) wie folgt festgelegt:

- Bauteile im Spritzwasserbereich: erhöhte Anforderungen:  $w_{nom} < 0.5 \text{ mm}$
- Restliche Bauteile: normale Anforderungen:  $w_{nom} < 0.7 \text{ mm}$

## 4.2 Verformung

Es werden maximal die Verformungen aus ständigen Lasten und der Auflast überhöht.

### 4.2.1 Setzungen / Setzungsdifferenzen

Für die Tragwerke wird von gleichmässigen Setzungen ausgegangen.

## 4.3 Wasserdichtigkeit

Keine Anforderungen vorhanden.

## 4.4 Konstruktive Durchbildung

\_ Wahl einer genügend starken Betonüberdeckung:

Element / Bauteil	Expositions- klasse	c <sub>nom</sub> [mm]
Bauteile, die Taumitteln, Spritzwasser oder Sprühnebel und Frost ausgesetzt sind	XC4, XD3, XF4	55
Übrige Bauteile	XC4, XF1	40

**Tab. 5 Bewehrungsüberdeckung**

\_ Wahl eines kleinen Bewehrungsabstandes (max. 15 cm) bei sorgfältiger Abklärung der Platzverhältnisse für die Bewehrung

## 5. Bemessungskonzept und Einwirkungen

### 5.1 Bemessungskonzept

Die statische Bemessung sämtlicher Bauwerke im Projektperimeter erfolgen gemäss den Normen SIA 260ff.

Die relevanten Grenzzustände werden generell gemäss den SIA Normen mit folgendem Bemessungskriterium nachgewiesen:  $E_d \leq R_d$

Ausgewiesen werden die Erfüllungsgrade  $\gamma$ .

### 5.2 Rechenwerte

#### Beton

Betonklasse	Betonsorte	fck [N/mm <sup>2</sup> ]	gcd [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{cd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E <sub>cm</sub> [kN/mm <sup>2</sup> ]
C 30/37	Sorte G	30	20	1.10	34.0
C 30/37	Sorte C	30	20	1.10	34.0

Tab. 6 Rechenwerte für Beton

#### Betonstahl

Stahlsorte	fsd [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon_{ud}$	Es [kN/mm <sup>2</sup> ]
B500B	435	0.02	205.0

Tab. 7 Rechenwerte Betonstahl

#### Spannstahl

Keine Vorspannung am Bauwerk.

#### Baustahl

Stahlsorte	Fsd [N/mm <sup>2</sup> ]	$\epsilon_{ud}$	Es [kN/mm <sup>2</sup> ]
S 235	235	0.02	210
S 355	355	0.02	210

Tab. 8 Rechenwerte Baustahl

### 5.3 Einwirkungen

#### Ständige Einwirkungen

Einwirkung		Charakteristische Werte	
Eigenlasten	EG	Stahlbeton	$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
Auflasten	AL1	Erdauflast	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
		Abdichtungen	$\gamma = 0.02 \text{ kN/m}^2 / \text{Lage}$
	AL3	Bituminöser Belag	$\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$
	AL4	Stahlaufbauten	$\gamma = 78.5 \text{ kN/m}^3$
	AL5	Schrammbord	$\gamma = 2 \text{ kN/m}$
	AL6	Geländer	$\gamma = 0.5 \text{ kN/m}$

Tab. 9 Ständige Einwirkungen

**Veränderliche Einwirkungen**

Einwirkungen	Charakteristische Werte (normativ)	
Wind	-	Nicht massgebend
Temperatur	-	Nicht massgebend
Schnee	-	$q_k = 1.45 \text{ kN/m}^2$
Nutzlast 1	LM1 nicht motorisierter Verkehr	$q_k = 4.0 \text{ kN/m}^2$
Nutzlast 2	LM2 nicht motorisierter Verkehr	Qk 10 kN (Aufstandsfläche 0.1 x 0.1m)
Nutzlast 3	LM1 40 to	Qk 300 kN $q_k = 9.0 \text{ kN/m}^2$ $\alpha_{Qi}, \alpha_{Qj} = 0.9$
Nutzlast 4	LM1 40 to	Qk 300 kN $q_k = 9.0 \text{ kN/m}^2$ $\alpha_{Qi}, \alpha_{Qj} = 0.65$
Anfahrts-/Bremskraft	-	Nicht massgebend, vollständig in Boden eingeleitet

**Tab. 10 Veränderliche Einwirkungen**

**Einwirkungen aus dem Baugrund**

Einwirkung	Charakteristische Werte	
Erddruck	Erddruckbeiwerte: - Erdruchedruck - aktiver Erddruck - passiver Erddruck	$K_0 = 0.5 (\varphi'_k = 30)$ $K_a = 0.33$ $K_p = 3.33$
Bodenauflast	Hinterfüllungsmaterial	$\gamma_{ek} = 20 \text{ kN/m}^3$
Grundwasser	Massgebender Lastfall: Flussbett trocken, Wasser staut sich hinter Stützbauwerk auf 1.50 m ab UK Fundament (Stützbauwerk QP 997.33 - 1024.72 auf 0.50 m ab UK Fundament)	

**Tab. 11 Einwirkungen aus dem Baugrund**

**5.4 Akzeptierte Risiken**

Für folgende Risiken in der Bau- sowie der Betriebsphase werden keine technischen, baulichen oder organisatorischen Massnahmen vorgesehen. Diese werden von der Bauherrschaft als Sonderrisiken akzeptiert:

- \_ Unvorhersehbare Umwelteinflüsse
- \_ Erdbeben
- \_ Explosion
- \_ Sabotage

## 6. Dimensionierung

### 6.1 Stützbauwerke

Die geplanten Abmessungen der Stützbauwerke sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Stützbauwerk	H1 [m]	H2 [m]	B1 [m]	B2 [m]	D1 [m]	D2 [m]	D3 [m]
QP 997.33 - 1024.72	1.25	0.80	0.25	0.50	0.30	0.30	0.30
QP 1150.91 - 1176.66 (Mauererhöhung)	0.40 - 0.50				0.30	0.30	
Stationsweg rechtsufrig	2.60 - 3.20 (variabel)	0.80	0.80	1.30	0.30	0.30	0.30
QP 1266.60 - 1287.99	3.50 - 4.20 (variabel)	0.80	1.65	2.00	0.30	0.30	0.30
QP 1266.60 - 1287.99 Mitte	2.80 - 3.50 (variabel)	0.80	0.80	2.00	0.30	0.30	0.30
QP 1287.99 - 1294.50	4.40	0.80	2.00	1.00	0.30	0.50	0.50

Tab. 12 Dimensionierung

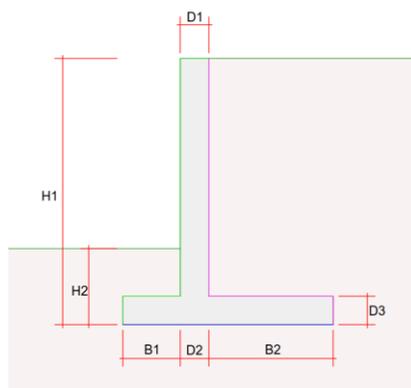


Abb. 1 Querprofil Stützbauwerk

Besonderheiten:

Stationsweg:

Die Stützmauerkrone steigt, von bestehender Mauer bis Neubaubrücke, stetig an.

QP 1266.60 - 1287.99:

Die Stützmauerkrone steigt zur Brücke hin an.

QP 1287.99 - 1294.50:

Aufgrund dem Bahntrasse liegen beengte Platzverhältnisse vor. Für die Bauphase wird ein vertikaler Baugrubenabschluss benötigt. Betonstärke bei Wandfuss beträgt 50cm.

## 6.2 Brücken / Fussgängerstege

### 6.2.1 Strassenbrücke

Thunstrasse	
Dimensionen	Länge = 6.6 m Nutzbare Breite = 3.6 m Gesamtbreite = 4.4 m Plattendicke = 0.4 m
Aufbau	0.04m Deckschicht AC 11N 0.07m Tragschicht ACT 22N 0.03m Mörtelschutzschicht PBD geflämmt Epoxidharz-Schutzschicht
Massg. Belastung	EG, AL2,3,5,6, NL4, Schnee
Fundation	Der Oberbau liegt beidseitig auf Wiederlager (1 m. Höhe), welche mit Mikropfählen gegründet werden.
Statisches System	Rahmen mit biegesteifen Ecken
Entwässerung	Längsgefälle ~1 %

Tab. 13 Strassenbrücke Thunstrasse

Nutzung	Die Brücke erschliesst das Areal der Firma Kern und wird zur Anlieferung genutzt. Sie wird daher sporadisch mit 40 to. befahren.
Tragkonstruktion	Die Tragkonstruktion der Brücke ist in Stahlbeton mit schlaffer Bewehrung geplant. Der Brückenoberbau ist beidseitig in den Wiederlagern eingespannt. Als Plattenabschluss wird eine Bordüre mit den Massen 40x20 cm erstellt.
Fundation	Die Widerlager werden mittels verrohrten und mit Gewebestrumpf versehenen Mikropfählen fundiert. Pro Wiederlager sind drei Pfähle notwendig.
Geländer	Das Geländer wird auf/an der Bordüre befestigt. Das Geländer muss den Anforderungen der heutigen Normen entsprechen.

## 6.2.2 Fussgängerstege

<b>Bachweg</b>	
Dimensionen	Länge = 4.9 m Gesamtbreite = 2.0 m Plattendicke = 0.3 m
Aufbau	Beton roh, besenstrich
Massg. Belastung	EG, AL6, NL1, Schnee
Fundation	Streifenfundament beidseitig B = 0.8 m Gesamthöhe Wiederlager 3.80 / 4.20 m, bis UK Foundation
Statisches System	Einfeldträger
Entwässerung	Längsgefälle ~8 %

**Tab. 14 Fussgängersteg Bachweg**

<b>Stationsweg</b>	
Dimensionen	Länge = 6.75 m Gesamtbreite = 2.10 m Plattendicke = 0.3 m
Aufbau	Beton roh, besenstrich
Massg. Belastung	EG, AL6, NL1, Schnee
Fundation	Streifenfundament beidseitig B = 0.8 m Gesamthöhe Wiederlager 3.05 / 3.20 m, bis UK Foundation
Statisches System	Einfeldträger
Entwässerung	Längsgefälle ~2 %

**Tab. 15 Fussgängersteg Stationsweg**

<b>Thunstrasse</b>	
Dimensionen	Länge = 7.25 m Gesamtbreite = 1.6 m Plattendicke = 0.3 m
Aufbau	Beton roh, besenstrich
Massg. Belastung	EG, AL6, NL1, Schnee
Fundation	Der Oberbau liegt beidseitig auf Wiederlager (1 m. Höhe), welche mit Mikropfählen gegründet werden.
Statisches System	Rahmen mit biegesteifen Ecken
Entwässerung	Längsgefälle ~1 %

**Tab. 16 Fussgängersteg Thunstrasse**

Tragkonstruktion

Die Tragkonstruktion der Brücke ist in Stahlbeton mit schlaffer Bewehrung geplant. Der Brückenoberbau des Fussgängersteges Thunstrasse ist beidseitig in den Wiederlager eingespannt. Die anderen Stege sind als Einfeldträger ausgebildet.

Fundation

Die Stege Widerlager werden flach auf einem beidseitigen Streifenfundamenten fundiert.

Der Fussgängersteg Thunstrasse wird beidseitig auf Wiederlager aufgelegt. Diese sind mittels verrohrten und mit Gewebestrumpf versehenen Mikropfählen fundiert. Pro Wiederlager sind zwei Pfähle notwendig.

Geländer

Das Geländer wird auf/an der Bordüre befestigt. Das Geländer muss den Anforderungen der heutigen Normen entsprechen.

## 7. Tragwerksanalyse und Nachweise

### 7.1 Nachweise Stützbauwerke

Das massgebende Lastbild der Grundwasserstände für die Nachweise der verschiedenen Grenzzustände war wie folgt:

- \_ Flussbett infolge Bauarbeiten trocken (Wasserhaltung in Rohren o.ä.).
- \_ Grundwasserstauung hinter Stützmauer.

Nachfolgend tabellarisch aufgelistet sind die jeweiligen Erfüllungsfaktoren.

Objekt	GZ Typ 1 (Kippen)	GZ Typ 2 (Gleiten, GB, innere TS)	GZ Typ 3 (Grundbruch)
QP 997.33 - 1024.72	3.18	1.13	1.77
QP 1150.91 - 1176.66 (Mauererhöhung)			
Stationsweg, rechtsufrig	6.69	1.09	1.00
QP 1266.60 - 1287.99	1000.00	1.18	1.00
QP 1266.60 - 1287.99 Mitte	24.33	1.21	1.02
QP 1287.99 - 1294.50	10.65	1.28	1.06

Tab. 17 Grenzzustände, Flussbett trocken, Stauung des Wassers hinter Stützmauer

### 7.2 Nachweise Brücken und Fussgängerstege

Die Erfüllungsfaktoren der Nachweise Schnittkräfte, sind nachfolgend aufgelistet:

Objekt	Moment Feldmitte			Moment Rahmenecke		
	md [kNm]	mrd [kNm]	$\gamma$	md [kNm]	mrd [kNm]	$\gamma$
Fussgängersteg Thunstrasse	76.4	108	1.41	78.8	80.6	1.02
Strassenbrücke Thunstrasse	239.9	298.1	1.24	236.9	245.4	1.04
Fussgängersteg Stationsweg	100.0	138.4	1.38	-	-	-
Fussgängersteg Bachweg	51.2	56.8	1.11	-	-	-

Tab. 18 Grenzzustände

Objekt	Querkraft bei Auflager			Durchbiegung		
	Vd [kN/m]	Vrd [kN/m]	$\gamma$	$W_{\text{vorh., pl.}}$ [mm]	$w_{\text{zul.}}$ [mm]	$\gamma$
Fussgängersteg Thunstrasse	73	183	2.5	8.5	23.4	2.75
Strassenbrücke Thunstrasse	224	224.6	1.00	5.6	20	3.57*
Fussgängersteg Stationsweg	48	200	4.17	9	19.3	2.14*
Fussgängersteg Bachweg	34	188.5	5.54	2.5	14	5.6

\* Brücke wird überhöht. Nachweis mit Überhöhung geführt.

Tab. 19 Grenzzustände

# Anhang 8

---

Materialbilanz

---

	Abschnitt 1		Abschnitt 2		Abschnitt 3		Frimettigenbach		Total	
	Menge	Fahrten	Menge	Fahrten	Menge	Fahrten	Menge	Fahrten	Menge	Fahrten
<b>Abbruch</b>										
Belag / Foundation [m <sup>3</sup> ]	15	2	30	3	30	3	60	6	135	14
Beton [m <sup>3</sup> ]	20	2	200	20	320	32	15	2	555	56
Bruchsteine [m <sup>3</sup> ]	800	80	350	35	150	15			1'300	130
<b>Abtrag</b>										
Oberboden [m <sup>3</sup> ]	600	60	1'560	156	300	30			2'460	246
Aushub [m <sup>3</sup> ]	1'680	168	3'470	347	1'670	167	395	40	7'215	722
Fels [m <sup>3</sup> ]	40	4	90	9	90	9			220	22
<b>Einbau</b>										
Oberboden [m <sup>3</sup> ]	600	60	1'560	156	300	30			2'460	246
Aushub [m <sup>3</sup> ]	100	10	770	77	100	10	350	35	1'320	132
Dammschüttmaterial [m <sup>3</sup> ]	150	15	50	5	100	10			300	30
Kies / Schroppen [m <sup>3</sup> ]	530	53	2'160	216	2'610	261	138	14	5'438	544
Blöcke [to]	900	45	800	40	450	23	215	11	2'365	118
Belag [to]	15	1	35	2	30	2	35	2	115	6
Beton [m <sup>3</sup> ]	140	14	210	21	237	24	14	1	601	60
<b>Transporte (à 10 m<sup>3</sup> bzw. 20 to)</b>										
Anlieferung		138		361		329		63		890
innerhalb Baustelle		513		1'087		615		110		2'324
auf Deponie		246		337		216		12		811

# Anhang 9

---

Kostenvoranschlag

---

## Abschnitt 1

A   Baukosten						
Pos.	Beschreibung	EHP [CHF/x]	Menge [-]	EH [x]	EHP x Menge [CHF]	Σ Pos [CHF]
<b>111</b>	<b>Regiearbeiten</b>					<b>65'000.00</b>
	Regiearbeit ca. 5%		1	gl	35'000.00	
	Regiearbeit Mauersanierungen	300.00	100	m2	30'000.00	
<b>112</b>	<b>Prüfungen Bauwerke</b>		1	gl	<b>5'000.00</b>	<b>5'000.00</b>
<b>113</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>					<b>80'000.00</b>
<b>100</b>	<b>Gesamte Baustelleneinrichtung (ca. 5%)</b>		1	gl	<b>40'000.00</b>	
<b>200</b>	<b>Baustellenerschliessung</b>		1	gl	<b>40'000.00</b>	
<b>116</b>	<b>Holzen und Roden</b>		1	gl	<b>20'000.00</b>	<b>20'000.00</b>
<b>117</b>	<b>Abbrüche</b>					<b>83'500.00</b>
	Beläge / Kofferung abbrechen inkl. Transport	80.00	15	m3	1'200.00	
	Betonabbruch inkl. Transport	115.00	20	m3	2'300.00	
	Bruchsteinmauern abbrechen inkl. Transport	100.00	800	m3	80'000.00	
<b>211</b>	<b>Baugruben und Erdbau</b>					<b>19'930.00</b>
<b>300</b>	<b>Aushubarbeiten</b>				<b>7'900.00</b>	
	Abtrag maschinell inkl. Auflad	20.00	80	m3	1'600.00	
	Abtrag von Hand inkl. Auflad	100.00	40	m3	4'000.00	
	Felsabtrag maschinell inkl. Auflad	50.00	10	m3	500.00	
	Felsabtrag von Hand inkl. Auflad	120.00	10	m3	1'200.00	
	Sichern und schützen best. Werkleitungen	20.00	30	m'	600.00	
<b>500</b>	<b>Materiallieferungen</b>				<b>2'660.00</b>	
	Kies und Kiessand liefern	38.00	70	m3	2'660.00	
<b>600</b>	<b>Auffüllungen</b>				<b>1'120.00</b>	
	Hinterfüllen, schwere Verdichtung	16.00	70	m3	1'120.00	
<b>700</b>	<b>Transporte</b>				<b>8'250.00</b>	
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	150	m3	1'800.00	
	Transporte in Deponie	23.00	150	m3	3'450.00	
	Gebühren	20.00	150	m3	3'000.00	
<b>213</b>	<b>Wasserbau</b>					<b>399'400.00</b>
<b>200</b>	<b>Wasserumleitung / Wasserhaltung / Pumpen</b>		1	gl	<b>40'000.00</b>	
<b>300</b>	<b>Erdarbeiten</b>				<b>159'100.00</b>	
	Liefern Kiessand unsortiert	33.00	800	m3	26'400.00	
	Liefern Überkorn	50.00	100	m3	5'000.00	
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	1'320	m3	15'840.00	
	Transporte in Deponie	23.00	1'320	m3	30'360.00	
	Gebühren	20.00	1'320	m3	26'400.00	
	Abtrag Oberboden inkl. Transport	12.00	500	m3	6'000.00	
	Oberboden anlegen inkl. Transport	6.00	1'600	m2	9'600.00	
	Aushub maschinell inkl. Auflad	12.00	1'200	m3	14'400.00	
	Aushub von Hand inkl. Auflad	80.00	100	m3	8'000.00	
	Felsabtrag inkl. Auflad	40.00	20	m3	800.00	
	Dämme erstellen mit Aushub	10.00	100	m3	1'000.00	
	Dämme erstellen mit geliefertem Schüttmaterial	30.00	150	m3	4'500.00	
	Böschungs- und Gerinnegestaltung	12.00	900	m3	10'800.00	
<b>500</b>	<b>Hartverbauungen</b>				<b>100'500.00</b>	
	Liefern von Schroppen	65.00	200	m3	13'000.00	
	Liefern von Natursteinblöcken	70.00	900	to	63'000.00	
	Einbau Schroppen	10.00	200	m3	2'000.00	
	Blockverbauungen	25.00	900	to	22'500.00	

<b>600</b>	<b>Ingenieurbioologische Bauweise</b>						<b>92'600.00</b>
	Uferfaschinen liefern und verlegen	80.00	780	m'			62'400.00
	Wurzelstöcke liefern und verlegen	100.00	150	Stk			15'000.00
	Geotextilien liefern und verlegen	4.00	1'600	m2			6'400.00
	Ansaat inkl. liefern und säen	4.00	1'600	m2			6'400.00
	Reptilienunterstände	240.00	10	Stk			2'400.00
<b>700</b>	<b>Bepflanzung</b>	<b>4.50</b>	<b>1'600</b>	<b>m2</b>			<b>7'200.00</b>
<b>221</b>	<b>Fundationsschichten</b>						<b>3'040.00</b>
100/410	Liefern und Einbau Kiesgemisch 0/45	52.00	40	m3			2'080.00
420	Planie erstellen inkl. liefern	12.00	80	m2			960.00
<b>222</b>	<b>Abschlüsse</b>						<b>1'770.00</b>
<b>200</b>	<b>Steine liefern</b>						<b>680.00</b>
	Bundstein	12.00	30	m'			360.00
	Stellplatte	32.00	10	m'			320.00
<b>300</b>	<b>Abschlüsse versetzen</b>						<b>1'090.00</b>
	Bundstein einreihig	35.00	10	m'			350.00
	Bundstein zweireihig	42.00	10	m'			420.00
	Stellplatte	32.00	10	m'			320.00
<b>223</b>	<b>Belagsarbeiten</b>						<b>4'700.00</b>
<b>100</b>	<b>Baustelle einrichten</b>			<b>1</b>	<b>gl</b>		<b>500.00</b>
<b>200</b>	<b>Vorarbeiten</b>			<b>1</b>	<b>gl</b>		<b>500.00</b>
<b>400</b>	<b>Walzasphalt</b>						<b>2'700.00</b>
	Tragschicht ACT liefern und einbauen	170.00	10	to			1'700.00
	Deckschicht AC liefern und einbauen	200.00	5	to			1'000.00
<b>900</b>	<b>Nebenarbeiten</b>			<b>1</b>	<b>gl</b>		<b>1'000.00</b>
<b>237</b>	<b>Kanalisationen und Entwässerungen</b>						<b>55'700.00</b>
<b>200</b>	<b>Aushubarbeiten</b>						<b>20'200.00</b>
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	250	m3			3'000.00
	Transporte in Deponie	23.00	250	m3			5'800.00
	Gebühren	20.00	250	m3			5'000.00
	Abtrag Oberboden inkl. Transport	12.00	100	m3			1'200.00
	Oberboden anlegen inkl. Transport	6.00	360	m2			2'200.00
	Aushub maschinell inkl. Auflad	12.00	250	m3			3'000.00
<b>400</b>	<b>Rohrleitungssysteme</b>						<b>18'800.00</b>
	Regenabwasserleitung (Ø 400 mm)	80.00	235	m			18'800.00
<b>600</b>	<b>Schächte und Abläufe</b>						<b>13'200.00</b>
	Kontrollschacht	2'200.00	6	Stk.			13'200.00
<b>800</b>	<b>Umhüllungen, Auffüllungen und Nebenarbeiten</b>						<b>3'500.00</b>
	Umhüllung	16.00	220	m3			3'500.00
<b>241</b>	<b>Ortbetonbau</b>						<b>106'730.00</b>
<b>100</b>	<b>Vorarbeiten</b>						<b>6'740.00</b>
	Magerbeton liefern und einbauen	22.00	20	m2			440.00
	Füllbeton und Negativbeton	315.00	20	m3			6'300.00
<b>200</b>	<b>Schalungen</b>						<b>7'380.00</b>
	Schalung Füll- und Negativbeton (einhäuptig)	66.00	40	m2			2'640.00
	Schalung Fundamentbeton	62.00	10	m2			620.00
	Schalung Wände doppelhäuptig	62.00	40	m2			2'480.00
	Schalung Decke	82.00	20	m2			1'640.00
<b>500</b>	<b>Bewehrungen</b>						<b>11'400.00</b>

20154

Hochwasserschutz Konolfingen  
Chise und GwärbkanalKostenvoranschlag  
+/- 10 %

		Stabstähle	2.20	3'000	kg	6'600.00		
		Bewehrungsmatten	2.40	2'000	kg	4'800.00		
	<b>600</b>	<b>Beton</b>				<b>81'210.00</b>		
		Beton für Fundamente	285.00	6	m3	1'710.00		
		Beton für Wände und Stützmauer	300.00	8	m3	2'400.00		
		Beton Decke	350.00	6	m3	2'100.00		
		Natursteinmauern	650.00	50	m3	32'500.00		
		Unterfangung bestehender Mauern	850.00	50	m3	42'500.00		
<b>Kleinmengen und nichterfasste Positionen (15%)</b>							<b>127'000.00</b>	
<b>Total Baukosten</b>							<b>972'000.00</b>	

## Abschnitt 2

<b>A   Baukosten</b>						
Pos.	Beschreibung	EHP [CHF/x]	Menge [-]	EH [x]	EHP x Menge [CHF]	Σ Pos [CHF]
<b>111</b>	<b>Regiearbeiten</b>					<b>70'000.00</b>
	Regiearbeit ca. 5%		1	gl	40'000.00	
	Regiearbeit Mauersanierungen	300.00	100	m2	30'000.00	
<b>112</b>	<b>Prüfungen Bauwerke</b>		1	gl	5'000.00	<b>5'000.00</b>
<b>113</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>					<b>85'000.00</b>
100	<b>Gesamte Baustelleneinrichtung (ca. 5%)</b>		1	gl	60'000.00	
200	<b>Baustellenerschliessung</b>		1	gl	25'000.00	
<b>116</b>	<b>Holzen und Roden</b>		1	gl	30'000.00	<b>30'000.00</b>
<b>117</b>	<b>Abbrüche</b>					<b>60'400.00</b>
	Beläge / Kofferung abbrechen inkl. Transport	80.00	30	m3	2'400.00	
	Betonabbruch inkl. Transport	115.00	200	m3	23'000.00	
	Bruchsteinmauern abbrechen inkl. Transport	100.00	350	m3	35'000.00	
<b>211</b>	<b>Baugruben und Erdbau</b>					<b>40'260.00</b>
300	<b>Aushubarbeiten</b>				<b>16'200.00</b>	
	Abtrag maschinell inkl. Auflad	20.00	180	m3	3'600.00	
	Abtrag von Hand inkl. Auflad	100.00	80	m3	8'000.00	
	Felsabtrag maschinell inkl. Auflad	50.00	20	m3	1'000.00	
	Felsabtrag von Hand inkl. Auflad	120.00	20	m3	2'400.00	
	Sichern und schützen best. Werkleitungen	20.00	60	m'	1'200.00	
500	<b>Materiallieferungen</b>				<b>5'320.00</b>	
	Kies und Kiessand liefern	38.00	140	m3	5'320.00	
600	<b>Auffüllungen</b>				<b>2'240.00</b>	
	Hinterfüllen, schwere Verdichtung	16.00	140	m3	2'240.00	
700	<b>Transporte</b>				<b>16'500.00</b>	
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	300	m3	3'600.00	
	Transporte in Deponie	23.00	300	m3	6'900.00	
	Gebühren	20.00	300	m3	6'000.00	
<b>213</b>	<b>Wasserbau</b>					<b>528'800.00</b>
200	<b>Wasserumleitung / Wasserhaltung / Pumpen</b>		1	gl	40'000.00	
300	<b>Erdarbeiten</b>				<b>273'750.00</b>	
	Liefern Kiessand unsortiert	33.00	1'050	m3	34'650.00	
	Liefern Überkorn	50.00	150	m3	7'500.00	
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	2'400	m3	28'800.00	
	Transporte in Deponie	23.00	2'400	m3	55'200.00	
	Gebühren	20.00	2'400	m3	48'000.00	
	Abtrag Oberboden inkl. Transport	12.00	1'450	m3	17'400.00	
	Oberboden anlegen inkl. Transport	6.00	4'800	m2	28'800.00	
	Aushub maschinell inkl. Auflad	12.00	2'250	m3	27'000.00	
	Aushub von Hand inkl. Auflad	80.00	100	m3	8'000.00	
	Felsabtrag inkl. Auflad	40.00	50	m3	2'000.00	
	Dämme erstellen mit Aushub	10.00	50	m3	500.00	
	Dämme erstellen mit geliefertem Schüttmaterial	30.00	50	m3	1'500.00	
	Böschungs- und Gerinnegestaltung	12.00	1'200	m3	14'400.00	
500	<b>Hartverbauungen</b>				<b>87'250.00</b>	
	Liefern von Schroppen	65.00	150	m3	9'750.00	
	Liefern von Natursteinblöcken	70.00	800	to	56'000.00	
	Einbau Schroppen	10.00	150	m3	1'500.00	
	Blockverbauungen	25.00	800	to	20'000.00	

	<b>600</b>	<b>Ingenieurbiologische Bauweise</b>				<b>106'200.00</b>
		Uferfaschinen liefern und verlegen	80.00	600 m'		48'000.00
		Wurzelstöcke liefern und verlegen	100.00	150 Stk		15'000.00
		Geotextilien liefern und verlegen	4.00	4'800 m2		19'200.00
		Ansaat inkl. liefern und säen	4.00	4'800 m2		19'200.00
		Reptilienunterstände	240.00	20 Stk		4'800.00
	<b>700</b>	<b>Bepflanzung</b>	<b>4.50</b>	<b>4'800 m2</b>		<b>21'600.00</b>
<b>221</b>		<b>Fundationsschichten</b>				<b>6'840.00</b>
	100/410	Liefern und Einbau Kiesgemisch 0/45	52.00	90 m3		4'680.00
	420	Planie erstellen inkl. liefern	12.00	180 m2		2'160.00
<b>222</b>		<b>Abschlüsse</b>				<b>3'540.00</b>
	<b>200</b>	<b>Steine liefern</b>				<b>1'360.00</b>
		Bundstein	12.00	60 m'		720.00
		Stellplatte	32.00	20 m'		640.00
	<b>300</b>	<b>Abschlüsse versetzen</b>				<b>2'180.00</b>
		Bundstein einreihig	35.00	20 m'		700.00
		Bundstein zweireihig	42.00	20 m'		840.00
		Stellplatte	32.00	20 m'		640.00
<b>223</b>		<b>Belagsarbeiten</b>				<b>8'750.00</b>
	<b>100</b>	<b>Baustelle einrichten</b>		<b>1 gl</b>		<b>500.00</b>
	<b>200</b>	<b>Vorarbeiten</b>		<b>1 gl</b>		<b>1'000.00</b>
	<b>400</b>	<b>Walzasphalt</b>				<b>6'250.00</b>
		Tragschicht ACT liefern und einbauen	170.00	25 to		4'250.00
		Deckschicht AC liefern und einbauen	200.00	10 to		2'000.00
	<b>900</b>	<b>Nebenarbeiten</b>		<b>1 gl</b>		<b>1'000.00</b>
<b>237</b>		<b>Kanalisationen und Entwässerungen</b>				<b>171'480.00</b>
	<b>100</b>	<b>Vorarbeiten</b>		<b>1 gl</b>		<b>10'000.00</b>
	<b>200</b>	<b>Aushubarbeiten</b>				<b>27'980.00</b>
		Transporte innerhalb Baustelle	12.00	860 m3		10'320.00
		Transporte in Deponie	23.00	140 m3		3'220.00
		Gebühren	20.00	140 m3		2'800.00
		Abtrag Oberboden inkl. Transport	12.00	110 m3		1'320.00
		Aushub maschinell inkl. Auflad	12.00	860 m3		10'320.00
	<b>400</b>	<b>Rohrleitungssysteme</b>				<b>79'800.00</b>
		Mischabwasserleitung (Ø 1750 mm)	1'400.00	57 m		79'800.00
	<b>600</b>	<b>Schächte und Abläufe</b>				<b>12'000.00</b>
		Kontrollschacht	12'000.00	1 Stk.		12'000.00
	<b>800</b>	<b>Umhüllungen, Auffüllungen und Nebenarbeiten</b>				<b>41'700.00</b>
		Umhüllung	16.00	580 m3		9'300.00
		Auffüllung mit Aushub	10.00	720 m3		7'200.00
		Oberboden anlegen inkl. Transport	6.00	360 m2		2'200.00
		Spriessung	24.00	960 m2		23'000.00
<b>241</b>		<b>Ortbetonbau</b>				<b>173'655.00</b>
	<b>100</b>	<b>Vorarbeiten</b>				<b>9'600.00</b>
		Magerbeton liefern und einbauen	22.00	150 m2		3'300.00
		Füllbeton und Negativbeton	315.00	20 m3		6'300.00
	<b>200</b>	<b>Schalungen</b>				<b>34'330.00</b>
		Schalung Füll- und Negativbeton (einhäuptig)	66.00	40 m2		2'640.00
		Schalung Fundamentbeton	62.00	95 m2		5'890.00

20154

Hochwasserschutz Konolfingen  
Chise und GwärbkanalKostenvoranschlag  
+/- 10 %

		Schalung Wände doppelhäufig	62.00	350	m2	21'700.00	
		Schalung Decke	82.00	50	m2	4'100.00	
	<b>500</b>	<b>Bewehrungen</b>				<b>40'800.00</b>	
		Stabstähle	2.20	12'000	kg	26'400.00	
		Bewehrungsmatten	2.40	6'000	kg	14'400.00	
	<b>600</b>	<b>Beton</b>				<b>88'925.00</b>	
		Beton für Fundamente	285.00	55	m3	15'675.00	
		Beton für Wände und Stützmauer	300.00	60	m3	18'000.00	
		Beton Decke	350.00	15	m3	5'250.00	
		Natursteinmauern	650.00	30	m3	19'500.00	
		Unterfangung bestehender Mauern	850.00	30	m3	25'500.00	
		best. Steg entfernen, lagern und neu versetzen		1	gl	5'000.00	
<b>Kleinmengen und nichterfasste Positionen (15%)</b>							<b>178'000.00</b>
<b>Total Baukosten</b>							<b>1'362'000.00</b>

### Abschnitt 3

<b>A   Baukosten</b>						
Pos.	Beschreibung	EHP [CHF/x]	Menge [-]	EH [x]	EHP x Menge [CHF]	Σ Pos [CHF]
<b>111</b>	<b>Regiearbeiten</b>					<b>55'000.00</b>
	Regiearbeit ca. 5%		1	gl	25'000.00	
	Regiearbeit Mauersanierungen	300.00	100	m2	30'000.00	
<b>112</b>	<b>Prüfungen Bauwerke</b>		1	gl	<b>5'000.00</b>	<b>5'000.00</b>
<b>113</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>					<b>60'000.00</b>
<b>100</b>	<b>Gesamte Baustelleneinrichtung (ca. 5%)</b>		1	gl	<b>40'000.00</b>	
<b>200</b>	<b>Baustellenerschliessung</b>		1	gl	<b>20'000.00</b>	
<b>116</b>	<b>Holzen und Roden</b>		1	gl	<b>20'000.00</b>	<b>20'000.00</b>
<b>117</b>	<b>Abbrüche</b>					<b>54'200.00</b>
	Beläge / Kofferung abbrechen inkl. Transport	80.00	30	m3	2'400.00	
	Betonabbruch inkl. Transport	115.00	320	m3	36'800.00	
	Bruchsteinmauern abbrechen inkl. Transport	100.00	150	m3	15'000.00	
<b>164</b>	<b>Verankerungen und Nagelwände</b>					<b>28'000.00</b>
<b>500</b>	<b>Böschungssicherungen</b>				<b>28'000.00</b>	
	Böschungs- und Baugrubensicherungen	200.00	140	m2	28'000.00	
<b>211</b>	<b>Baugruben und Erdbau</b>					<b>66'720.00</b>
<b>300</b>	<b>Aushubarbeiten</b>				<b>20'800.00</b>	
	Abtrag maschinell inkl. Auflad	20.00	440	m3	8'800.00	
	Abtrag von Hand inkl. Auflad	100.00	80	m3	8'000.00	
	Felsabtrag maschinell inkl. Auflad	50.00	20	m3	1'000.00	
	Felsabtrag von Hand inkl. Auflad	120.00	20	m3	2'400.00	
	Sichern und schützen best. Werkleitungen	20.00	30	m'	600.00	
<b>500</b>	<b>Materiallieferungen</b>				<b>10'640.00</b>	
	Kies und Kiessand liefern	38.00	280	m3	10'640.00	
<b>600</b>	<b>Auffüllungen</b>				<b>4'480.00</b>	
	Hinterfüllen, schwere Verdichtung	16.00	280	m3	4'480.00	
<b>700</b>	<b>Transporte</b>				<b>30'800.00</b>	
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	560	m3	6'720.00	
	Transporte in Deponie	23.00	560	m3	12'880.00	
	Gebühren	20.00	560	m3	11'200.00	
<b>213</b>	<b>Wasserbau</b>					<b>244'150.00</b>
<b>200</b>	<b>Wasserumleitung / Wasserhaltung / Pumpen</b>		1	gl	<b>20'000.00</b>	
<b>300</b>	<b>Erdarbeiten</b>				<b>123'000.00</b>	
	Liefern Kiessand unsortiert	33.00	400	m3	13'200.00	
	Liefern Überkorn	50.00	100	m3	5'000.00	
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	1'200	m3	14'400.00	
	Transporte in Deponie	23.00	1'200	m3	27'600.00	
	Gebühren	20.00	1'200	m3	24'000.00	
	Abtrag Oberboden inkl. Transport	12.00	300	m3	3'600.00	
	Oberboden anlegen inkl. Transport	6.00	1'000	m2	6'000.00	
	Aushub maschinell inkl. Auflad	12.00	1'100	m3	13'200.00	
	Aushub von Hand inkl. Auflad	80.00	50	m3	4'000.00	
	Felsabtrag inkl. Auflad	40.00	50	m3	2'000.00	
	Dämme erstellen mit Aushub	10.00	100	m3	1'000.00	
	Dämme erstellen mit geliefertem Schüttmaterial	30.00	100	m3	3'000.00	
	Böschungs- und Gerinnegestaltung	12.00	500	m3	6'000.00	
<b>500</b>	<b>Hartverbauungen</b>				<b>54'000.00</b>	

		Liefen von Schroppen	65.00	150	m3	9'750.00	
		Liefen von Natursteinblöcken	70.00	450	to	31'500.00	
		Einbau Schroppen	10.00	150	m3	1'500.00	
		Blockverbauungen	25.00	450	to	11'250.00	
	<b>600</b>	<b>Ingenieurbioologische Bauweise</b>				<b>40'400.00</b>	
		Uferfaschinen liefern und verlegen	80.00	250	m'	20'000.00	
		Wurzelstöcke liefern und verlegen	100.00	60	Stk	6'000.00	
		Geotextilien liefern und verlegen	4.00	1'500	m2	6'000.00	
		Ansaat inkl. liefern und säen	4.00	1'500	m2	6'000.00	
		Reptilienunterstände	240.00	10	Stk	2'400.00	
	<b>700</b>	<b>Bepflanzung</b>	<b>4.50</b>	<b>1'500</b>	<b>m2</b>	<b>6'750.00</b>	
<b>221</b>		<b>Fundationsschichten</b>					<b>137'280.00</b>
	100/410	Liefen und Einbau Kiesgemisch 0/45	52.00	1'680	m3	87'360.00	
	420	Planie erstellen inkl. liefern	12.00	4'160	m2	49'920.00	
<b>222</b>		<b>Abschlüsse</b>					<b>3'540.00</b>
	<b>200</b>	<b>Steine liefern</b>				<b>1'360.00</b>	
		Bundstein	12.00	60	m'	720.00	
		Stellplatte	32.00	20	m'	640.00	
	<b>300</b>	<b>Abschlüsse versetzen</b>				<b>2'180.00</b>	
		Bundstein einreihig	35.00	20	m'	700.00	
		Bundstein zweireihig	42.00	20	m'	840.00	
		Stellplatte	32.00	20	m'	640.00	
<b>223</b>		<b>Belagsarbeiten</b>					<b>7'400.00</b>
	<b>100</b>	<b>Baustelle einrichten</b>			<b>1 gl</b>	<b>500.00</b>	
	<b>200</b>	<b>Vorarbeiten</b>			<b>1 gl</b>	<b>500.00</b>	
	<b>400</b>	<b>Walzasphalt</b>				<b>5'400.00</b>	
		Tragschicht ACT liefern und einbauen	170.00	20	to	3'400.00	
		Deckschicht AC liefern und einbauen	200.00	10	to	2'000.00	
	<b>900</b>	<b>Nebenarbeiten</b>			<b>1 gl</b>	<b>1'000.00</b>	
<b>241</b>		<b>Ortbetonbau</b>					<b>196'590.00</b>
	<b>100</b>	<b>Vorarbeiten</b>				<b>14'800.00</b>	
		Magerbeton liefern und einbauen	22.00	100	m2	2'200.00	
		Füllbeton und Negativbeton	315.00	40	m3	12'600.00	
	<b>200</b>	<b>Schalungen</b>				<b>45'840.00</b>	
		Schalung Füll- und Negativbeton (einhäuptig)	66.00	100	m2	6'600.00	
		Schalung Fundamentbeton	62.00	60	m2	3'720.00	
		Schalung Wände doppelhäuptig	62.00	520	m2	32'240.00	
		Schalung Decke	82.00	40	m2	3'280.00	
	<b>500</b>	<b>Bewehrungen</b>				<b>50'000.00</b>	
		Stabstähle	2.20	14'000	kg	30'800.00	
		Bewehrungsmatten	2.40	8'000	kg	19'200.00	
	<b>600</b>	<b>Beton</b>				<b>85'950.00</b>	
		Beton für Fundamente	285.00	50	m3	14'250.00	
		Beton für Wände und Stützmauer	300.00	75	m3	22'500.00	
		Beton Decke	350.00	12	m3	4'200.00	
		Natursteinmauern	650.00	30	m3	19'500.00	
		Unterfangung bestehender Mauern	850.00	30	m3	25'500.00	
<b>Kleinmengen und nichterfasste Positionen (15%)</b>							<b>132'000.00</b>
<b>Total Baukosten</b>							<b>1'010'000.00</b>

## Frimettigenbach

<b>A   Baukosten</b>						
Pos.	Beschreibung	EHP [CHF/x]	Menge [-]	EH [x]	EHP x Menge [CHF]	Σ Pos [CHF]
<b>111</b>	<b>Regiearbeiten</b>					<b>10'000.00</b>
	Regiearbeit ca. 5%		1	gl	10'000.00	
<b>112</b>	<b>Prüfungen Bauwerke</b>					<b>0.00</b>
<b>113</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>					<b>10'000.00</b>
<b>100</b>	<b>Gesamte Baustelleneinrichtung (ca. 5%)</b>		1	gl	10'000.00	
<b>116</b>	<b>Holzen und Roden</b>		1	gl	1'000.00	<b>1'000.00</b>
<b>117</b>	<b>Abbrüche</b>					<b>6'525.00</b>
	Beläge / Kofferung abrechen inkl. Transport	80.00	60	m3	4'800.00	
	Betonabbruch inkl. Transport	115.00	15	m3	1'725.00	
<b>164</b>	<b>Verankerungen und Nagelwände</b>					<b>0.00</b>
<b>500</b>	<b>Böschungssicherungen</b>					<b>0.00</b>
<b>211</b>	<b>Baugruben und Erdbau</b>					<b>36'744.00</b>
<b>300</b>	<b>Aushubarbeiten</b>				<b>11'400.00</b>	
	Abtrag maschinell inkl. Auflad	20.00	300	m3	6'000.00	
	Abtrag von Hand inkl. Auflad	100.00	50	m3	5'000.00	
	Sichern und schützen best. Werkleitungen	20.00	20	m'	400.00	
<b>500</b>	<b>Materiallieferungen</b>				<b>494.00</b>	
	Kies und Kiessand liefern	38.00	13	m3	494.00	
<b>600</b>	<b>Auffüllungen</b>				<b>5'600.00</b>	
	Hinterfüllen, schwere Verdichtung	16.00	350	m3	5'600.00	
<b>700</b>	<b>Transporte</b>				<b>19'250.00</b>	
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	350	m3	4'200.00	
	Transporte in Deponie	23.00	350	m3	8'050.00	
	Gebühren	20.00	350	m3	7'000.00	
<b>213</b>	<b>Wasserbau</b>					<b>39'130.00</b>
<b>200</b>	<b>Wasserumleitung / Wasserhaltung / Pumpen</b>		1	gl	1'000.00	
<b>300</b>	<b>Erdarbeiten</b>				<b>4'705.00</b>	
	Liefern Kiessand unsortiert	33.00	15	m3	495.00	
	Liefern Überkorn	50.00		m3	0.00	
	Transporte innerhalb Baustelle	12.00	50	m3	600.00	
	Transporte in Deponie	23.00	50	m3	1'150.00	
	Gebühren	20.00	50	m3	1'000.00	
	Aushub maschinell inkl. Auflad	12.00	40	m3	480.00	
	Aushub von Hand inkl. Auflad	80.00	10	m3	800.00	
	Böschungs- und Gerinnegestaltung	12.00	15	m3	180.00	
<b>500</b>	<b>Hartverbauungen</b>				<b>31'325.00</b>	
	Liefern von Schroppen	65.00	50	m3	3'250.00	
	Liefern von Natursteinblöcken	70.00	215	to	15'050.00	
	Einbau Schroppen	10.00	50	m3	500.00	
	Blockverbauungen	25.00	215	to	5'375.00	
	Wellstahldurchlass	650.00	11	m'	7'150.00	
<b>600</b>	<b>Ingenieurbiologische Bauweise</b>				<b>2'100.00</b>	
	Uferfaschinen liefern und verlegen	80.00	10	m'	800.00	
	Wurzelstöcke liefern und verlegen	100.00	10	Stk	1'000.00	
	Geotextilien liefern und verlegen	4.00		m2	0.00	
	Bepflanzung	20.00	15	Stk.	300.00	

<b>221</b>		<b>Fundationsschichten</b>					<b>4'560.00</b>
	100/410	Liefern und Einbau Kiesgemisch 0/45	52.00	60	m3	3'120.00	
	420	Planie erstellen inkl. liefern	12.00	120	m2	1'440.00	
<b>223</b>		<b>Belagsarbeiten</b>					<b>6'340.00</b>
	<b>100</b>	<b>Baustelle einrichten</b>					
	<b>200</b>	<b>Vorarbeiten</b>					
	<b>400</b>	<b>Walzasphalt</b>				<b>6'340.00</b>	
		Tragschicht ACT liefern und einbauen	170.00	22	to	3'740.00	
		Deckschicht AC liefern und einbauen	200.00	13	to	2'600.00	
	<b>900</b>	<b>Nebenarbeiten</b>					
<b>241</b>		<b>Ortbetonbau</b>					<b>14'100.00</b>
	<b>100</b>	<b>Vorarbeiten</b>				<b>0.00</b>	
	<b>200</b>	<b>Schalungen</b>				<b>6'200.00</b>	
		Schalung Fundamentbeton	62.00	100	m2	6'200.00	
	<b>500</b>	<b>Bewehrungen</b>				<b>2'200.00</b>	
		Stabstähle	2.20	1'000	kg	2'200.00	
	<b>600</b>	<b>Beton</b>				<b>5'700.00</b>	
		Beton für Fundamente	285.00	20	m3	5'700.00	
<b>Kleinmengen und nichterfasste Positionen (15%)</b>							<b>19'000.00</b>
<b>Total Baukosten</b>							<b>147'000.00</b>

**Risikokosten**

	Betroffene Summe	Anteil / Preis	Risikobetrag	Eintretenswahrscheinlichkeit	Risiko- ausmass
	[CHF]	[%]	[CHF]	[%]	[CHF]
<b>1 Baugrundrisiken</b>	2'450'000	50%	1'225'000	10%	<b>122'500</b>
Bei schlechtem Baugrund sind Massnahmen zur Baugrundstabilisierung / Unterfangung von Durchlässen und Ufermauern nötig. Aufwändigerer Uferverbau bei ungenügender Standfestigkeit des anstehenden Untergrunds bei den Uferverbauungen (Reibungswinkel, Gleitkreis) Höherer Grundwasserspiegel als angenommen führt zu aufwändigerem Bauprozess					
<b>2 Altlasten</b>	250'000	30%	75'000	10%	<b>7'500</b>
Im Projektperimeter befindet sich kein verzeichneter Ablagerungsstandort von Bauschutt, unbekannte Ablagerungsstandorte sind nicht auszuschliessen. Sanierungskosten werden teilweise dem Projekt angelastet.					
<b>3 Werkleitungen</b>	250'000	50%	125'000	50%	<b>62'500</b>
Anpassung von in Plangrundlagen nicht oder ungenügend verzeichneten Leitungen. Insbesondere die Kanalisationsleitung unter der Bachsohle.					
<b>4 Hochwasser</b>	75'000	100%	75'000	40%	<b>30'000</b>
Eintretendes Hochwasser während der Bauausführung.					
<b>5 Projektänderungen aufgrund Auflage / Genehmigung</b>	150'000	100%	150'000	30%	<b>45'000</b>
Erhöhte Anforderungen an einzelne Objekte aufgrund von Auflagen und / oder Einsprachen wie z.B: erhöhte Anforderungen an die Strukturierung / Gestaltung des Gerinnes, zusätzliche Anforderungen an Lebensraumqualität, Anforderungen an Kunstbauten, usw.					
<b>6 Honorar für zusätzlichen Projektierungs- und</b>	40'000	100%	40'000	30%	<b>12'000</b>
Die oben aufgeführten Risiken verursachen bei ihrem Eintreten Mehrkosten / Zusätze bei den Ingenieurleistungen.					
<b>7 Anstösser- und Einspracheverhandlungen</b>	25'000	100%	25'000	50%	<b>12'500</b>
Mehrkosten / Zusätze bei den Ingenieurleistungen.					
<b>Total Risikokosten exkl. MwSt. (gerundet)</b>					<b>290'000</b>

<b>A   Baukosten</b>			
Pos.	Beschreibung	Betrag [CHF]	Σ Abschnitt [CHF]
<b>1</b>	<b>Abschnitt 1, Hünigenstrasse bis Inselstrasse</b>		<b>972'000.00</b>
1.1	Bachbau	869'100.00	
1.2	Ersatz Durchlass QP 509.62 (Drittprojekt)	46'300.00	
1.3	Neubau Entwässerung Kanalweg	56'600.00	
<b>2</b>	<b>Abschnitt 2, Inselstrasse bis Freimettigenstrasse</b>		<b>1'362'000.00</b>
2.1	Bachbau	1'159'000.00	
2.2	Durchlass QP 833.82	35'200.00	
2.3	Durchlass QP 945.5/941.9	77'800.00	
2.4	Fussgängersteg QP 939.09	23'100.00	
2.5	Ufermauern Bereich QP 945.5-1099.45	66'900.00	
<b>3</b>	<b>Abschnitt 3, Freimettigenstrasse bis Perimeterende</b>		<b>1'010'000.00</b>
3.1	Bachbau	719'000.00	
3.2	Durchlass QP 1211.8	45'000.00	
3.3	Durchlass QP 1287.90	35'000.00	
3.4	Mauererhöhung Bereich QP 1150.9-1200.95	8'000.00	
3.5	Ufermauern Bereich m 1200.95-1211.80 rechtsseitig, m 1266-1287 rechtsseitig und m 1287.90-1307.25 linksseitig	203'000.00	
<b>4</b>	<b>Frimettigenbach</b>		<b>147'000.00</b>
4.1	Bachbau	35'000.00	
4.2	Durchlass	112'000.00	
<b>Total Baukosten</b>			<b>3'491'000.00</b>
Preisänderung (Teuerung) von 2019 bis 2021 = 3.2% (gerundet)			112'000.00
<b>Total Baukosten mit Berücksichtigung der Preisänderung von 2019 bis 2021</b>			<b>3'603'000.00</b>
Risikokosten nach sep. Zusammenstellung (Abschätzung)			290'000.00
<b>Total Baukosten und Risikokosten (gerundet)</b>			<b>3'893'000.00</b>
<b>B   Landerwerb und Übriges</b>			
Kosten Landerwerb und Inkonvenienzen			200'000.00
Vermessung, Vermarchung und Grundbucheinträge, Dienstbarkeiten			70'000.00
<b>Total Landerwerb und Übriges (gerundet)</b>			<b>270'000.00</b>
<b>C   Grundlagen und Projektierung / Bauleitung</b>			
Phase 31 -33: Projektierung, Verfahren WBP, Drittgutachten			316'000.00
Phase 41 - 53: Ausschreibung, Ausführungsprojekt, Bauleitung, Spezialisten, Oberbauleitung UBB, BBB, Geschäftsstelle			793'000.00
<b>Total Grundlagen und Projektierung (gerundet)</b>			<b>1'109'000.00</b>
<b>Total Wasserbauplan exkl. MwSt. (gerundet)</b>			<b>5'272'000.00</b>
<b>Mehrwertsteuer 7.7 % (gerundet)</b>			<b>406'000.00</b>
<b>Total Wasserbauplan inkl. MwSt. (gerundet)</b>			<b>5'678'000.00</b>

# Anhang 10

---

Kostenwirksamkeit Wasserbaupläne Kiesental

---

## Hochwasserschutzkonzept (HWSK) Chise

### Aktualisierter Bericht zur Risikoanalyse und der Kostenwirksamkeit

*Kurzbericht zur Migration von Version 2.0 auf Version 5.0 und Aktualisierung der Projektkosten*

Bern, 15.05.20



**Flussbau AG** SAH  
dipl. Ing. ETH/SIA flussbau.ch

Schwarztorstr. 7, CH-3007 Bern Tel. 031 - 370 05 80

---

## **Impressum**

<b>Projekttitlel</b>	Aktualisierter Bericht zur Risikoanalyse und der Kostenwirksamkeit
<b>Projektnummer</b>	H2012.10
<b>Auftraggeberin</b>	Wasserbauverband Chisebach
<b>Projektbearbeitung</b>	Flussbau AG SAH, Schwarztorstrasse 7, 3007 Bern, Tel. 031 370 05 80  – Rolf Künzi, Dipl. Kulturing. ETH – Simone Grindat, MSc Umwelting. ETH
<b>Dokumentendatum</b>	15.05.20
<b>Version / Verteiler</b>	v1.0 / Auftraggeberin, Projektverfasser
<b>Freigabe</b>	Rolf Künzi

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>EconoMe</b>	<b>1</b>
3.1	Migration	1
3.2	Schadenpotential	2
3.2.1	<i>Schadenausmass und Risiken vor Massnahmen HWSK Chise (ohne Mühlebächli)</i>	2
3.2.2	<i>Schadenausmass und Risiken nach Massnahmen HWSK Chise (ohne Mühlebächli)</i>	2
3.2.3	<i>Schadenausmass und Risiken Mühlebächli, Mirchel</i>	2
3.2.4	<i>Schadenausmass Werkleitungen</i>	3
3.2.5	<i>Risikoreduktion</i>	3
3.3	Gesamtkosten HWSK Chise	4
3.4	Jährliche Kosten	5
<b>4</b>	<b>Kostenwirksamkeit</b>	<b>5</b>
4.1	Allgemein	5
4.2	HWSK Chise 2003	7

## Anhang

Anhang A	Risiko vor Massnahmen (1: WBP Groggenmoos / Hünigenmoos / Konolfingen / Kiesen, 2: WBP Mühlebächli)
Anhang B	Risiko nach Massnahmen (1: WBP Groggenmoos / Hünigenmoos / Konolfingen / Kiesen, 2: WBP Mühlebächli)

## 1 Ausgangslage

Die Berechnungen der Kostenwirksamkeit der Massnahmen im Hochwasserschutzkonzept Chise basieren auf der Version 2.0 von EconoMe. Aktuell (Stand April 2020, [1]) ist EconoMe Version 5.0 anzuwenden. Mit den Fachstellen von Bund und Kanton wurde deshalb festgelegt, dass das Projekt migriert werden muss.

Zeitgleich wurden die Kostenvoranschläge der Wasserbaupläne aktualisiert. Die Berechnungen der Kostenwirksamkeit erfolgten unter Berücksichtigung der aktuellen Projektkosten.

## 2 Grundlagen

- [1] BAFU, Abt. Gefahrenprävention (2019): <http://www.econome.admin.ch>, Online-Berechnungsprogramm des BAFU zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren. Version 5.0.
- [2] Wasserbauverband Chisebach. Korrektur Chisebach und Hochwasserrückhalt Hünigenmoos, Gemeinden Konolfingen, Mirchel und Niederhünigen, *Schmalz Ingenieur AG*, Stand Auflage März 2020.
- [3] Wasserbauverband Chisebach. Hochwasserschutz Konolfingen, Chise und Gwärbkanal, *Basler & Hofmann*, Stand Auflage März 2020.
- [4] Wasserbauverband Chisebach. Wasserbauplan Chise, Gemeinden Kiesen, Oppligen und Herbligen, *Geobau Ingenieure AG*, Genehmigung, Stand Auflage März 2020.
- [5] Wasserbauverband Chisebach. Korrektur Chisebach und Hochwasserrückhalt Hünigenmoos. Kostenwirksamkeit Wasserbaupläne Kiesental mit Econome 2.0. Anhang zu technischer Bericht Nr. 7. *Schmalz Ingenieur AG*, Stand 15.11.2018.
- [6] Wasserbauverband Chisebach. Wasserbauplan Mühlebach, Mirchel, *Schmalz Ingenieure AG*, Genehmigungsprojekt vom Februar 2011.
- [7] Wasserbauverband Chisebach. Hochwasserrückhalt Groggenmoos (Pläne des ausgeführten Werks). *Schmalz Ingenieur AG*, 2016.
- [8] Hochwasserschutzkonzept Chise, *Schmalz Ingenieur AG*, *Scherrer AG*, *Naturaqua*, *Beffa Hydrodynamics*, November 2003.

## 3 EconoMe

### 3.1 Migration

Gegenüber EconoMe Version 2.0 werden in Version 5.0 unter anderem die Risiken für den Schienenverkehr und den Strassenverkehr neu beurteilt. Im vorliegenden Projekt wurden einzelne Angaben zu Objekten mit Schienenverkehr angepasst und ergänzt, da insbesondere neue Parameter anzugeben sind.

Bei der Bestimmung der Risiken des WBP Mühlebaches wurden nur geringfügige Änderungen aufgrund des vorhandenen Schadenpotentials erwartet. Der Aufwand für die Migration wurde als nicht verhältnismässig zu den erwarteten Abweichungen beurteilt und somit wurden in Absprache mit den Fachstellen die bestehenden Werte (aus EconoMe Version 2.0) für die Bestimmung der Gesamtrisiken vor und nach Massnahmen verwendet.

### 3.2 Schadenpotential

Die Konsequenzenanalyse nach EconoMe Version 5.0 ergibt ein verändertes Schadenpotential vor und nach Massnahmen gegenüber Version 2.0.

#### 3.2.1 Schadenausmass und Risiken vor Massnahmen HWSK Chise (ohne Mühlebächli)

Die Schadenausmasse Gesamt (Sach- und Personenschäden in CHF) sowie das Risiko vor Massnahmen ist in Tabelle 1 dargestellt. Es resultiert ein jährliches Risiko vor Massnahmen von 880'463 CHF. Somit liegt das mit der Version 5.0 bestimmte Risiko vor Massnahmen um rund 285'000 CHF tiefer als das mit der Version 2.0 bestimmte Risiko.

Tabelle 1:  
Schadenausmass und Risiko vor Massnahmen.

Parameter	HQ30	HQ100	HQ300	Summe
Sachschäden [CHF]	14'470'052	47'735'984	64'247'221	
Personenschäden [CHF]	264'971	451'664	443'903	
<b>Gesamt Schadenausmass [CHF]</b>	<b>14'735'002</b>	<b>48'151'349</b>	<b>64'691'124</b>	
<b>Risiko [CHF/a]</b>	<b>343'817</b>	<b>321'009</b>	<b>215'637</b>	
<b>Gesamtrisiko [CHF/a]</b>				<b>880'463</b>

#### 3.2.2 Schadenausmass und Risiken nach Massnahmen HWSK Chise (ohne Mühlebächli)

Die Schadenausmasse Gesamt (Sach- und Personenschäden in CHF) sowie das Risiko nach Massnahmen ist in Tabelle 2 dargestellt. Es resultiert ein jährliches Risiko nach Massnahmen von 53'479 CHF. Dieser Wert ist im Vergleich zum früher bestimmten Risiko um rund 68'500 CHF tiefer.

Tabelle 2:  
Schadenausmass und Risiko nach Massnahmen.

Parameter	HQ30	HQ100	HQ300	Summe
Sachschäden [CHF]	135'468	2'515'436	9'906'489	
Personenschäden [CHF]	6'126	8'654	97'240	
<b>Gesamt Schadenausmass [CHF]</b>	<b>141'595</b>	<b>2'524'391</b>	<b>10'003'729</b>	
<b>Risiko [CHF/a]</b>	<b>3'304</b>	<b>16'829</b>	<b>33'346</b>	
<b>Gesamtrisiko [CHF/a]</b>				<b>53'479</b>

#### 3.2.3 Schadenausmass und Risiken Mühlebächli, Mirchel

Der genehmigte Wasserbauplan vom Mühlebach in Mirchel ist Bestandteil des HWSK Chise und wird ebenfalls in der Kostenwirksamkeit berücksichtigt. Die jährlichen Risiken vor Massnahmen sind in Tabelle 3 und die jährlichen Risiken nach Massnahmen in Tabelle 4 ersichtlich.

<i>Parameter</i>	<i>HQ30</i>	<i>HQ100</i>	<i>HQ300</i>	<i>Summe</i>
Sachschäden [CHF]	1'369'340	3'501'780	5'629'070	
Personenschäden [CHF]	6'965'730	6'945'720	6'903'230	
<b>Gesamt Schadenausmass [CHF]</b>	<b>8'335'070</b>	<b>10'447'500</b>	<b>12'532'300</b>	
<b>Risiko [CHF/a]</b>	<b>194'485</b>	<b>69'650</b>	<b>41'704</b>	
<b>Gesamtrisiko [CHF/a]</b>				<b>305'839</b>

Tabelle 3:  
Schadenausmass und Risiko vor Massnahmen Mühlebächli.

<i>Parameter</i>	<i>HQ30</i>	<i>HQ100</i>	<i>HQ300</i>	<i>Summe</i>
Sachschäden [CHF]	1'496	1'032'480	1'504'920	
Personenschäden [CHF]	0	6'977'600	6'953'300	
<b>Gesamt Schadenausmass [CHF]</b>	<b>1'496</b>	<b>8'010'080</b>	<b>8'458'250</b>	
<b>Risiko [CHF/a]</b>	<b>35</b>	<b>53'401</b>	<b>28'194</b>	
<b>Gesamtrisiko [CHF/a]</b>				<b>81'630</b>

Tabelle 4:  
Schadenausmass und Risiko nach Massnahmen Mühlebächli.

### 3.2.4 Schadenausmass Werkleitungen

Erfahrungen aus verschiedenen Risikoanalysen haben gezeigt, dass das Schadenausmass bzw. die Gesamtrisiken bei der Berücksichtigung der Schäden an sämtlichen Werkleitungen (z.B. Abwasser, Trinkwasser, Strom, etc.) im Mittel um 10 % erhöht werden. Das Erfassen der Werkleitungen ist aber extrem zeitintensiv. Aus diesem Grund wurden in Absprache mit den Fachstellen des Bundes und des Kantons das Gesamtrisiko um 10 % erhöht.

### 3.2.5 Risikoreduktion

Die durch die Massnahmen erzielte jährliche Risikoreduktion aufgrund der Massnahmen HWSK Chise und des Mühlebachs beträgt rund 1.15 Mio CHF und ist in Tabelle 5 ersichtlich.

	<i>Vor Massnahmen</i>	<i>Nach Massnahmen</i>	<i>Summe</i>
Gesamtrisiko WBP Groggenmoos, Hünigemoos, Konolfingen und Kiesen [CHF/a]	880'463	53'479	
Gesamtrisiko Mühlebächli, Mirchel [CHF/a]	305'839	81'630	
Total Gesamtrisiko ohne Werkleitungen [CHF/a]	1'186'302	135'109	
Gesamtrisiko Werkleitungen [CHF/a]	118'630	13'511	
<b>Total Gesamtrisiken [CHF/a]</b>	<b>1'304'932</b>	<b>148'620</b>	

Tabelle 5:  
Risikoreduktion

	Vor Massnahmen	Nach Massnahmen	Summe
<b>Risikoreduktion [CHF/a]</b>			<b>1'156'313</b>

### 3.3 Gesamtkosten HWSK Chise

Die detaillierten Kostenvoranschläge (KV) des WBP Hünigenmoos, Konolfingen, Herbligen, Oppligen und Kiesen sind den Dossiers der Wasserbaupläne zu entnehmen. Für die Betrachtung der Kostenwirksamkeit der Massnahmen in Zusammenhang mit dem Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 [8] werden ebenfalls die Kosten des Wasserbauplans Groggenmoos (bereits ausgeführt, [7]) und des Wasserbauplans Mühlebach in Mirchel (bereits genehmigt, [6]) berücksichtigt. Zusammenfassend ergeben sich die Gesamtkosten in Tabelle 6.

Tabelle 6:  
Kostenvoranschläge  
Wasserbaupläne

	Total KV [CHF inkl. MWST]	Drittkosten [CHF inkl. MWST]	Kosten Revitalisierung [CHF inkl. MWST]	Total KV für EconoMe [CHF inkl. MWST]
WBP Groggenmoos	4'200'000			4'200'000
WBP Hünigenmoos	18'497'475		-400'000	18'097'475
WBP Konolfingen	5'516'000			5'516'000
WBP Herbligen	1'470'000		-370'000	1'100'000
WBP Oppligen	1'625'000	-130'000	-270'000	1'225'000
WBP Kiesen	10'690'000	-720'000		9'970'000
WBP Mühlebach, Mirchel	2'234'000			2'234'000
Landumlegung	2'000'000	-500'000		1'500'000
<b>Total</b>				<b>43'842'475</b>

#### Revitalisierungskosten

In den Wasserbauplänen Hünigenmoos, Herbligen und Oppligen sind Revitalisierungen der Chise vorgesehen. Die anfallenden Kosten für die reinen Revitalisierungsmassnahmen werden in der Betrachtung der Kostenwirksamkeit von Hochwasserschutzmassnahmen nicht berücksichtigt. Die abgezogenen Kosten wurden konservativ abgeschätzt. Die effektiven Kosten für die reinen Revitalisierungsmassnahmen würden bei der Berücksichtigung der Installationspauschalen, Regietarifen und Honorare tatsächlich höher liegen. Es wurden folgende Annahmen getroffen:

- WBP Hünigenmoos: 30 % von NPK 213 (Wasserbau) sind vorgesehen für die Revitalisierung
- WBP Herbligen: 50 % von NPK 213 sind vorgesehen für die Revitalisierung (Längsvernetzung)
- WBP Oppligen: 50 % von NPK 213 sind vorgesehen für die Revitalisierung (Längsvernetzung)

#### Landumlegung

Die Kosten für die Landumlegung im Hünigenmoos betragen 2.0 Mio CHF, davon wurden bereits früher 1.5 Mio CHF als wasserbaubedingt definiert und diese werden über den Wasserbau subventioniert. Die restlichen Kosten von 0.5 Mio. CHF werden von der Landwirtschaft im Sinne einer Verbesserung der landwirtschaftlichen Infrastruktur

subventioniert. Für die Bestimmung der Kostenwirksamkeit wurden nur die wasserbau- bedingten Kosten der Landumlegung berücksichtigt.

### *Brücken*

Die Kosten für die Brücken, welche Mehrwerte darstellen, sind durch die Gemeinden zu tragen. Diese Kosten sind nicht subventionsberechtigt und werden von den Gesamtkosten abgezogen. Der Mehrwert hängt hauptsächlich vom Alter der zu ersetzenden Brücken ab. Der Mehrwert für sämtliche Brücken beträgt 850'000 CHF.

## **3.4 Jährliche Kosten**

Die jährlichen Kosten der Hochwasserschutzmassnahmen wurden unter Berücksichtigung folgender Faktoren berechnet:

- Gesamtkosten Hochwasserschutz (Baukosten, Honorar, Landerwerb, inkl. MwSt.)
- Wirkungsdauer
- Jährliche Betriebs- und Unterhaltskosten
- Zins auf Kapitalkosten (2%)

Die Faktoren zur Berechnung der jährlichen Kosten wurden aus [5] übernommen.

Die jährlichen Kosten für die Hochwasserschutzmassnahmen sind in Tabelle 7 ersichtlich.

	<i>Summe</i>
Gesamtkosten Hochwasserschutzmassnahmen [CHF inkl. MWST]	43'842'475
Jährliche Investitionskosten [CHF/a]	925'564
Jährliche Betriebs- und Unterhaltskosten [CHF/a]	219'380
<b>Total jährliche Kosten [CHF/a]</b>	<b>1'144'944</b>

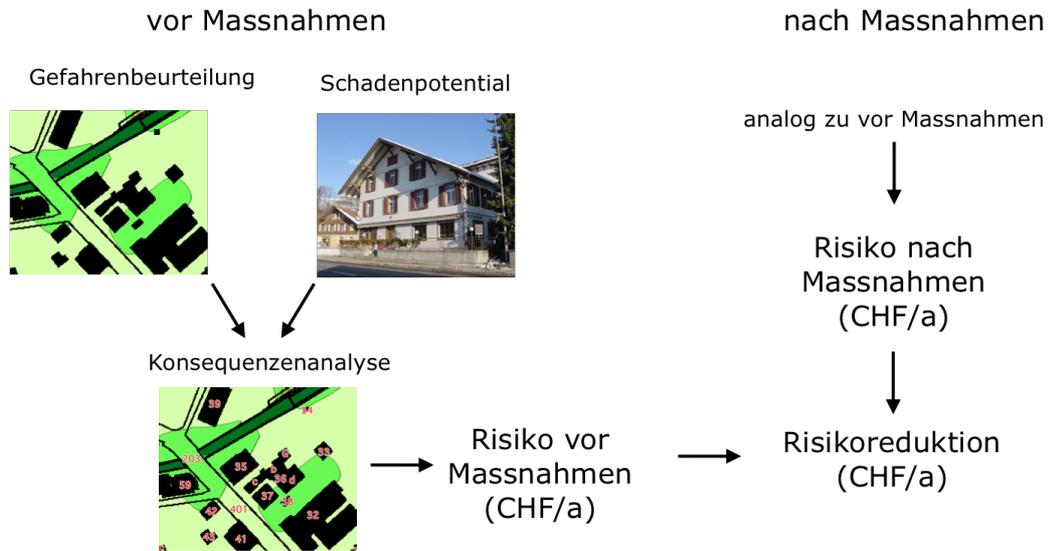
*Tabelle 7:  
Gesamtkosten Hochwasserschutzmassnahmen*

## **4 Kostenwirksamkeit**

### **4.1 Allgemein**

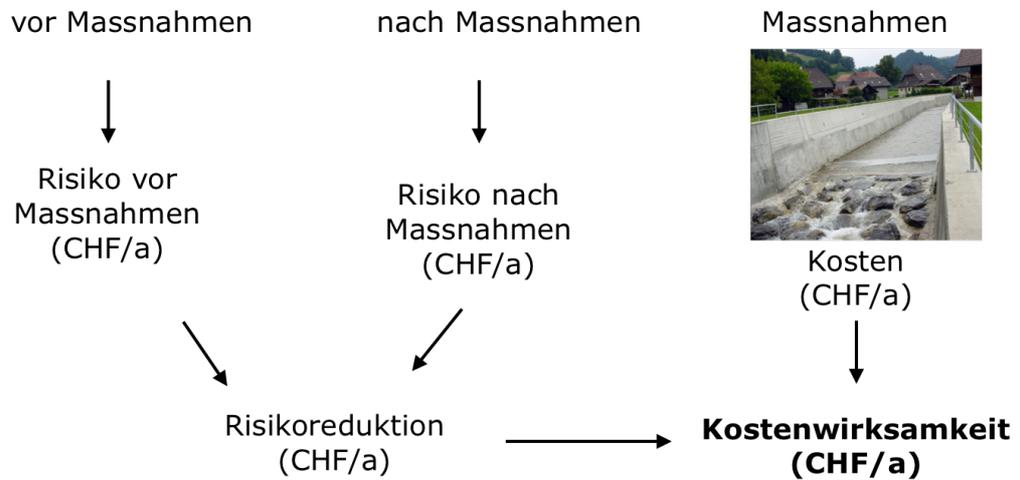
Die Risikoreduktion beschreibt den Vergleich des Risikos vor den projektierten Massnahmen mit dem Risiko nach Ausführung der Hochwasserschutzmassnahmen, erklärt in Abbildung 1. Diese Risikoreduktion, als Verminderung des kollektiven Risikos, wird als Nutzen betrachtet. Dabei beschreibt das Risiko die Grösse und Wahrscheinlichkeit eines Personen- und Sachschadens.

Abbildung 1:  
Risikoreduktion, Ermittlung Nutzen



Für die Berechnung der Kostenwirksamkeit wird der Nutzen der Hochwasserschutzmassnahmen den anfallenden Kosten gegenübergestellt. Die Massnahmen sind dann kostenwirksam, wenn das Verhältnis von Nutzen zu Kosten grösser als 1 ist, dargestellt in Abbildung 2.

Abbildung 2:  
Kostenwirksamkeit, Ermittlung Nutzen/Kosten-Faktor



## 4.2 HWSK Chise 2003

Die Kostenwirksamkeit bzw. das Nutzen/Kosten-Verhältnis wird mit dem Online-Tool EconoMe Version 5.0 berechnet. Dabei wird die durch die Massnahmen erzielte Risikoreduktion, d.h. der Nutzen, mit den jährlichen Kosten der Massnahmen verglichen. Die Resultate sind in Tabelle 8 ersichtlich.

	<i>Summe</i>
Risikoreduktion [CHF/a]	<b>1'156'313</b>
Massnahmenkosten [CHF/a]	1'144'944
Nutzen / Kosten - Faktor	1.01

*Tabelle 8:  
Kostenwirksamkeit  
HWSK Chise 2003*

Der Nutzen/Kosten-Faktor beträgt mit dem Faktor 1.01 einen Wert, welcher belegt, dass die Massnahmen auch aus ökonomischer Sicht zielführend sind. Die Kostenwirksamkeit basiert auf Annahmen, welche teilweise konservativ sind, wie nachstehend erläutert wird.

Das ermittelte Schadenpotenzial vor und nach Massnahmen basiert auf der Gefahrenkarte Kiesental aus dem Hochwasserschutzkonzept Chise 2003. In dieser Gefahrenkarte wurden die Schwachstellen nicht kumuliert betrachtet, wie dies heute angewendet wird. Somit würde bei einer heutigen Revision der Gefahrenkarte und deren Intensitätskarten ein erhöhtes Schadenpotenzial resultieren. Zudem haben die Objekte, insbesondere Gebäude, seit der letzten Betrachtung teilweise einen höheren Wert erhalten und Objekte wurden ersetzt oder neu gebaut. Die Berücksichtigung der aktuellen Werte der Objekte würde ein höheres Schadenpotenzial ergeben. Ein höheres Schadenpotenzial resultiert in einem höheren Nutzen/Kosten-Faktor.

Wie weiter oben beschrieben, wurde der Abzug der Revitalisierungskosten konservativ abgeschätzt. Somit könnten tatsächlich höhere Kosten abgezogen werden, was geringeren Gesamtkosten ergeben würde. Geringere Gesamtkosten erhöhen den Nutzen/Kosten-Faktor.

Die Kostenwirksamkeit der Massnahmen aus dem Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 ist gegeben.

---

## **Anhang A: Risiko vor Massnahmen**

*Anhang A.1: WBP Groggenmoos, Hünigemoos, Konolfingen und Kiesen*

*Anhang A.2: WBP Mühlebachli (Mirchel)*



**Hochwasserschutz Chisebach - Konsequenzenanalyse**

**Überschwemmung statisch -Hochwasserschutz Chisebach**

**Zusammenstellung Schadenausmass ohne Aversion**

Kategorie	Schadenausmass nach Szenarien			Komplementär-kumulatives Risiko/Jahr
	Szenario 30 Personen / Sachwerte Gesamtschaden	Szenario 100 Personen / Sachwerte Gesamtschaden	Szenario 300 Personen / Sachwerte Gesamtschaden	Risiko in CHF/a Personen / Sachwerte Gesamtschaden
Gebäude	8 053 CHF / 14 193 724 CHF <b>14 201 777 CHF</b>	59 197 CHF / 46 931 750 CHF <b>46 990 947 CHF</b>	67 852 CHF / 63 277 387 CHF <b>63 345 239 CHF</b>	809 CHF / 854 990 CHF <b>855 799 CHF</b>
Sonderobjekte	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 102 630 CHF <b>102 630 CHF</b>	0 CHF / 130 380 CHF <b>130 380 CHF</b>	0 CHF / 1 119 CHF <b>1 119 CHF</b>
Strassenverkehr	0 CHF / 3 000 CHF <b>3 000 CHF</b>	39 562 CHF / 159 135 CHF <b>198 697 CHF</b>	35 167 CHF / 199 050 CHF <b>234 217 CHF</b>	381 CHF / 1 794 CHF <b>2 175 CHF</b>
Leitungen	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>
Mechanische Aufstiegshilfe	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>
Landwirtschaft, Wald und Grünanlagen	0 CHF / 15 338 CHF <b>15 338 CHF</b>	0 CHF / 158 725 CHF <b>158 725 CHF</b>	0 CHF / 225 502 CHF <b>225 502 CHF</b>	0 CHF / 2 168 CHF <b>2 168 CHF</b>
Schieneverkehr	256 918 CHF / 257 990 CHF <b>514 907 CHF</b>	316 905 CHF / 383 444 CHF <b>700 349 CHF</b>	340 884 CHF / 414 902 CHF <b>755 786 CHF</b>	9 244 CHF / 9 959 CHF <b>19 203 CHF</b>
Sonderobjekte Schieneverkehr	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>
<b>Personen</b>	0.04015 Tf	0.06298 Tf	0.06726 Tf	0.00158 Tf
<b>Personen (monetarisiert)</b>	264 971 CHF	415 664 CHF	443 903 CHF	10 433 CHF
<b>Sachwerte</b>	14 470 052 CHF	47 735 684 CHF	64 247 221 CHF	870 030 CHF
<b>Summe</b>	14 735 022 CHF	48 151 349 CHF	64 691 124 CHF	880 463 CHF

**Überschwemmung statisch -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Objektkategorien - Alle Szenarien**



Überschwemmung statisch -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Szenarien



Überschwemmung statisch -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Personen/Sachwerte





## Konsequenzenanalyse vor Massnahme

### Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Mülibach

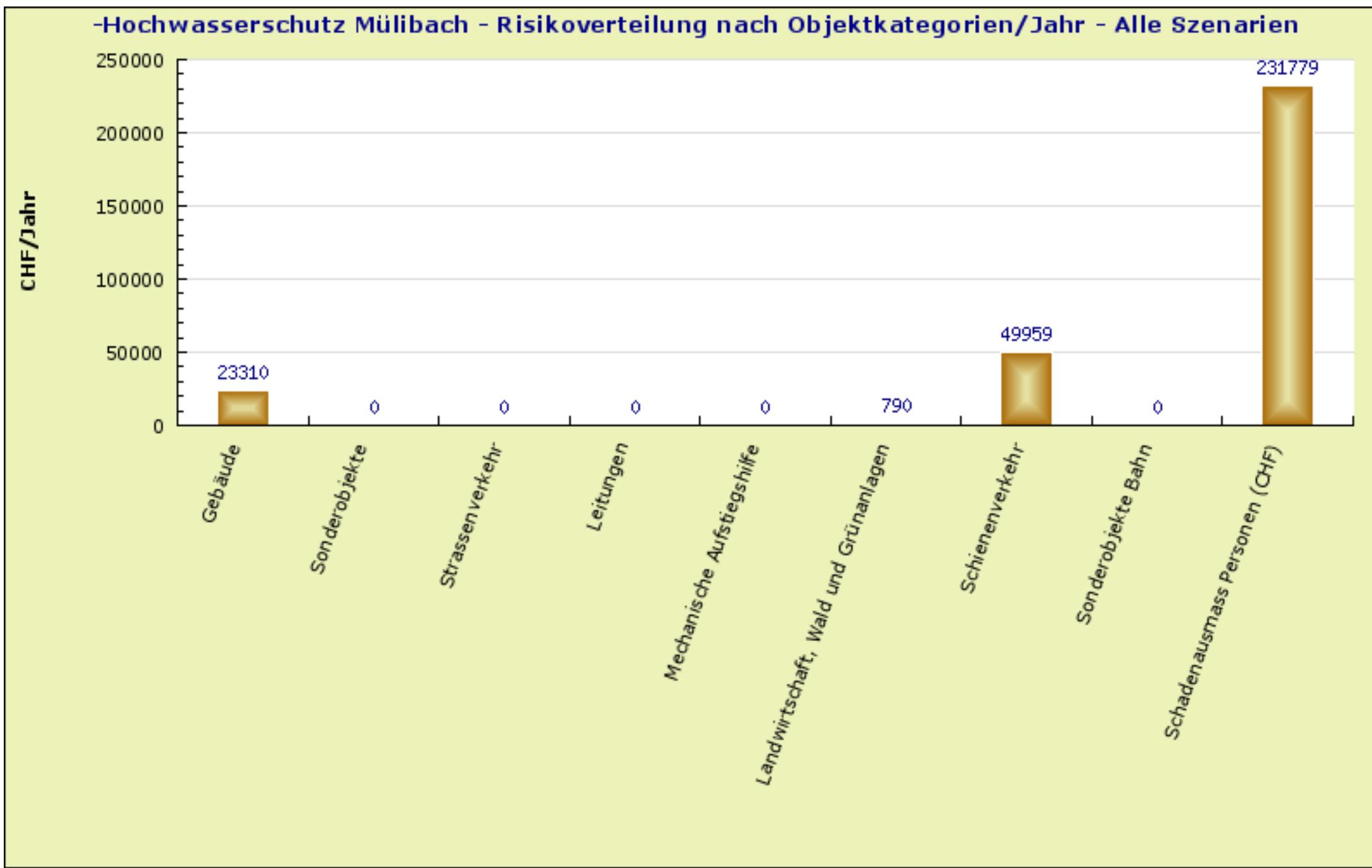
#### Zusammenstellung Schadenausmass ohne Aversion

Kategorie	Szenario 30	Szenario 100	Szenario 300
Gebäude	124 992 CHF	1 777 838 CHF	2 562 425 CHF
Sonderobjekte	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Strassenverkehr	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Leitungen	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Mechanische Aufstiegshilfe	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Landwirtschaft, Wald und Grünanlagen	14 752 CHF	41 680 CHF	50 640 CHF
Schienenverkehr	1 229 600 CHF	1 682 270 CHF	3 016 030 CHF
Sonderobjekte Bahn	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Personen	6 962 730 CHF	6 945 720 CHF	6 903 230 CHF
<b>Schadenausmass Gesamt</b>	<b>8 332 070 CHF</b>	<b>10 447 500 CHF</b>	<b>12 532 300 CHF</b>
Schadenausmass Personen	1.39254	1.38914	1.38064

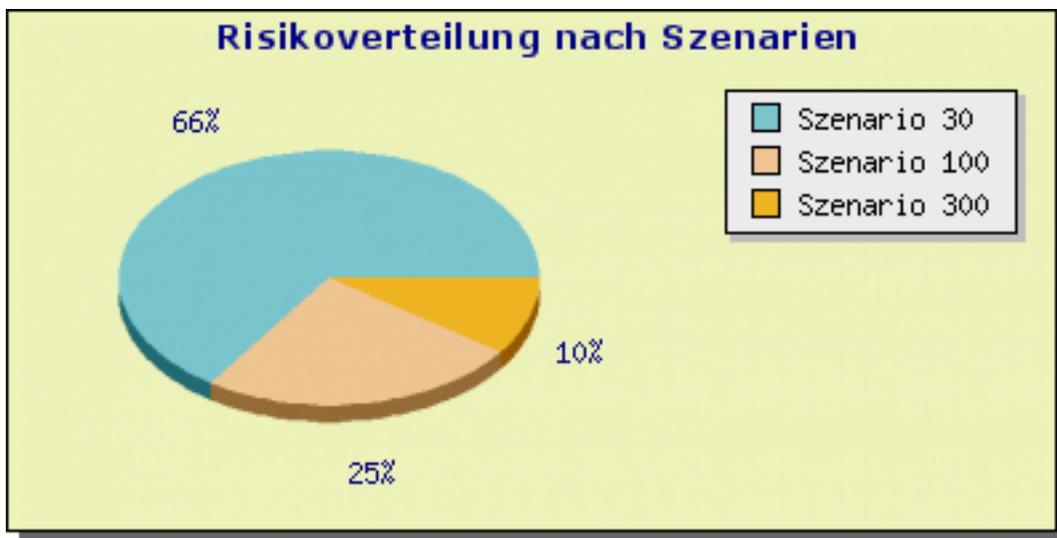
#### Übersicht integriertes Risiko/Jahr - Alle Szenarien

Risiko Sachwerte	74 060 CHF/a
Risiko Personen	231 778 CHF/a
<b>Gesamtrisiko</b>	<b>305 839 CHF/a</b>

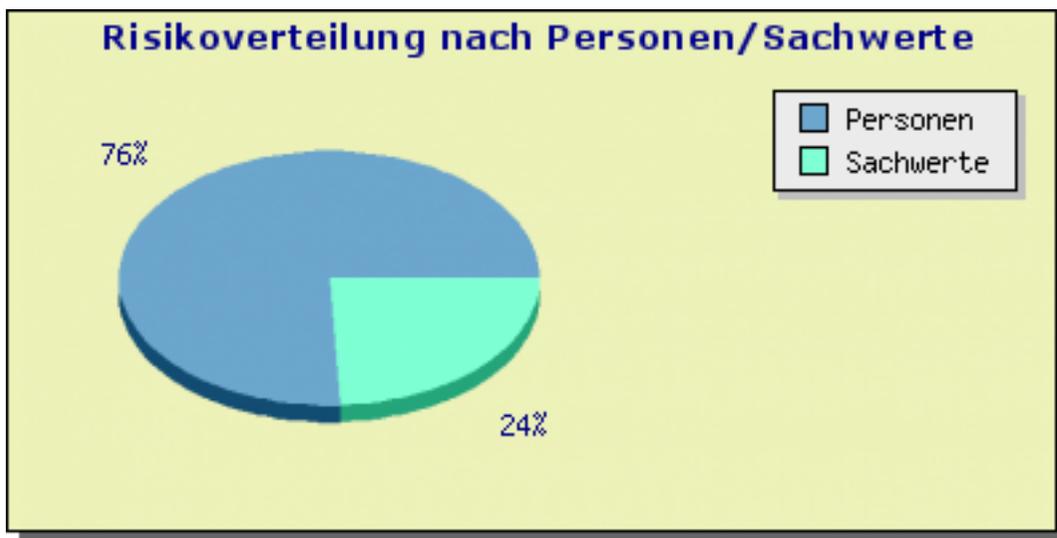
## Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Mülibach - Risikoverteilung nach Objektkategorien - Alle Szenarien



Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Mülibach - Risikoverteilung nach Szenarien



Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Mülibach - Risikoverteilung nach Personen/Sachwerte



---

## **Anhang B: Risiko nach Massnahmen**

*Anhang B.1: WBP Groggenmoos, Hünigemoos, Konolfingen und Kiesen*

*Anhang B.2: WBP Mühlebachli (Mirchel)*



**Hochwasserschutz Chisebach - Konsequenzenanalyse nach Massnahme Hochwasserschutz Chisenbach**

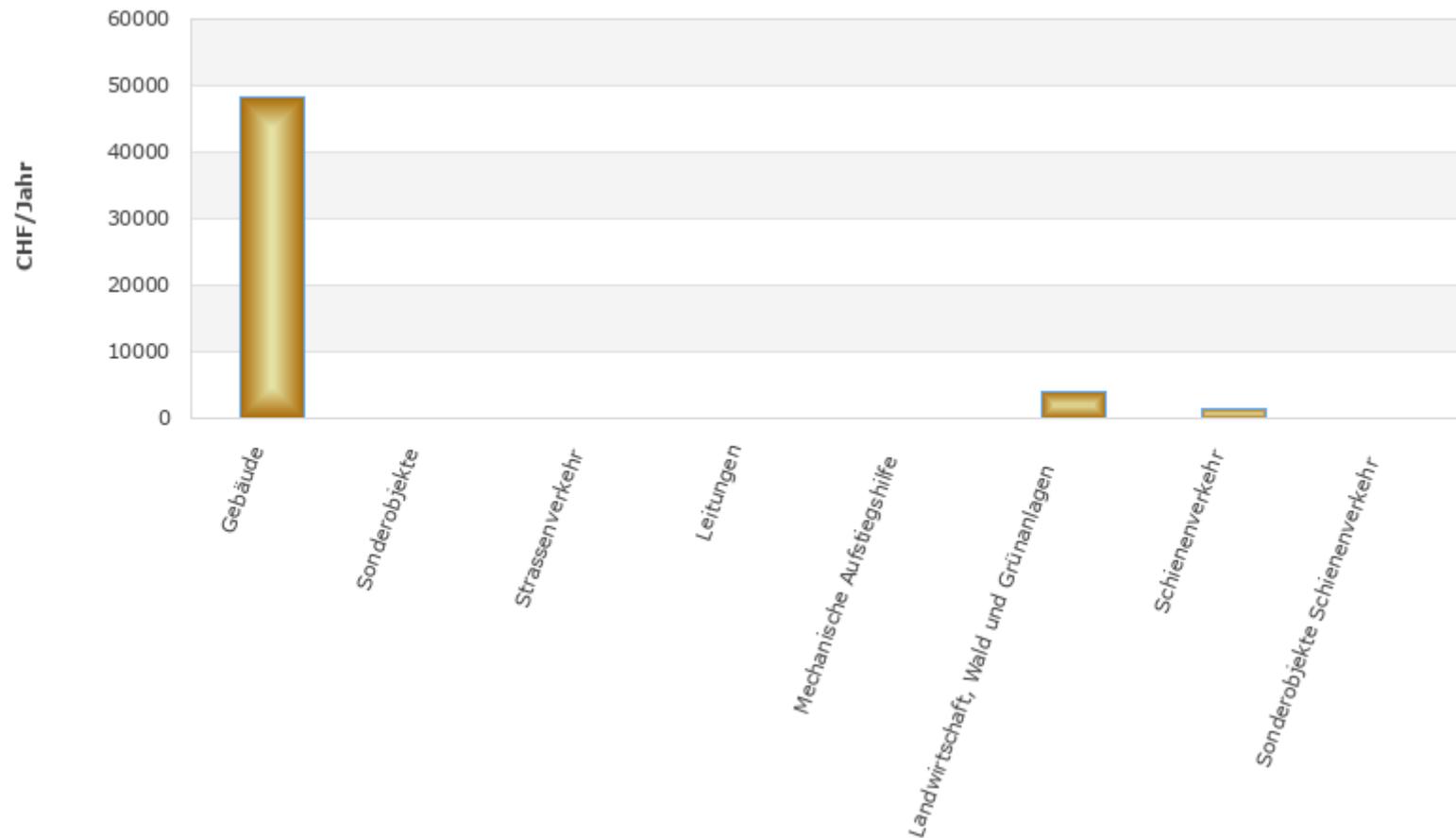
**Überschwemmung statisch -Hochwasserschutz Chisebach**

**Zusammenstellung Schadenausmass ohne Aversion**

Kategorie	Schadenausmass nach Szenarien			Komplementär-kumulatives Risiko/Jahr
	Szenario 30 Personen / Sachwerte Gesamtschaden	Szenario 100 Personen / Sachwerte Gesamtschaden	Szenario 300 Personen / Sachwerte Gesamtschaden	Risiko in CHF/a Personen / Sachwerte Gesamtschaden
Gebäude	0 CHF / 52 650 CHF <b>52 650 CHF</b>	355 CHF / 2 319 460 CHF <b>2 319 815 CHF</b>	4 967 CHF / 9 435 316 CHF <b>9 440 283 CHF</b>	19 CHF / 48 143 CHF <b>48 162 CHF</b>
Sonderobjekte	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>
Strassenverkehr	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	2 473 CHF / 1 230 CHF <b>3 703 CHF</b>	7 749 CHF / 16 895 CHF <b>24 644 CHF</b>	42 CHF / 65 CHF <b>107 CHF</b>
Leitungen	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>
Mechanische Aufstiegshilfe	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>
Landwirtschaft, Wald und Grünanlagen	0 CHF / 73 266 CHF <b>73 266 CHF</b>	0 CHF / 185 193 CHF <b>185 193 CHF</b>	0 CHF / 291 460 CHF <b>291 460 CHF</b>	0 CHF / 3 916 CHF <b>3 916 CHF</b>
Schieneverkehr	6 126 CHF / 9 553 CHF <b>15 679 CHF</b>	6 126 CHF / 9 553 CHF <b>15 679 CHF</b>	84 523 CHF / 162 819 CHF <b>247 342 CHF</b>	466 CHF / 829 CHF <b>1 295 CHF</b>
Sonderobjekte Schieneverkehr	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>	0 CHF / 0 CHF <b>0 CHF</b>
<b>Personen</b>	0.00093 Tf	0.00136 Tf	0.01473 Tf	8.0E-5 Tf
<b>Personen (monetarisiert)</b>	6 126 CHF	8 954 CHF	97 240 CHF	527 CHF
<b>Sachwerte</b>	135 468 CHF	2 515 436 CHF	9 906 489 CHF	52 952 CHF
<b>Summe</b>	141 595 CHF	2 524 391 CHF	10 003 729 CHF	53 479 CHF

**Überschwemmung statisch -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Objektkategorien - Alle Szenarien**

**-Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Objektkategorien/Jahr - Alle Szenarien**



### Überschwemmung statisch -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Szenarien



### Überschwemmung statisch -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Personen/Sachwerte





**Konsequenzenanalyse nach Massnahme Hochwasserschutz Mülibach Mirchel**

**Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Mülibach**

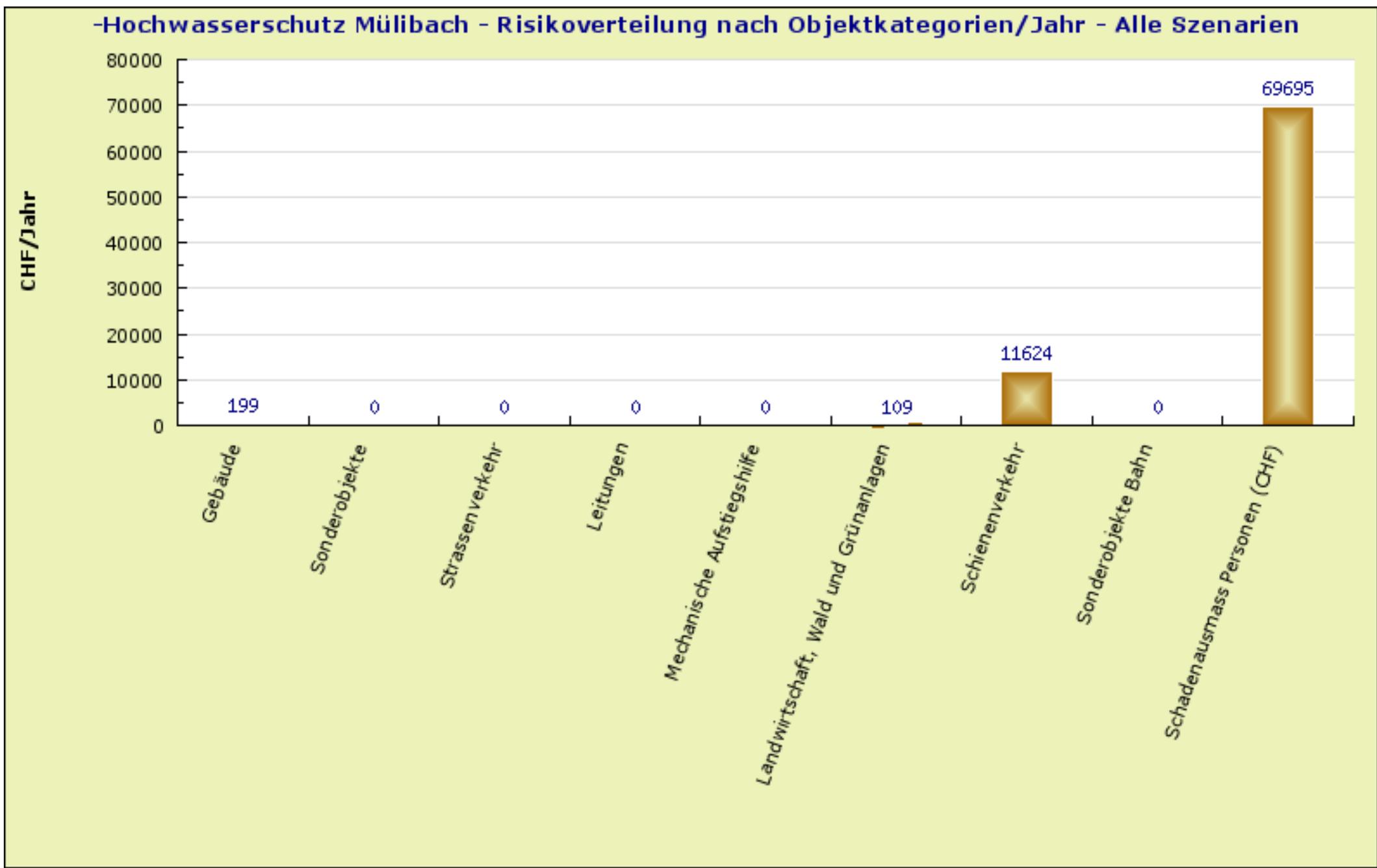
**Zusammenstellung Schadenausmass ohne Aversion**

Kategorie	Szenario 30	Szenario 100	Szenario 300
Gebäude	0 CHF	11 056 CHF	37 797 CHF
Sonderobjekte	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Strassenverkehr	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Leitungen	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Mechanische Aufstiegshilfe	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Landwirtschaft, Wald und Grünanlagen	1 496 CHF	3 664 CHF	15 184 CHF
Schienenverkehr	0 CHF	1 017 760 CHF	1 451 940 CHF
Sonderobjekte Bahn	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Personen	0 CHF	6 977 600 CHF	6 953 330 CHF
<b>Schadenausmass Gesamt</b>	<b>1 496 CHF</b>	<b>8 010 080 CHF</b>	<b>8 458 250 CHF</b>
Schadenausmass Personen	0	1.39552	1.39067

**Übersicht integriertes Risiko/Jahr - Alle Szenarien**

Risiko Sachwerte	11 935 CHF/a
Risiko Personen	69 695 CHF/a
<b>Gesamtrisiko</b>	<b>81 630 CHF/a</b>

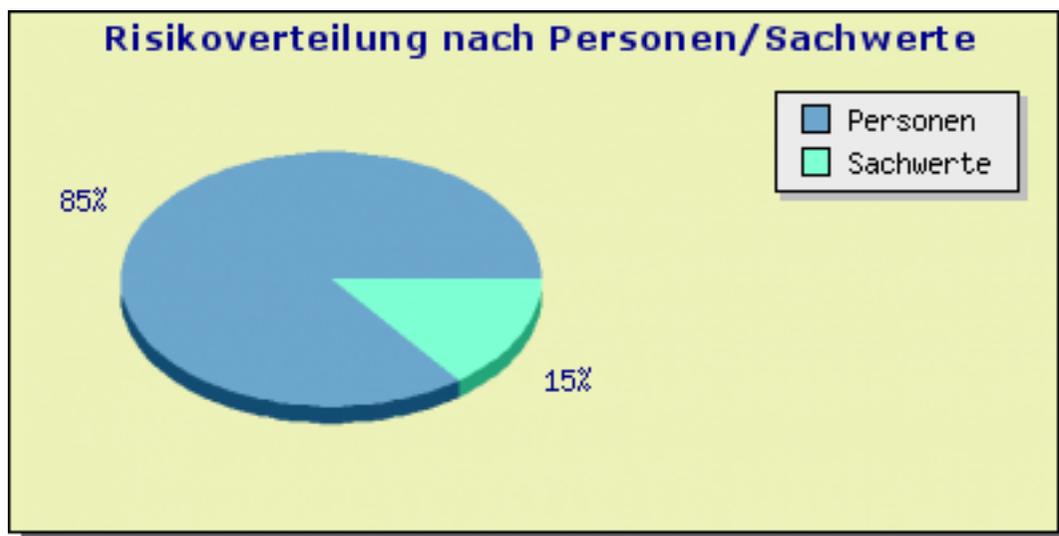
## Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Mülibach - Risikoverteilung nach Objektkategorien - Alle Szenarien



Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Mülibach - Risikoverteilung nach Szenarien



Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Mülibach - Risikoverteilung nach Personen/Sachwerte



Wasserbauplan  
Anhang zu technischer Bericht Nr. 7

Gewässer	Chisebach, Hünigenbach	Gewässer-Nr.	
Gemeinde	Konolfingen, Mirchel, Niederhünigen	Projekt-Nr.	22012
Erfüllungspflichtiger	Wasserbauverband Chisebach	Plan-Nr.	
Projekt vom	12.08.2013	Format	
Revidiert	06.05.2014		

Unterlage **Kostenwirksamkeit Wasserbaupläne Kiesental mit  
Econome 2.0**

# Korrektion Chisebach und Hochwasserrückhalt Hünigenmoos

## Genehmigung

Projektverfassende



Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung  
**Schmalz Ingenieur AG**

Kirchweg 1	Dorfstrasse 20	Bernstrasse 11
3510 Konolfingen	3550 Langnau	3110 Münsingen
Tel. 031 790 22 22	Tel. 034 402 46 89	Tel. 031 721 02 64
Fax 031 790 22 20	Fax 034 402 58 75	Fax 031 721 64 83

Wasserbauplangenehmigung:

# Wasserbauverband Chisebach

Hochwasserschutzkonzept Chise  
Risikoanalyse und Kostenwirksamkeit

Bericht



Schmalz Ingenieur AG

21. November 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1. Ausgangslage und Auftrag.....	3
1.2. Untersuchungsperimeter.....	4
<b>2. Grundlagen</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Ablauf Mandatsbearbeitung</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Konventionen Darstellung</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Methodik</b> .....	<b>10</b>
5.1. Grundlagenbeschaffung.....	10
5.2. Gefahrenbeurteilung .....	10
5.3. Schadenpotential.....	10
5.3.1. Objektarten.....	10
5.3.2. Datenerhebung.....	13
5.4. Konsequenzenanalyse.....	14
5.5. Kostenwirksamkeit .....	14
<b>6. Projekt</b> .....	<b>15</b>
6.1. Massnahmen.....	15
6.2. Kosten .....	16
<b>7. Gefahrenbeurteilung</b> .....	<b>17</b>
7.1. Vor Massnahmen .....	17
7.2. Nach Massnahmen .....	17
<b>8. Schadenpotential</b> .....	<b>18</b>
8.1. Annahmen.....	18
8.2. Resultate .....	18
<b>9. Konsequenzenanalyse</b> .....	<b>19</b>
9.1. Schadenausmass vor Massnahmen .....	19
9.2. Schadenausmass nach Massnahmen .....	20
9.3. Risiken.....	21
<b>10. Kostenwirksamkeit</b> .....	<b>27</b>
<b>11. Zusammenfassung</b> .....	<b>28</b>
<b>12. Schlussfolgerungen</b> .....	<b>34</b>
<b>Anhang</b>	
Anhang 1:	Gefahrenkarten vor / nach Massnahmen
Anhang 2:	Intensitätskarten vor Massnahmen (nur CD)
Anhang 3:	Intensitätskarten nach Massnahmen (nur CD)
Anhang 4:	Schadenpotential im Perimeter (nur CD)
Anhang 5:	Individuelles Todesfallrisiko (nur CD)
Anhang 6:	CD mit Projektdokumentation

# 1. Einleitung

## 1.1. Ausgangslage und Auftrag

Seit Jahrzehnten sind im Kiesental Hochwasserereignisse aufgetreten, primär verursacht durch den Chisebach und sekundär durch seine Zuflüsse. Immense Schäden an Gebäuden, Infrastrukturanlagen und Kulturen waren jeweils die Folge.

Das Hochwasserereignis von 1977 war Auslöser von koordinierten Anstrengungen für die Planung von Hochwasserschutzmassnahmen. Doch trotz diverser Bemühungen gelang es erst im Jahr 2000 eine Gemeinde übergreifende Führungsstruktur in Form des „Chisebachausschusses“ zu etablieren.

Im Auftrag des Kantons und unter Mitwirkung der Region Kiesental wurde das Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 (HWSK) mit integrierter Gefahrenkarte für das Hauptgewässer (Chisebach) ausgearbeitet

Das HWSK Chise sieht die folgenden Massnahmen vor :

- 1. HW – Rückhalt Groggenmoos (Wasserbauplan Groggenmoos, genehmigtes Projekt)
- 2. Ausbau Chise Zäziwil (bereits realisiert)
- 3. HW – Rückhalte Hünigenmoos mit Verlegung der Chise in Talweg (Wasserbauplan Hünigenmoos, Genehmigungsverfahren läuft)
- 4. Ausbau Chise und Gewerbekanal in Konolfingen (Stand Konzept 2003, Planungsarbeiten für planrechtliche Sicherstellung noch nicht ausgelöst)
- 5. Ausbau Chise Herbligen – Oppligen – Kiesen (Wasserbauplan Kiesen, Stand Vorprojekt)

Je nach Projektstand weisen die Kostenvoranschläge unterschiedliche Genauigkeiten auf. Für den Ausbau der Chise durch Konolfingen liegt nur die Kostenschätzung des HWKS 2003 vor. Für die Kostenwirksamkeitsberechnung wurden die Kosten aus dem Konzept um die Teuerung bis 2011 angepasst.

Die Wasserbaupläne für die Massnahmen

- sind zum Teil vorhanden (1,3)
- wurden bereits umgesetzt (2)
- befinden sich in Bearbeitung (5)
- werden zu gegebener Zeit erarbeitet werden (4)

Daraus ergibt sich, dass die Kosten der Massnahmen unterschiedlichen Genauigkeitsansprüchen genügen. Wo keine aktuellen Kostenvoranschläge vorhanden sind basieren die Kosten auf den Daten des HWSK 2003; angepasst um die Teuerung bis 2011.

Die Subventionsbehörden verlangen eine Beurteilung der Kostenwirksamkeit der vorgesehenen Massnahmen. Diese Beurteilung dient Ihnen als Instrument zur Steuerung der Mittel (Subventionen). Dazu stellt der Bund das Tool EconoMe zur Verfügung. Dieses Tool ermöglicht es, mittels Konventionen und Standardwerten die folgenden Fragen zu beantworten :

- Wie stark kann das Risiko gesenkt werden (Wirkung des Projektes)?
- Wie ist das Verhältnis der erzielten Risikoreduktion zu den Kosten, welche die vorgesehenen Massnahmen verursachen (Wirtschaftlichkeit)?

## 1.2. Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst das durch Überflutung des Chisebach gefährdete Gebiet gemäss Gefahrenkarte aus dem HWSK 2003 (Anhang 1) von Bowil bis zur Aareeinmündung in Kiesen, jedoch ohne die Zuflüsse. Die nachfolgenden Karten (Untersuchungsperimeter, Einzugsgebiet Chisebach) ergeben eine Gesamtübersicht.

Abb. 1: Untersuchungsperimeter Gesamtübersicht

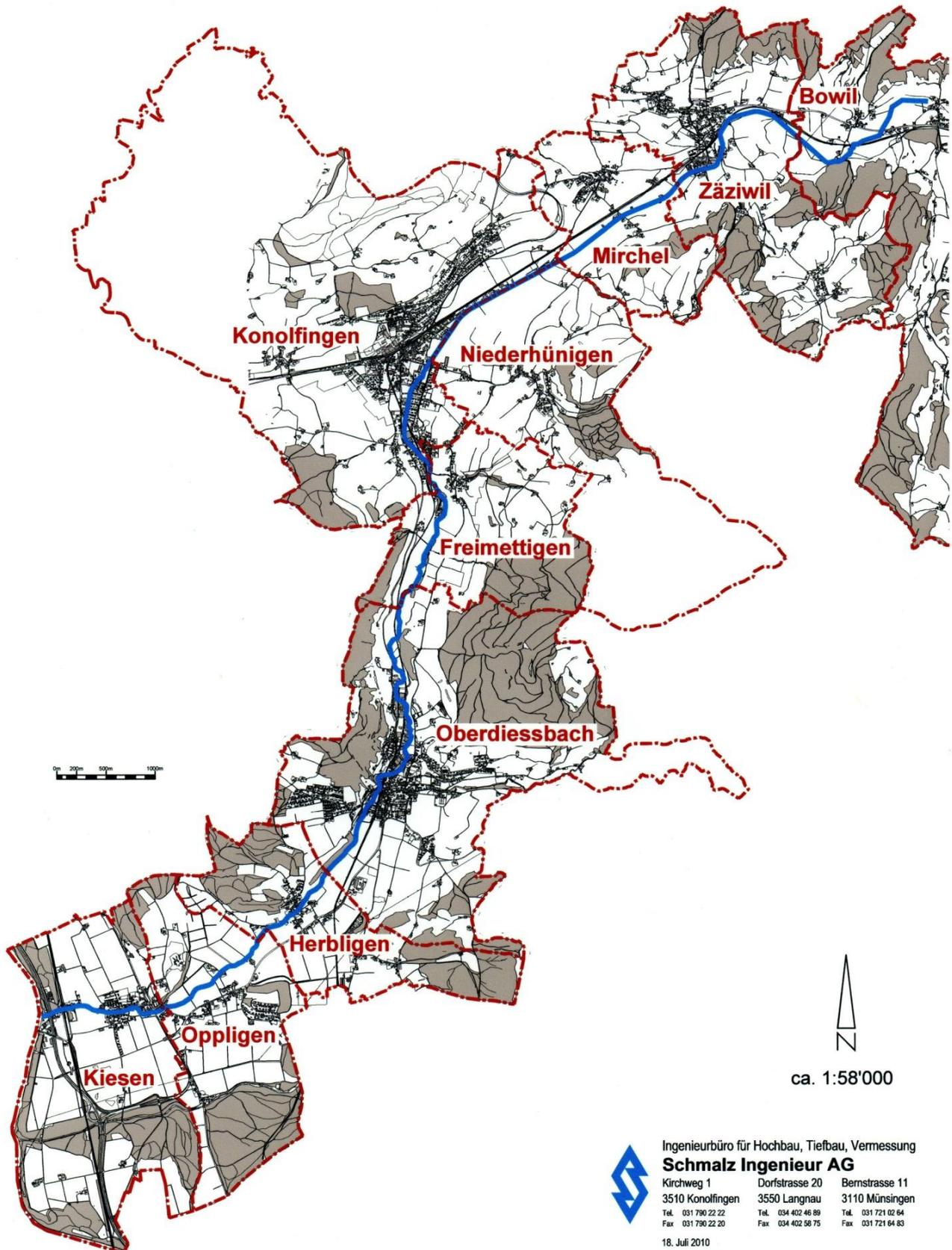
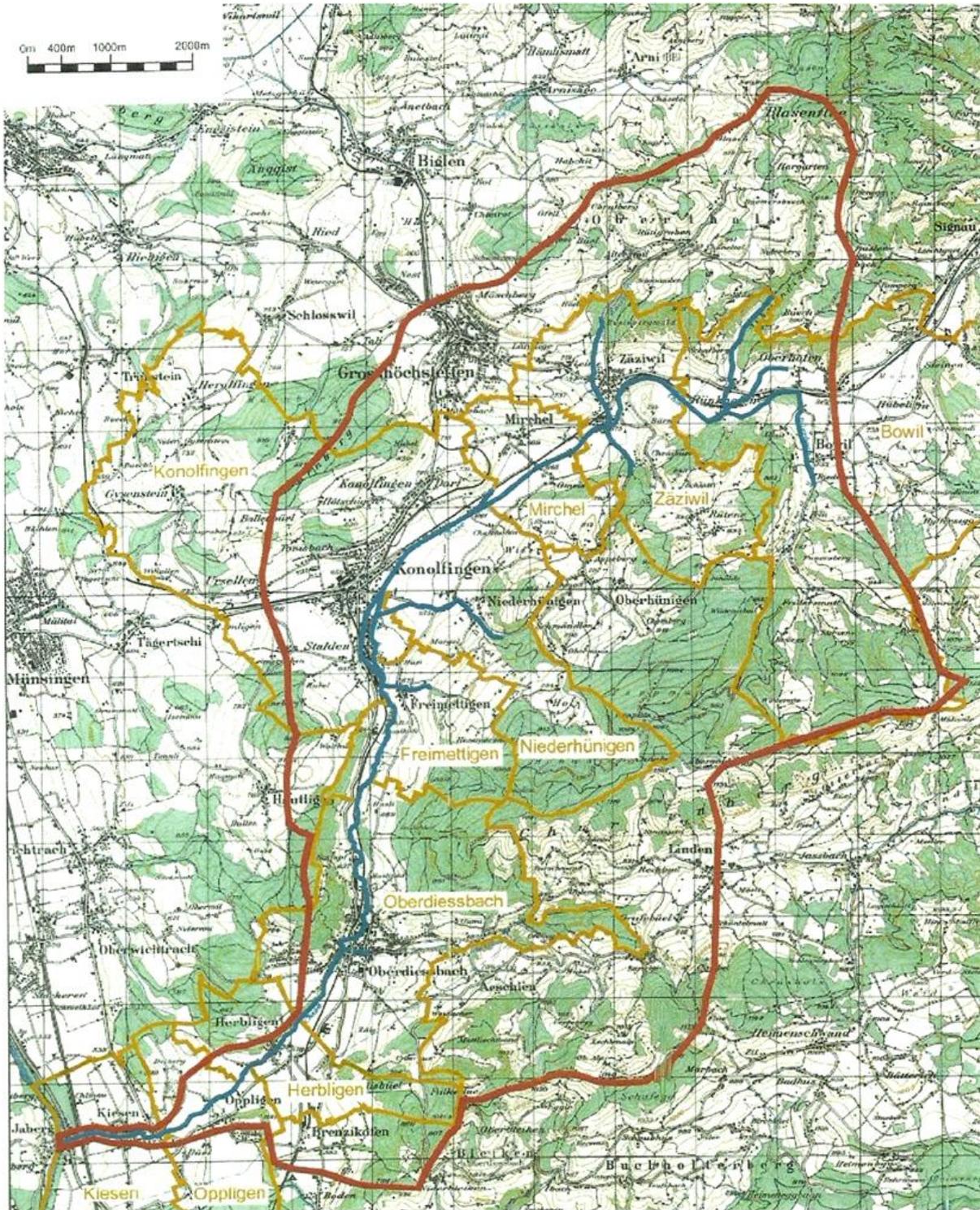


Abb. 2: Karte Einzugsgebiet (Masstab ca. 1:74'000)



Masstab ca. 1:74'000

## 2. Grundlagen

Die Bearbeitung des Mandates stützt sich auf die nachfolgenden orts- und projektspezifischen Grundlagen:

- HWSK Chise 2003, insbesondere die Resultate der Abflussmodellierung (Gefahrenkarte, Intensitätskarten der Szenarien HQ 30, 100, 300) vor und nach Massnahmen \*)
- Grundbuchpläne der Gemeinden
- Nutzungspläne der Gemeinden
- Gebäudeversicherungswerte (GVB Kt. Bern)
- Gebäude + Wohnungsregister (GWR, Bundesamt für Statistik)
- Verkehrsdaten Strassen (TBA Kanton Bern)
- Verkehrsdaten Bahnen (SBB, BLS)
- Werkpläne Infrastrukturleitungen Wasser, Abwasser, Elektrizität, TV, Telefon (Gemeinden, BKW, SWISSCOM, Medianet, Cablecom)
- Kosten der HWS – Massnahmen (Wasserbaupläne)

\*) Im HWSK Chise sind die Seitenbäche nicht modelliert worden. Es werden somit nur die Intensitätskarten der von der Chise ausgehenden Abflüsse berücksichtigt. Da die vorgesehenen Projekte ebenfalls nur Massnahmen an der Chise umfassen, ist diese Einschränkung plausibel.

### 3. Ablauf Mandatsbearbeitung

Ursprünglich war vorgesehen die Schadenpotentialberechnung mittels EconoMe Version 1.0. vorzunehmen. Aufgrund der zu erwartenden grossen Datenmengen über den ganzen Perimeter und der voraussichtlich daraus resultierenden Trägheit des Systems EconoMe 1.0 wurde in Absprache mit dem Kanton (Herr Schertenleib) und dem Wasserbauverband Chisebach entschieden, in einer 1. Phase die Erhebungen und Teile der Auswertung nur für die Testgemeinde HERBLIGEN vorzunehmen.

Die Bearbeitung der Testgemeinde bestätigte die Vermutungen. Nach Vorliegen der Version 2.0. im Februar 2010 wurde in Absprache mit dem Auftraggeber und dem Kanton entschieden, die Bearbeitung des ganzen Perimeters mit der Version 2.0 vorzunehmen. Die in der Zwischenzeit mit der Version 1.0 bereits erhobenen Daten konnten problemlos mittels XML – Dateien integriert werden.

September 2009	Auftragserteilung Testgemeinde (EconoMe 1.0)
Oktober 2009	Grundlagenbeschaffung
Oktober – November. 2009	Testobjekt Herbligen
Dezember 2009	Auftragserteilung restliche Gemeinden
Dezember 2009 – Januar 2010	Objekterfassung
Februar 2010	Wechsel auf EconoMe 2.0
Februar – März 2010	Objekterfassung
März – April 2010	Auswertung, Analysen, Feinschliff
Mai 2010	Abschluss
Juni – Dezember 2010	Bericht
Januar 2011	Abgabe
November 2011	Aktualisierung Investitionskosten

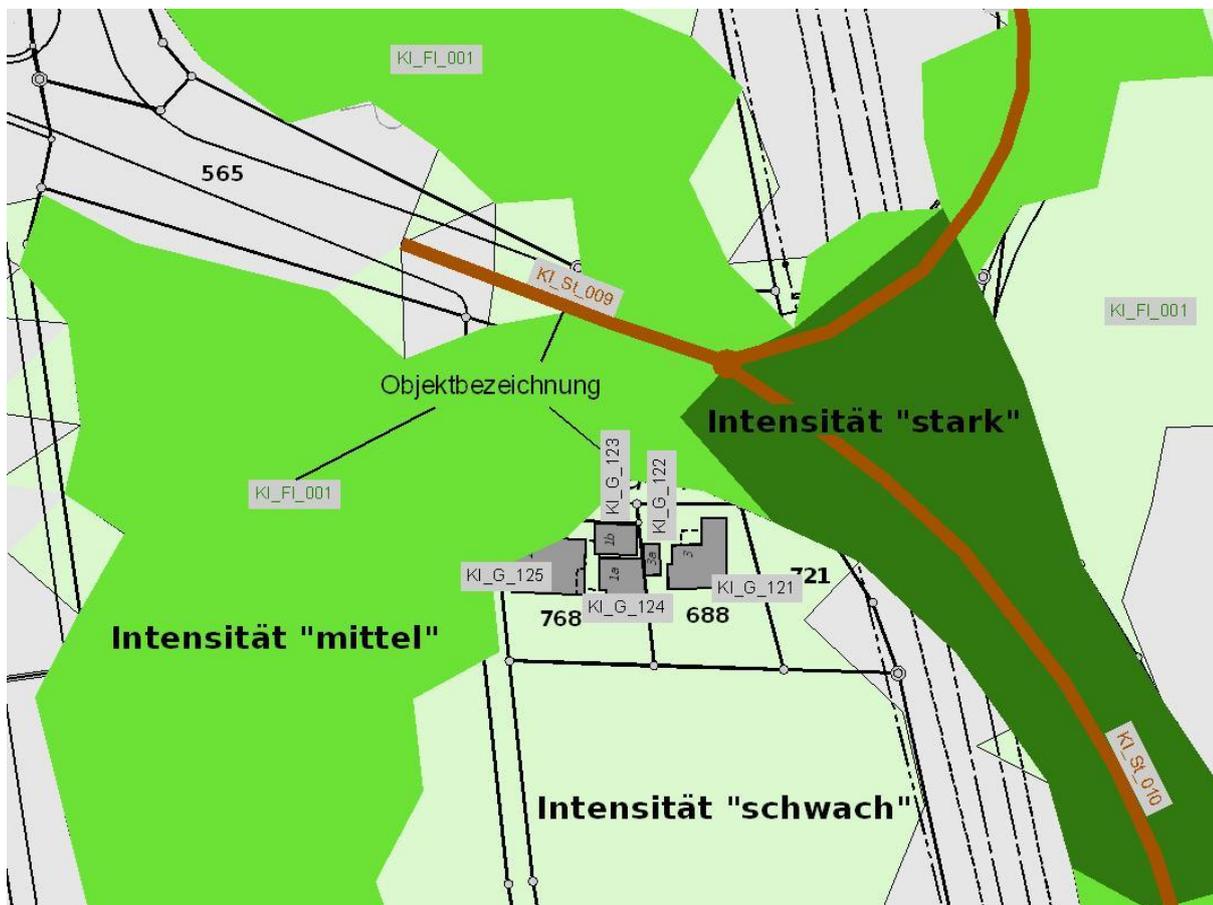
#### 4. Konventionen Darstellung

Die einzelnen erfassten Objekte sind je pro Gemeinde mit Kürzel wie nachfolgend versehen, sowie pro Gemeinde durchnummeriert.

Kürzel :

Gemeinde	Kürzel	Bemerkung
Bowil	BW	
Zäziwil	ZW	
Mirchel	MI	
Niederhünigen	NH	
Konolfingen	KO	
Freimettigen	FR	
Oberdiessbach	OD	
Herbligen	-	Kein Kürzel (Testgemeinde)
Oppligen	OP	
Kiesen	KI	

Für die Intensitätskarten verwenden wir die nachfolgende Darstellung:



#### Legende:

**KI\_FI\_001:** betroffene Intensiv-Fläche

**KI\_G\_125:** betroffenes Gebäude

**KI\_St\_009:** betroffene Strasse

## 5. Methodik

### 5.1. Grundlagenbeschaffung

Für die Bearbeitung eines „EconoMe-Mandates“ werden üblicherweise Übersichtspläne 1:5000 verwendet. Im vorliegenden Mandat wurden jedoch bewusst die im ganzen Perimeter vorhandenen digitalen Grundbuchpläne verwendet. Das ermöglichte insbesondere:

- die Bearbeitung vieler Schritte mittels eines GIS
- die relativ einfache Integration von externen Daten (GVB, GWR)
- die parzellenscharfe Beurteilung einzelner Objekte

### 5.2. Gefahrenbeurteilung

Die Gefahrenkarten (Ist-Zustand, nach Massnahmen) wurden aus den Intensitätskarten der Überflutungsmodellierung erstellt. Die daraus abgeleiteten Intensitätskarten (je für die Szenarien HQ 30, HQ 100, HQ 300) wurden für die Ermittlung des Risikos verwendet.

### 5.3. Schadenpotential

Das Schadenpotential (Sachwerte und Personen) wird grundsätzlich basierend auf Basiswerten des Tools EconoMe erhoben. Die Klassierung der Objektart wird üblicherweise im Feld umfassend erhoben und die spezifischen Parameter als Standardwerte aus dem Tool EconoMe übernommen resp. wo nötig individuell abgeschätzt.

#### 5.3.1. Objektarten

Im vorliegenden Mandat wurden die folgenden Objektarten festgelegt:

- Wohngebäude
- Garagen
- Schuppen / Ställe
- Industrie-/ Gewerbegebäude
- Schulhäuser / Kindergärten
- Öffentliche Gebäude
- Hotel
- Sonderobjekte
- Verkehrswege (Strasse, Schiene)
- Infrastrukturleitungen
- Landwirtschaft

Die Pläne werden als PDF im Projekt EconoMe, unter „Datei Manager“ abgelegt, sowie auf der beiliegenden CD gespeichert: es sind dies:

EconoMe Gesamtuebersicht Untersuchungsperimeter Chisebach.PDF

Chisebach Gefahrenkarte VOR Massnahmen.PDF

EconoMe BW\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe BW\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe BW\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe FR\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe FR\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe FR\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe HE\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe HE\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe HE\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe KI\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe KI\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe KI\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe KO\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe KO\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe KO\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe MI\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe MI\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe MI\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe NH\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe NH\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe NH\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe OD\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe OD\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe OD\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe OP\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe OP\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe OP\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe ZW\_30 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe ZW\_100 VOR Intensitaeten Chise.PDF

EconoMe ZW\_300 VOR Intensitaeten Chise.PDF

Chisebach Gefahrenkarte NACH Massnahmen.PDF

EconoMe BW\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe BW\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe BW\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe FR\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe FR\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe FR\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe HE\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe HE\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe HE\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe KI\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe KI\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe KI\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe KO\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe KO\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe KO\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe MI\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe MI\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe MI\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe NH\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe NH\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe NH\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe OD\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe OD\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe OD\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe OP\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe OP\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe OP\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe ZW\_30 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe ZW\_100 NACH Intensitaeten Chise.PDF  
EconoMe ZW\_300 NACH Intensitaeten Chise.PDF

Chisebach Konsequenzen VOR Massnahmen.PDF  
Chisebach Konsequenzen NACH Massnahmen.PDF  
Chisebach Schadenpotenzial im Perimeter.PDF  
Chisebach Individuelles Todesfallrisiko.PDF  
Chisebach Zusammenfassung.PDF

EconoMe Chisebach Bericht.PDF

### 5.3.2. Datenerhebung

In Absprache mit dem Administrator Kanton Bern und dem Auftraggeber wurde vereinbart, zwecks Optimierung des Bearbeitungsaufwandes (Reduktion der Feldbegehungen, teilautomatisierte Datenübernahme) die Werte der einzelnen Gebäude sowie die Anzahl Einheiten pro Gebäude aus vorhandenen amtlichen Datensätzen zu übernehmen. Das führte zu folgendem Vorgehen :

#### Gebäude

- Wert Gebäude
  - versicherte Gebäude
    - Übernahme aus Werten der Gebäudeversicherung
    - Allenfalls individueller Zuschlag aufgrund von Befragungen der Eigentümer
  - nicht versicherte Gebäude :
    - Berechnung mit Standardwerten aus EconoMe
    - Allenfalls über m3 umbauten Raum aus Felderhebung
- Anzahl Einheiten
  - Übernahme aus Gebäude- und Wohnregister (GWR) Amt für Statistik
  - Allenfalls individuelle Felderhebung
- Belegung
  - Übernahme Standardwerte aus EconoMe
  - Allenfalls individuelle Felderhebung und Befragung der Eigentümer / Nutzer, insbesondere Industrie-/ Gewerbebauten

#### Verkehrswege

- Streckenlängen aus digitalen Grundbuchplänen
- Beschränkung auf Autobahnen, Kantonsstrassen und wichtige Gemeindestrassen
- DTV und Geschwindigkeiten aus Erhebungen bei SBB, BLS, Tiefbauamt Kt. Bern

#### Infrastrukturleitungen

- In der Testgemeinde Herbligen wurden alle Arten von Leitungen aus Werkplänen erhoben (Abwasser, Trink- und Löschwasser, Elektrizität, Telefon, Kabelfernsehen).
- Es wurde festgestellt, dass der wertmässige Beitrag der Infrastrukturleitungen zum Schadenpotential relativ gering ist und sich der doch recht grosse Aufwand in der Grundlagenerhebung nicht rechtfertigt.
- In Absprache mit dem Administrator Kt. Bern und dem Auftraggeber wurde auf die Erhebung der Daten Infrastrukturleitungen in den übrigen 9 Gemeinden verzichtet.

#### Landwirtschaft

- Die betroffenen Flächen wurden auf den digitalen Grundbuchplänen erhoben.

#### 5.4. Konsequenzenanalyse

Für die Ermittlung des **kollektiven** Risikos wird für jedes in der Gefahrenbeurteilung betrachtete Szenario der Schaden an Sachwerten und Personen im Ereignisfall ermittelt multipliziert mit der jeweiligen Eintretenswahrscheinlichkeit des Ereignisses und über alle Szenarien aufsummiert, ergibt sich das kollektive Risiko (Fr. /a). Es stellt den Erwartungswert der Gesamtheit aller Schäden (Sach- und Personenschäden) im Perimeter wieder.

Das zu erwartende Schadenausmass hängt von der Art des Gefahrenprozesses, seiner Intensität und seiner räumlichen Auftretenswahrscheinlichkeit, dem Wert des betroffenen Objektes und seiner Empfindlichkeit gegenüber dem Prozess ab. Bei Personen wird die Schadenempfindlichkeit als Letalität bezeichnet.

Die Faktoren der Schadenempfindlichkeit, der räumlichen Auftretenswahrscheinlichkeit und der Letalität sind in EconoMe vordefiniert.

Das **individuelle** Risiko bezeichnet die Wahrscheinlichkeit für eine Einzelperson an einer Gefahrenstelle getötet zu werden. Dafür wird ein Präsenzfaktor definiert. Es werden die folgenden Faktoren verwendet:

- Wohngebäude: 0.8
- Gewerbe- / Industriegebäude: 0.8 (Standardwert), 0.5 (Detailinfos bekannt)
- Anzahl Fahrten Zug/pro Person und Tag: 2 Fahrten / Tag

Von EconoMe wurde das kollektive und individuelle Risiko für die Szenarien HQ 30, HQ 100, HQ 300 für den Zustand vor und nach Massnahmen ermittelt. Die Standardwerte von EconoMe wurden grundsätzlich übernommen.

#### 5.5. Kostenwirksamkeit

Für die Berechnung der Kostenwirksamkeit wird der Nutzen der Massnahmen ihren Kosten gegenübergestellt. Die Kostenwirksamkeit ist ein Mass für die Wirtschaftlichkeit der vorgesehenen Investitionen.

Als Nutzen wird die Verminderung des Risikos, entstehend aus den projektierten Massnahmen, definiert.

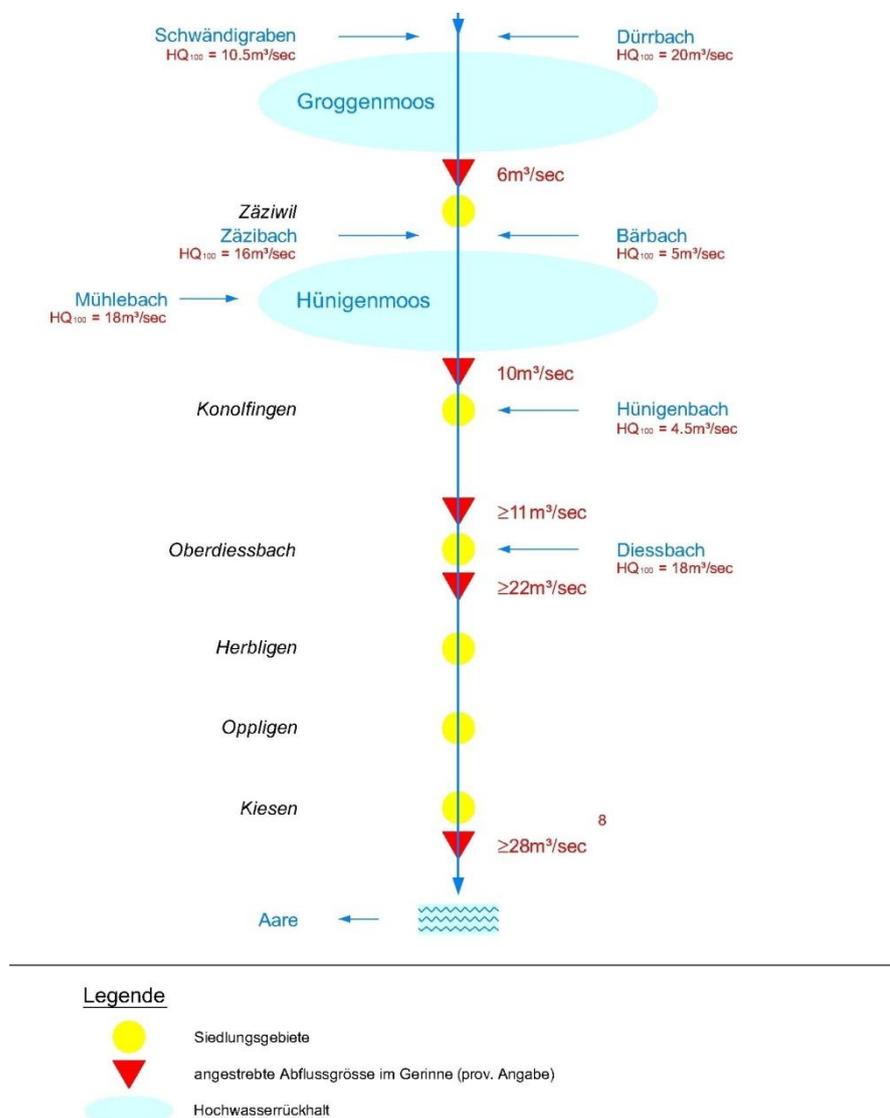
Als Kosten werden alle Investitionen, die Unterhalts- und Betriebskosten definiert. Die Investitionen werden dabei in jährliche Kosten im Zeitraum der Lebensdauer der Massnahme umgerechnet.

## 6. Projekt

### 6.1. Massnahmen

Gemäss HWSK Chise stellen der WBP Groggenmoos und der WBP Hünigenmoos die Schlüsselemente des HWS im Kiesental dar.

Abb. 3: Konzept HWSK Chise



Die Rückhaltebecken mit regulierten Abflüssen im Groggen- und Hünigenmoos sollen den Abfluss bei einem  $HQ_{100}$  auf 6 m<sup>3</sup>/sec im Groggenmoos resp. 10 m<sup>3</sup>/sec im Hünigenmoos reduzieren. Das bewirkt schlussendlich, dass das Gerinne der Chise ab Konolfingen nur noch auf eine stark reduzierte Kapazität von ca. 11 - 28 m<sup>3</sup>/sec mit entsprechend moderaten Eingriffen in Siedlung und Landschaft dimensioniert werden muss.

Mit den vorgesehenen Massnahmen verschwinden einerseits alle roten Gefahrenstufen innerhalb bestehender Siedlungsgebiete, andererseits können die meisten blauen Gebiete in gelbe umgewandelt werden. Flächen mit erheblicher Gefährdung (rot) sind beschränkt auf das Landwirtschaftsgebiet; innerhalb der ausgeschiedenen Überflutungsgebiete für den Hochwasserrückhalt nimmt die Gefährdung naturgemäss zu.

## 6.2. Kosten

Im vorliegenden Mandat wurden die folgenden Festlegungen gemacht:

- Investitionskosten :

<b>Objekt</b>	<b>Stand</b>	<b>Kosten</b>	
WBP Groggenmoos	WBP 2011, Ausf.projekt, KV	Fr.	4'200'000.00
WBP Hünigenmoos inkl. Landumlegung	WBP 2011, Bauprojekt, KV	Fr.	10'500'000.00
WBP Konolfingen	HWSK 2003, plus Teuerung bis 2011	Fr.	5'700'000.00
WBP Kiesen	WBP 2010, KV Vorprojekt 2010	Fr.	9'500'000.00
<b>Total</b>		<b>Fr.</b>	<b>29'900'000.00</b>

Als Kennwerte wird festgelegt:

- Lebensdauer : 90 Jahre (Mittelwert Dammbauten, Gerinneausbauten, Bauwerke, Erschliessungen)
- Betriebskosten : keine
- Unterhaltskosten : 0.5% der Investitionssummen
- Zinssatz: 2%

Nicht beinhaltet sind Massnahmen die in der Zeit von 2003 (HWSK Chise) bis heute realisiert wurden (Zäziwil, Oppligen Brücke Bühl, Konolfingen Hünigenstrasse-Inselstrasse).

## 7. Gefahrenbeurteilung

### 7.1. Vor Massnahmen

Die Gefahrenkarte zeigt welche Gebiete durch Überflutungen des Chisebach gefährdet sind. Es betrifft insbesondere überbaute Siedlungsgebiete (Zäziwil, Konolfingen, Oberdiessbach, Herbligen, Oppligen, Kiesen), Verkehrsanlagen (Kantonsstrassen, Bahnlinien) sowie die Geländekammern Groggenmoos und Hünigenmoos.

Brückendurchlässe und bestehende Wehranlagen bilden oft Engnisse mit Verklausungsgefahr und lösen Überflutungen aus.

Wie im HWSK 2003 erarbeitet lässt sich festhalten, dass im Talboden der Chise überwiegend die Häufigkeit der Ereignisse massgebend ist für die Einstufung der Überflutungsgefährdung und nicht deren Intensität. Somit erfolgt die Einstufung im Gefahrenstufendiagramm weitgehend in den Feldern 1 bis 3 (schwache Intensität). Starke Intensität tritt nur lokal bei seltenen Ereignissen (HQ300) in Kiesen und Oberdiessbach auf.

Die Intensitätskarten für die Szenarien HQ 30, 100, 300 befinden sich im Anhang 2 auf der CD.

### 7.2. Nach Massnahmen

Die Gefahrenkarte zeigt, dass die vorgesehenen Rückhaltmassnahmen im Groggenmoos und im Hünigenmoos die Überflutungen in den unterliegenden Siedlungsgebieten stark reduzieren. Mit den ergänzenden Gerinneausbauten in Konolfingen und Kiesen ergibt sich, dass die verbleibende Gefährdung der Siedlungsgebiete auf wenige Restflächen und Stufe gering reduziert wird.

In den von den vorgesehenen Hochwasserrückhaltmassnahmen betroffenen Landwirtschaftsgebieten ergeben sich erweiterte Flächen mit mittlerer bzw. starker Intensität und entsprechenden Gefahrenstufen..

Die entsprechenden Intensitätskarten für die Szenarien HQ 30, 100, 300 befinden sich im Anhang 3 auf der CD.

## 8. Schadenpotential

### 8.1. Annahmen

Die wichtigsten Annahmen und Konventionen sind im Kapitel 4. Methodik beschrieben. Details und Annahmen pro Objekt sind im Anhang 4 ersichtlich.

- Gewerbe- /Industriebetriebe: Belegung und Präsenzzeit (Schichtarbeit) aufgrund von Erhebungen bei Betrieben
- Strassen: DTV: aufgrund Werte TBA Kt. Bern  
Geschwindigkeit v: gemäss Oberingenieurkreis II
- Bahnen: Belegung und v gemäss Angaben Bahnbetreiber

### 8.2. Resultate

Das Schadenpotential gesamthaft über alle 10 Gemeinden beträgt Fr. 14,35 Milliarden. Diese gliedert sich wie folgt:

Potential Personen	Anzahl	Fr.	%
Anzahl Personen	2754		
Schaden		13'770'849'092	96%
<b>Potential Sachwerte</b>			
Schaden		581'271'548	4%
<b>Total</b>		<b>14'352'120'640</b>	<b>100%</b>

Der grösste Teil entfällt auf die Personenwerte, nämlich Fr. 13,77 Milliarden; davon rund Fr. 10 Mia aufgrund von Personen in Gebäuden und rund 1 Milliarde aufgrund von Personen auf schienengebundenen Verkehrsträgern.

Das Schadenpotenzial Sachwerte findet sich hauptsächlich bei Gebäuden und beim Schienenverkehr.

## 9. Konsequenzenanalyse

### 9.1. Schadenausmass vor Massnahmen



Bern - EconoMe Projekt 6-163-2056 Konsequenzenanalyse

17.11.11, 15:32:15

#### Konsequenzenanalyse vor Massnahme

#### Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach

##### Zusammenstellung Schadenausmass ohne Aversion

Kategorie	Szenario 30	Szenario 100	Szenario 300
Gebäude	6 180 597 CHF	24 627 917 CHF	35 168 227 CHF
Sonderobjekte	0 CHF	26 499 CHF	29 274 CHF
Strassenverkehr	3 000 CHF	210 885 CHF	287 025 CHF
Leitungen	207 056 CHF	309 101 CHF	438 151 CHF
Mechanische Aufstiegshilfe	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Landwirtschaft, Wald und Grünanlagen	15 338 CHF	158 725 CHF	225 502 CHF
Schieneverkehr	4 279 807 CHF	7 067 041 CHF	8 315 702 CHF
Sonderobjekte Bahn	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Personen	14 896 000 CHF	20 408 500 CHF	20 469 600 CHF
<b>Schadenausmass Gesamt</b>	<b>25 581 800 CHF</b>	<b>52 808 700 CHF</b>	<b>64 933 500 CHF</b>
Schadenausmass Personen	2.9792	4.0817	4.09393

##### Übersicht integriertes Risiko/Jahr - Alle Szenarien

Risiko Sachwerte	613 549 CHF/a
Risiko Personen	551 862 CHF/a
<b>Gesamtrisiko</b>	<b>1 165 412 CHF/a</b>

Den grössten Beitrag am Schadenausmass liefern:

- Sachschaden : Gebäude , Schienenverkehr
- Personenschaden: Schienenverkehr, Strassenverkehr

Details sind in der Projektdokumentation ersichtlich (CD).

## 9.2. Schadenausmass nach Massnahmen



Bern - EconoMe Projekt 6-163-2056 - Konsequenzenanalyse nach Massnahme

17.11.11, 15:10:14

### Konsequenzenanalyse nach Massnahme Hochwasserschutz Chisenbach

#### Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach

##### Zusammenstellung Schadenausmass ohne Aversion

Kategorie	Szenario 30	Szenario 100	Szenario 300
Gebäude	14 754 CHF	373 426 CHF	3 683 234 CHF
Sonderobjekte	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Strassenverkehr	0 CHF	4 730 CHF	36 420 CHF
Leitungen	0 CHF	102 017 CHF	276 079 CHF
Mechanische Aufstiegshilfe	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Landwirtschaft, Wald und Grünanlagen	73 266 CHF	272 507 CHF	426 111 CHF
Schieneverkehr	362 097 CHF	362 097 CHF	1 488 467 CHF
Sonderobjekte Bahn	0 CHF	0 CHF	0 CHF
Personen	1 833 310 CHF	1 833 560 CHF	8 795 730 CHF
<b>Schadenausmass Gesamt</b>	<b>2 283 430 CHF</b>	<b>2 948 340 CHF</b>	<b>14 706 000 CHF</b>
Schadenausmass Personen	0.366663	0.366713	1.75915

##### Übersicht integriertes Risiko/Jahr - Alle Szenarien

Risiko Sachwerte	37 636 CHF/a
Risiko Personen	84 320 CHF/a
<b>Gesamtrisiko</b>	<b>121 956 CHF/a</b>

Den grössten Beitrag am Schadenausmass liefern

- Sachschaden : Gebäude , Schienenverkehr
- Personenschaden: Schienenverkehr

Dabei ist festzuhalten, dass bei allen Objektkategorien eine erhebliche Reduktion des Schadenausmasses erzielt wird. Davon ausgenommen sind die Flächen für Landwirtschaft, Wald und Grünanlagen, da durch den Hochwasserrückhalt bei allen Szenarien landwirtschaftliche Nutzflächen überflutet werden

Details sind in der Projektdokumentation ersichtlich (CD).

### 9.3. Risiken

Das Risiko ergibt sich aus der Summe der Schäden pro Ereignis multipliziert mit der jeweiligen Eintretenswahrscheinlichkeit.

	Risiko vor Massnahmen (Fr./a)	Risikoverteilung (%)	Risiko nach Massnahmen (Fr./a)	Risikoverteilung (%)	Risikoreduktion (Fr./a)
Sachwerte	613'549	53%	37'636	31%	575'913
Personen	551'862	47%	84'320	69%	467'542
Gesamt	1'165'412	100%	121'956	100%	1'043'456

vor Massnahmen:

- Das Schadenausmass von Fr. 1,165 Mio/Jahr setzt sich wie folgt zusammen:
  - bei den Sachwerten (53%) vorwiegend aus Schäden an Gebäuden, sowie an den Eisenbahnanlagen,
  - bei den Personenschäden (47%) vorwiegend aus den Risiken an Eisenbahnanlagen (Linien Zäziwil-Konolfingen, Oberdiessbach Bereich Schlupf) bei allen Häufigkeiten (HQ 30,100,300),
  - häufige Ereignisse (HQ 30) tragen am stärksten zum jährlichen Risiko bei.

nach Massnahmen:

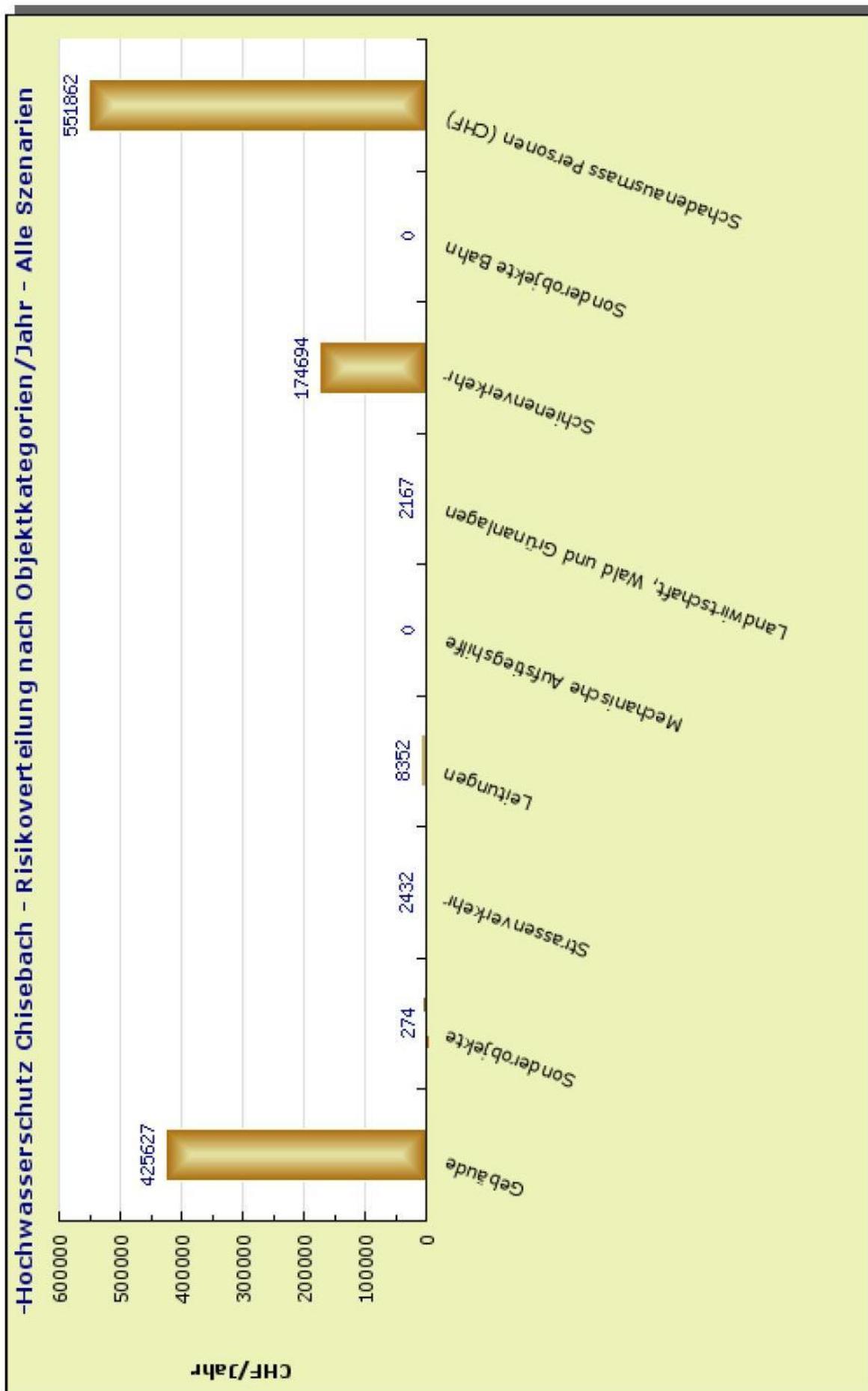
- Das Schadenausmass von Fr. 0,122 Mio/Jahr setzt sich wie folgt zusammen:
  - bei den Sachwerten (31%) vorwiegend aus Schäden an Gebäuden und Eisenbahnanlagen,
  - bei den Personenschäden (69%) vorwiegend aus Risiken an Eisenbahnanlagen (Linien Zäziwil-Konolfingen Bereich Cheer, Oberdiessbach Bereich Schlupf),
  - häufige Ereignisse (HQ 30) tragen auch nach der Realisierung der Massnahmen am stärksten zum jährlichen Risiko bei.

Beurteilung:

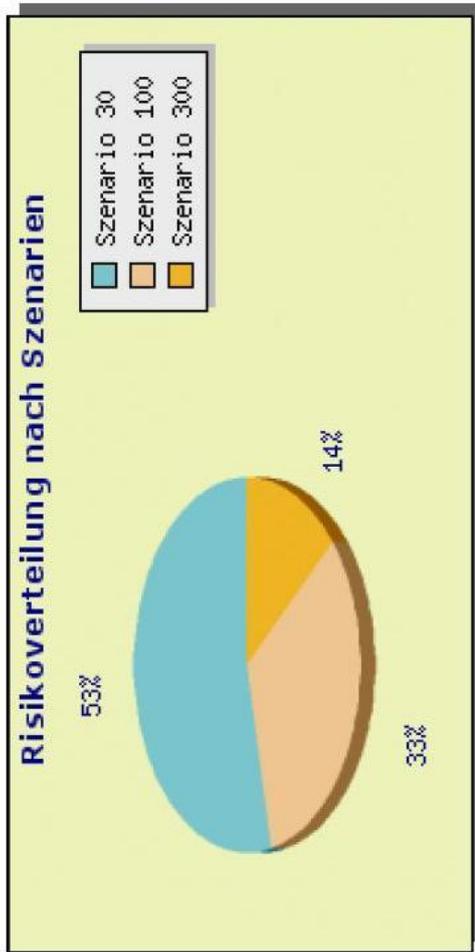
- Die Risikoreduktion erfolgt massgeblich aus der Reduktion der Schäden an Sachwerten von Fr. 0.61 Mio (100%) auf CHF 0.04 Mio (6%).
- Eine schwächere Reduktion ergibt sich bei den Personenschäden von Fr. 0.55 Mio (100%) auf Fr. 0.084 Mio. (15%). Das ist primär darauf zurückzuführen, dass die Massnahmen die Risiken an den Eisenbahnanlagen (Doppelspur Zäziwil-Konolfingen, Oberdiessbach Schlupf) nach wie vor, wenn auch reduziert, bestehen.

- Das Schadenausmass von Fr. 0,122 Mio/Jahr ergibt sich:
  - beim Vergleich der Risikoverteilung nach Szenarien vor/nach Massnahmen fällt auf,
    - dass der Anteil häufiger Ereignisse in etwa stabil bleibt (vor: 53%; nach 49%)  
das beruht auf dem Hohen Anteil der Personenschäden,
    - dass der Anteil seltener Ereignisse mehr als verdoppelt (vor:14%; nach 32%).
  - Die Zunahme des Risikos durch die vorgesehenen Massnahmen bei der Kategorie Landwirtschaft, Wald und Grünflächen von Fr. 2167.- auf Fr. 4946.- pro Jahr ergibt sich aus der vorgesehenen Erstellung der Rückhaltebecken Groggenmoos und Hünigenmoos und der damit verbundenen Überflutungen von Landwirtschaftsflächen.

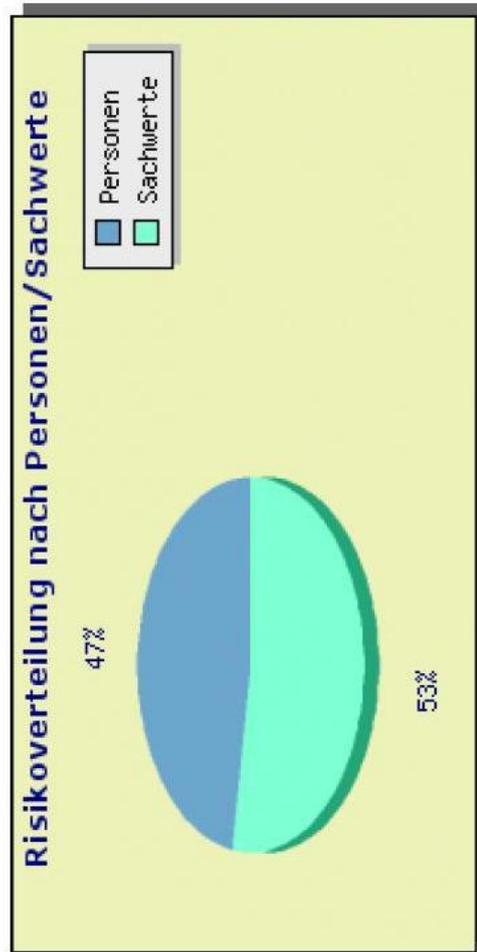
**Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Objektkategorien - Alle Szenarien**



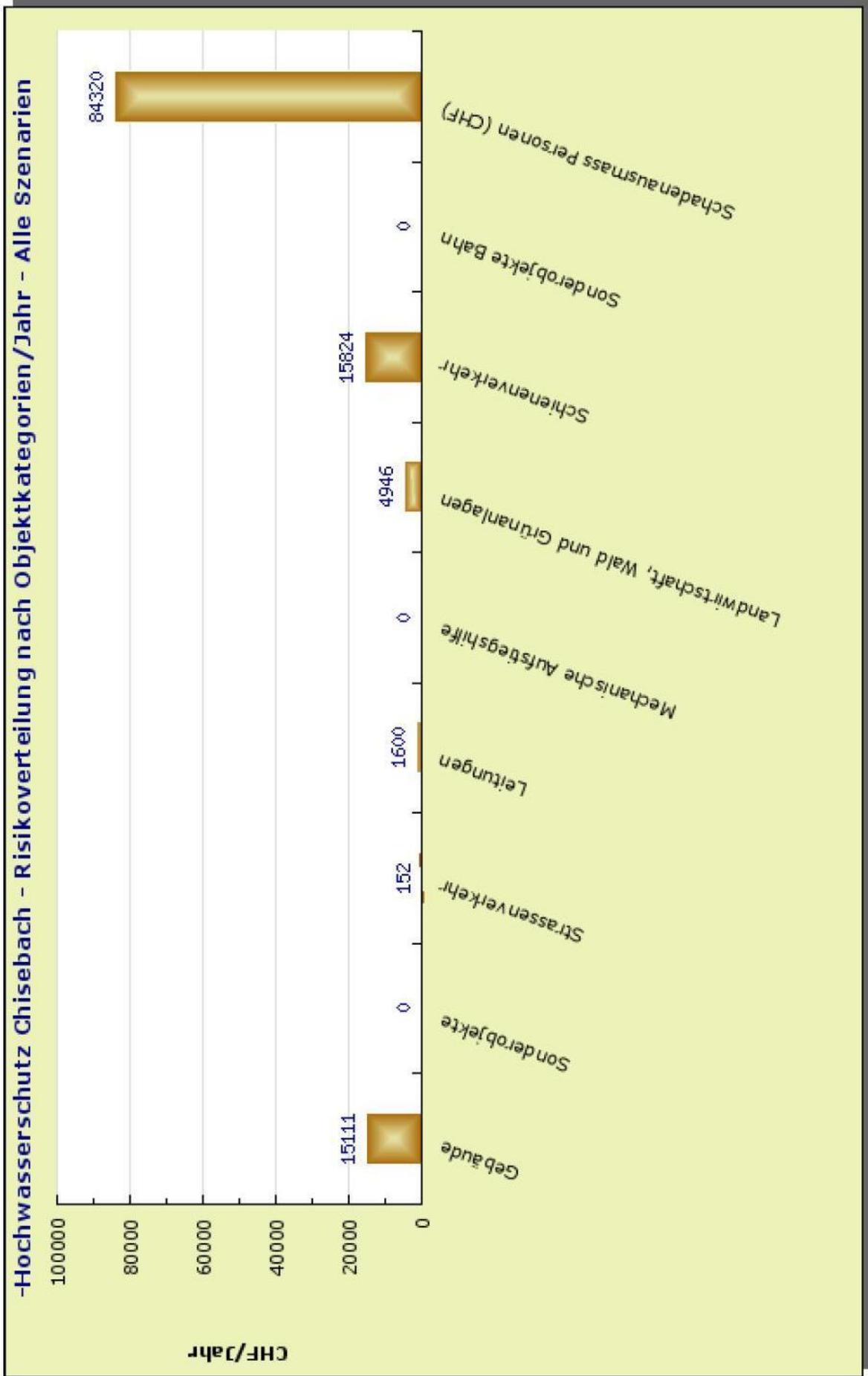
**Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Szenarien**



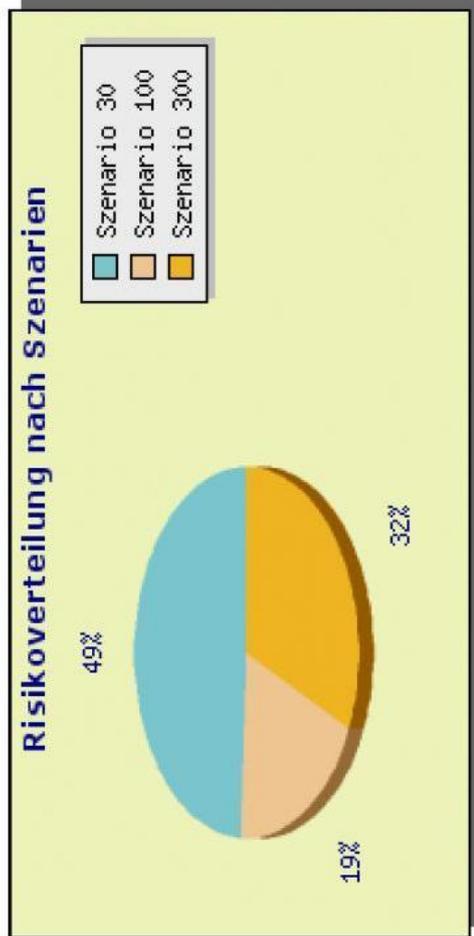
**Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Personen/Sachwerte**



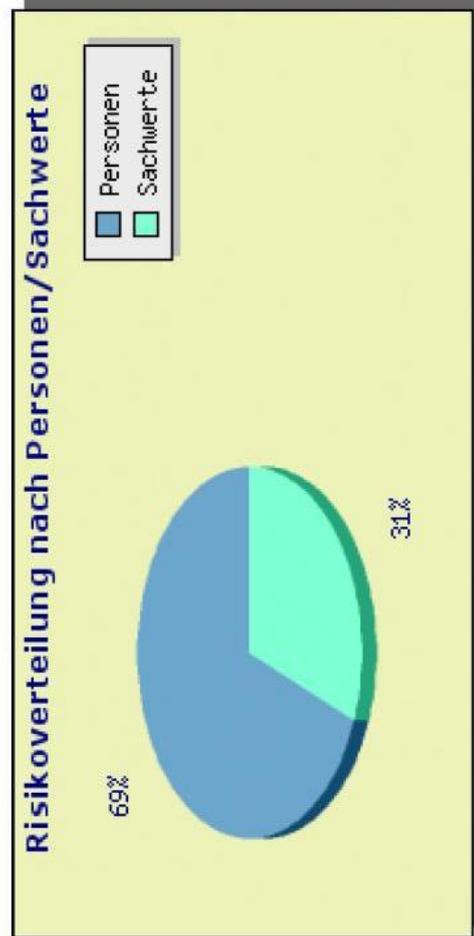
**Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Objektkategorien - Alle Szenarien**



**Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Szenarien**



**Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach - Risikoverteilung nach Personen/Sachwerte**



## 10. Kostenwirksamkeit

Die vorgesehenen Massnahmen bewirken jährliche Kosten von Fr. 755'722.- Mit der Risikoreduktion von Fr. 1'043'456.-- ergibt sich ein Nutzen – Kostenverhältnis von 1.4.

## 11. Zusammenfassung



### Bern - EconoMe Projekt 6-163-2056 Zusammenfassung

17.11.11, 15:06:39

#### Hochwasserschutz Chisebach

Laufzeit:	01.03.2010 – 21.11.2011
Firma:	Schmalz Ingenieur AG
Gemeinde:	Wasserbauverband Chisebach
Gebiet:	Chisetal

#### Beteiligte Personen

##### , - Administrator Kanton

Oberingenieurkreis II  
Telefon 031 634 23 36  
martin.schoenberg@bve.be.ch

##### Schmalz, Paul - Projektleiter

Telefon 031 790 22 22  
paul.schmalz@schmalzing.ch

##### Krähenbühl, Sandra - Sachbearbeiter

sandra.kraehenbuehl@flussbau.ch

Anprechpartner Kanton Bern: Administrator Bern

Anprechpartner Gemeinde: Administrator Wasserbauverband Chisebach

#### Projektfortschritt

01.03.10, 15:37	Projekt einrichten	
20.07.10, 11:07	Systemdefinition	Paul Schmalz
30.03.10, 16:23	Gefahrenanalyse	Paul Schmalz
07.07.10, 16:32	Objektdefinition im Perimeter	Paul Schmalz
08.07.10, 08:40	Konsequenzenanalyse	Paul Schmalz
30.03.10, 14:03	Individuelles Risiko	Paul Schmalz
17.11.11, 14:56	Massnahme definieren	Paul Schmalz
07.07.10, 16:18	Konsequenzenanalyse nach Massnahme	Paul Schmalz
01.03.10, 16:10	Individuelles Risiko nach Massnahme	Paul Schmalz
01.03.10, 16:10	Kostenwirksamkeit	Paul Schmalz

#### Gefahrenprozesse

##### Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach

###### Szenario 30, 30 Jahre

Datei [http://www.econome.admin.ch/doc/BE/6-163-2056/Upload\\_Chise\\_30\\_IST.JPG](http://www.econome.admin.ch/doc/BE/6-163-2056/Upload_Chise_30_IST.JPG)  
Räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit 1

###### Szenario 100, 100 Jahre

Datei [http://www.econome.admin.ch/doc/BE/6-163-2056/Upload\\_Chise\\_100\\_IST.JPG](http://www.econome.admin.ch/doc/BE/6-163-2056/Upload_Chise_100_IST.JPG)  
Räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit 1

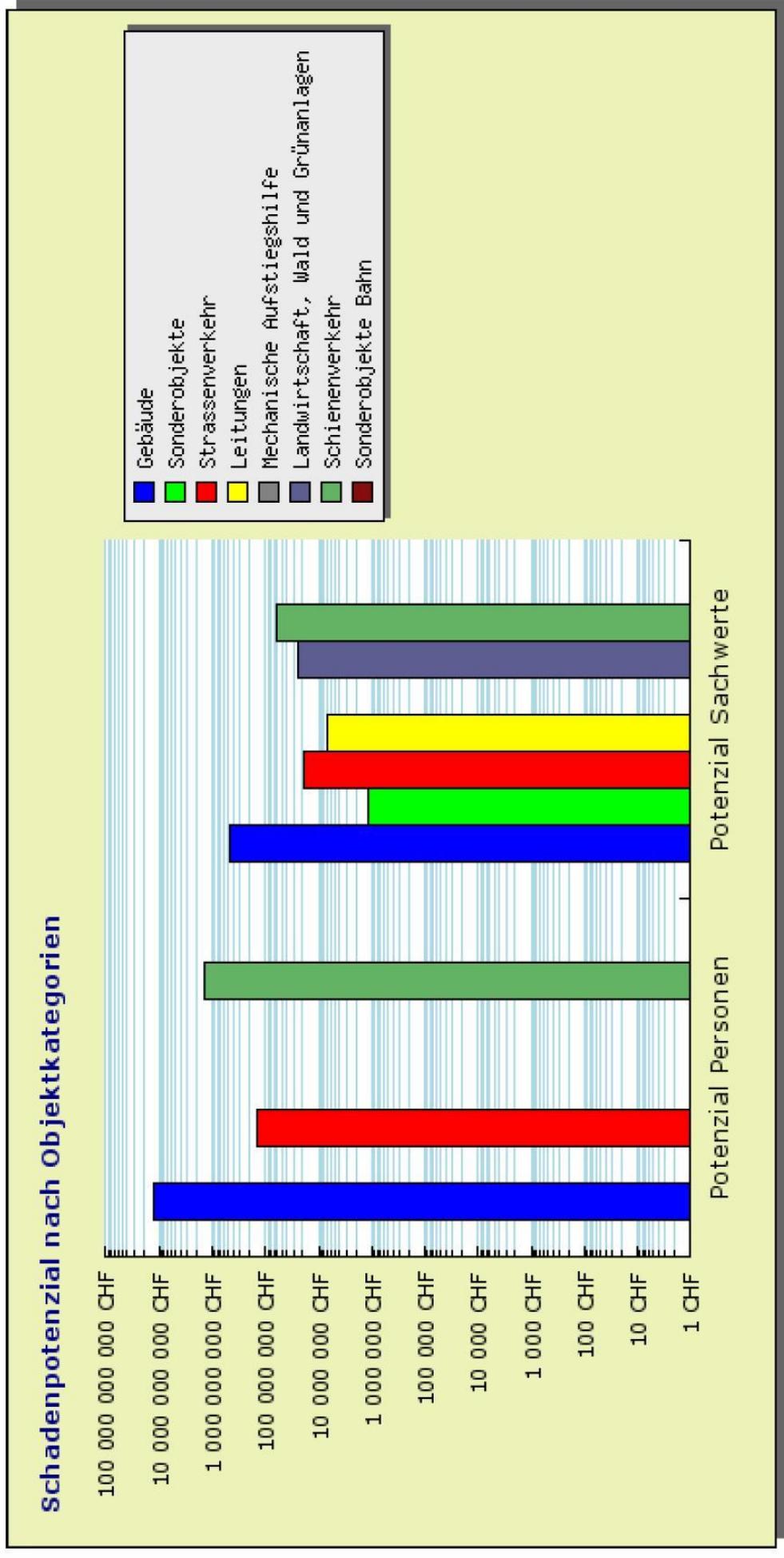
###### Szenario 300, 300 Jahre

Datei [http://www.econome.admin.ch/doc/BE/6-163-2056/Upload\\_Chise\\_300\\_IST.JPG](http://www.econome.admin.ch/doc/BE/6-163-2056/Upload_Chise_300_IST.JPG)

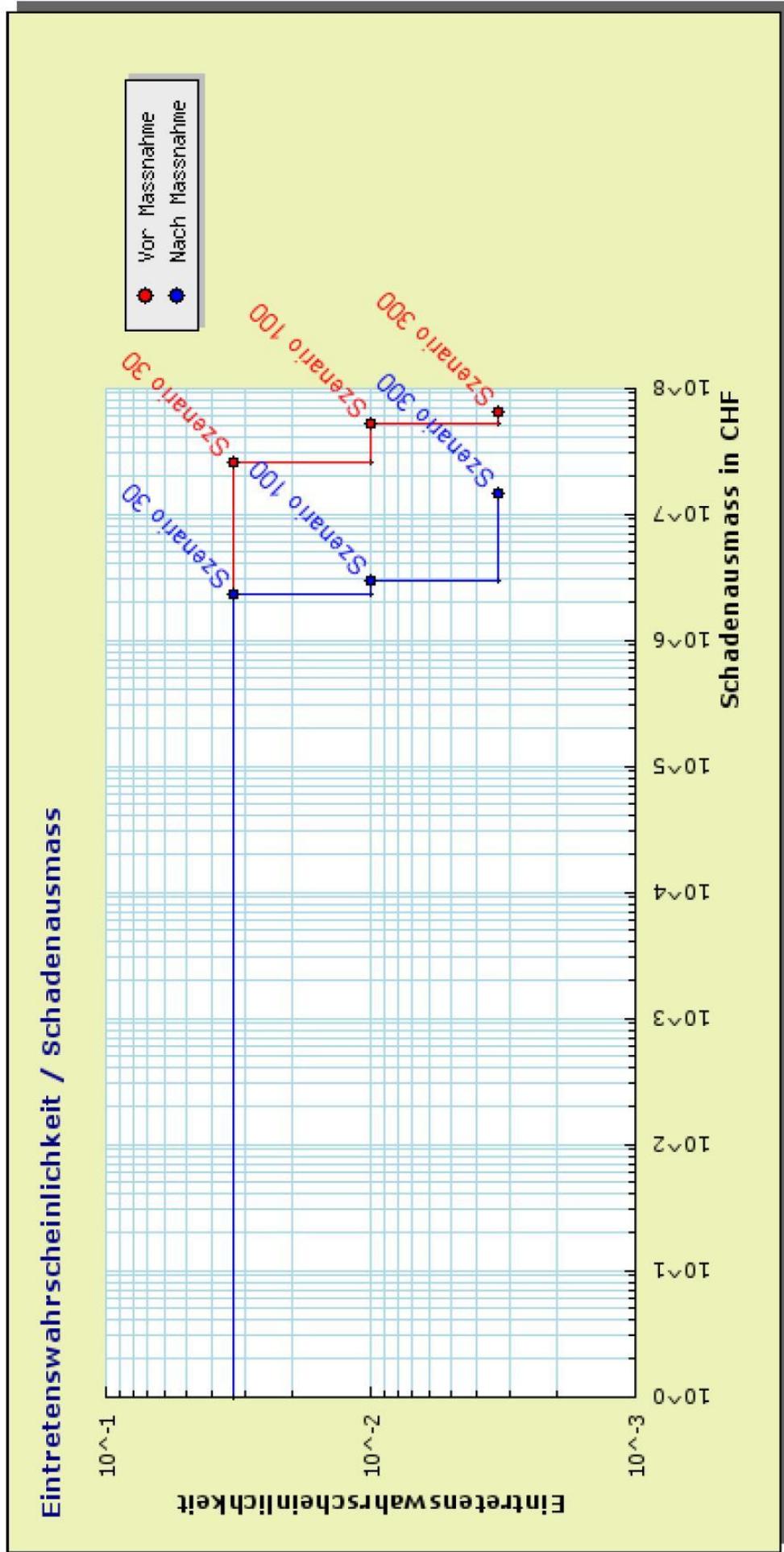
Räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit 1

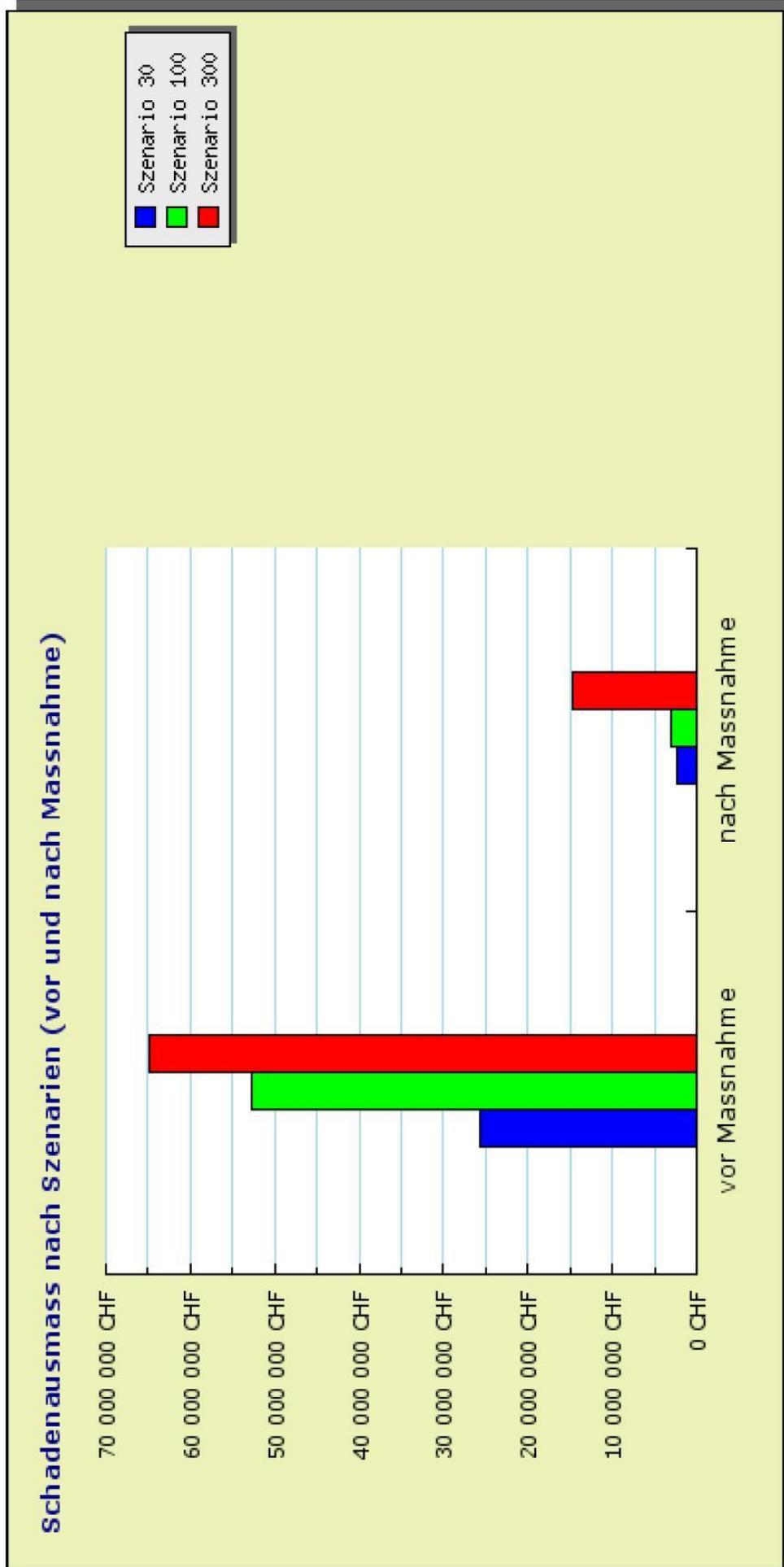
<b>Massnahmendefinition</b>			
<b>Hochwasserschutz Chisenbach</b>			
Hochwasserschutzkonzept Chisenbach			
Investitionskosten			29 900 000 CHF
Jährliche Unterhaltskosten			124 500 CHF/a
Jährliche Betriebskosten			0 CHF/a
Lebensdauer			90 Jahre
Jährliche Kosten			755 722 CHF/a
<b>Ergebnisübersicht</b>			
<b>Übersicht Schadenpotenzial</b>			
Schadenpotenzial Anzahl Personen			2754.17
Schadenpotenzial Personen (monetarisiert)			13 770 849 092 CHF
Schadenpotenzial Sachwerte			581 271 548 CHF
Schadenpotenzial Gesamt			14 352 120 640 CHF
<b>Statische Überschwemmung -Hochwasserschutz Chisebach</b>			
Risiko vor Massnahmen			1 165 412 CHF/a
Risiko vor Massnahmen (Berechnung mit Basiswerten)			921 850 CHF/a
Nach Massnahme Hochwasserschutz Chisenbach			121 956 CHF/a
Nach Massnahme Hochwasserschutz Chisenbach (Berechnung mit Basiswerten)			118 012 CHF/a
<b>Risikoreduktion (Nutzen) CHF/a</b>			
Hochwasserschutz Chisenbach			1 043 456 CHF/a
Hochwasserschutz Chisenbach (Berechnung mit Basiswerten)			803 838 CHF/a
<b>Massnahmekosten CHF/a</b>			
Hochwasserschutz Chisenbach			755 722 CHF/a
<b>Verteilung nach Nutzniessern</b>			
<b>Ohne Nutzniesser - Zuweisung</b>			
Hochwasserschutz Chisenbach			755 722 CHF/a (100,0%)
<b>Nutzen/Kosten - Verhältnis</b>			
Hochwasserschutz Chisenbach			1,4
Hochwasserschutz Chisenbach (Berechnung mit Basiswerten)			1,1
<b>Individuelles Risiko (Anzahl betroffener Objekte)</b>			
Vor Massnahme	2	8	332
Nach Massnahme Hochwasserschutz Chisenbach	0	2	70

Schadenpotenzial nach Objektkategorien

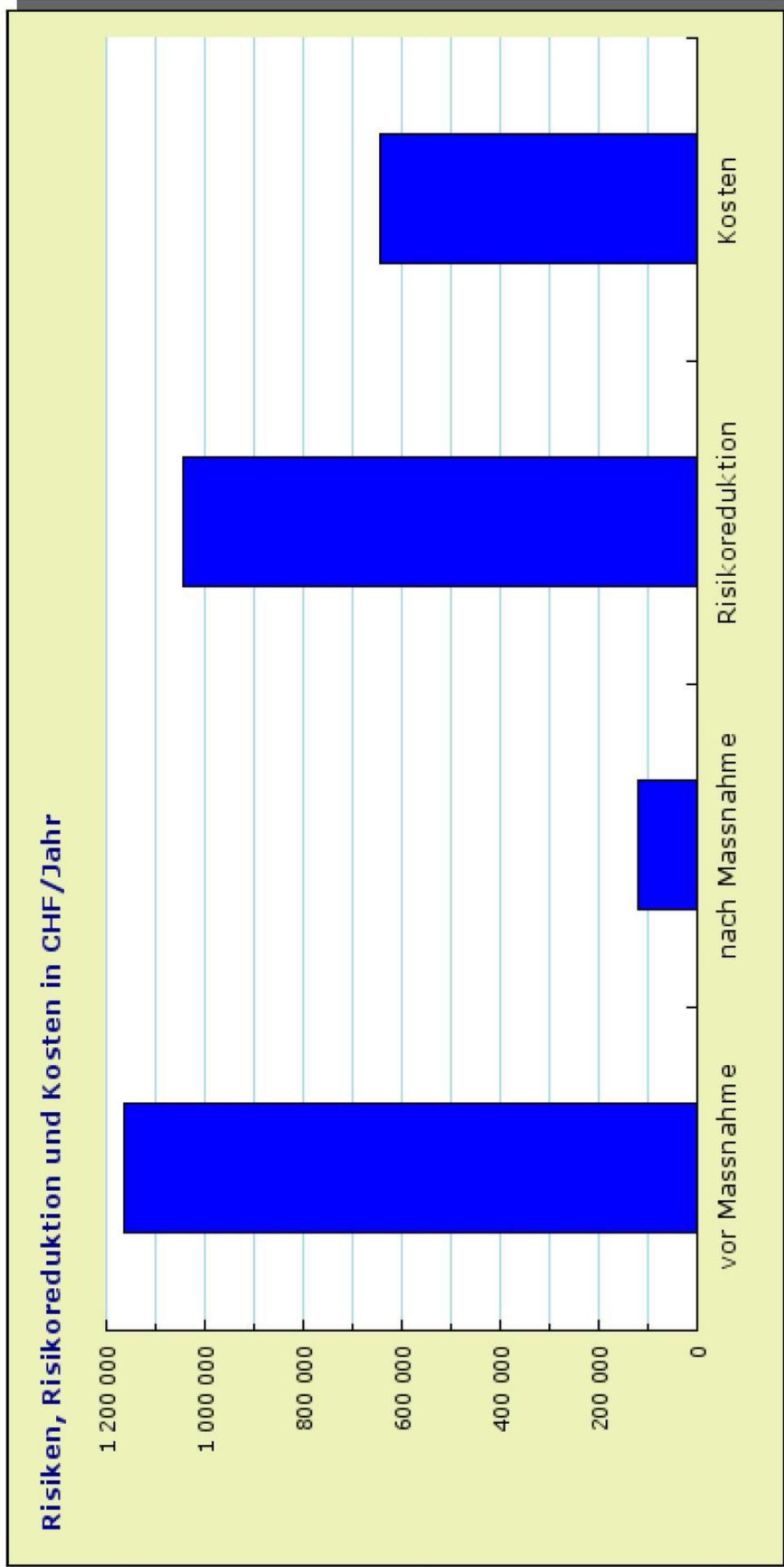


Statische Überschwemmung, -Hochwasserschutz Chisebach, Hochwasserschutz Chisenbach - Eintretenswahrscheinlichkeit / Schaden ausmass





Statische Überschwemmung, -Hochwasserschutz Chisebach, Hochwasserschutz Chisenbach - Risiken, Risikoreduktion und Kosten in CHF/Jahr



## 12. Schlussfolgerungen

Die vorgesehenen Massnahmen der WBP im Kiesental reduzieren die Risiken vor allem bei den Sachwerten, aber auch bei den Personenschäden.

Das Nutzen / Kostenverhältnis von 1.4 entspricht in etwa den Erwartungen. Die nachstehenden Vorgaben bewirken, dass der Wert nicht höher ausfällt:

- Die verbleibenden Restgefährdungen in den Gemeinden Herbligen, Oppligen und Kiesen resultieren aus der Annahme in der hydraulischen Modellierung, dass für die bei Hochwasser erforderliche Bedienung der Wehranlagen in Herbligen und Oppligen ein Versagensrisiko von 50 % bestehen bleibt. In der Realität dürfte das Versagensrisiko vermutlich tiefer liegen.
- Der Wasserbauplan Hünigenmoos enthält neben den Hochwasserschutzmassnahmen an der Chise auch Verbesserungen samt Kosten der Anschlüsse für die Seitenbäche (Ausnahme gegenüber Beschrieb in Kap. 2 Grundlagen, insbesondere Mühlebach und Hünigenbach), die markante Reduktionen der von diesen ausgehenden, in der Kartierung im Rahmen HWSK nicht erfassten Gefahren ergeben.
- Das Risiko für die Landwirtschaftsflächen erhöht sich insgesamt infolge der vorgesehenen Hochwasserrückhaltmassnahmen. Der Anteil der Risikoerhöhung gegenüber der Gesamtrisikoreduktion ist allerdings mit 0.27 % äusserst gering.

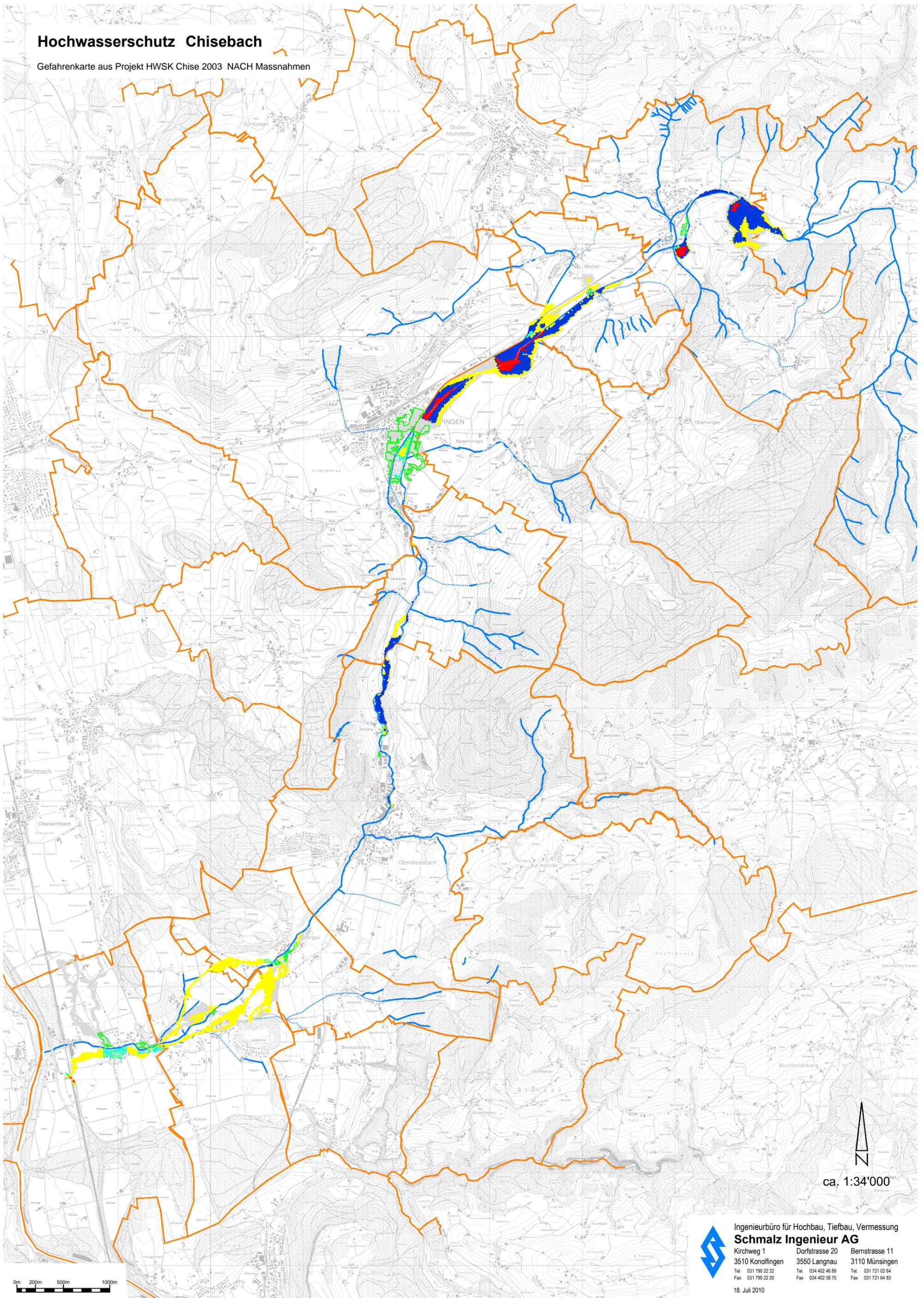
Konolfingen, 21.11.2011

Schmalz Ingenieur AG

P. Schmalz

# Hochwasserschutz Chisebach

Gefahrenkarte aus Projekt HWSK Chise 2003 NACH Massnahmen



0m 200m 500m 1000m



ca. 1:34'000



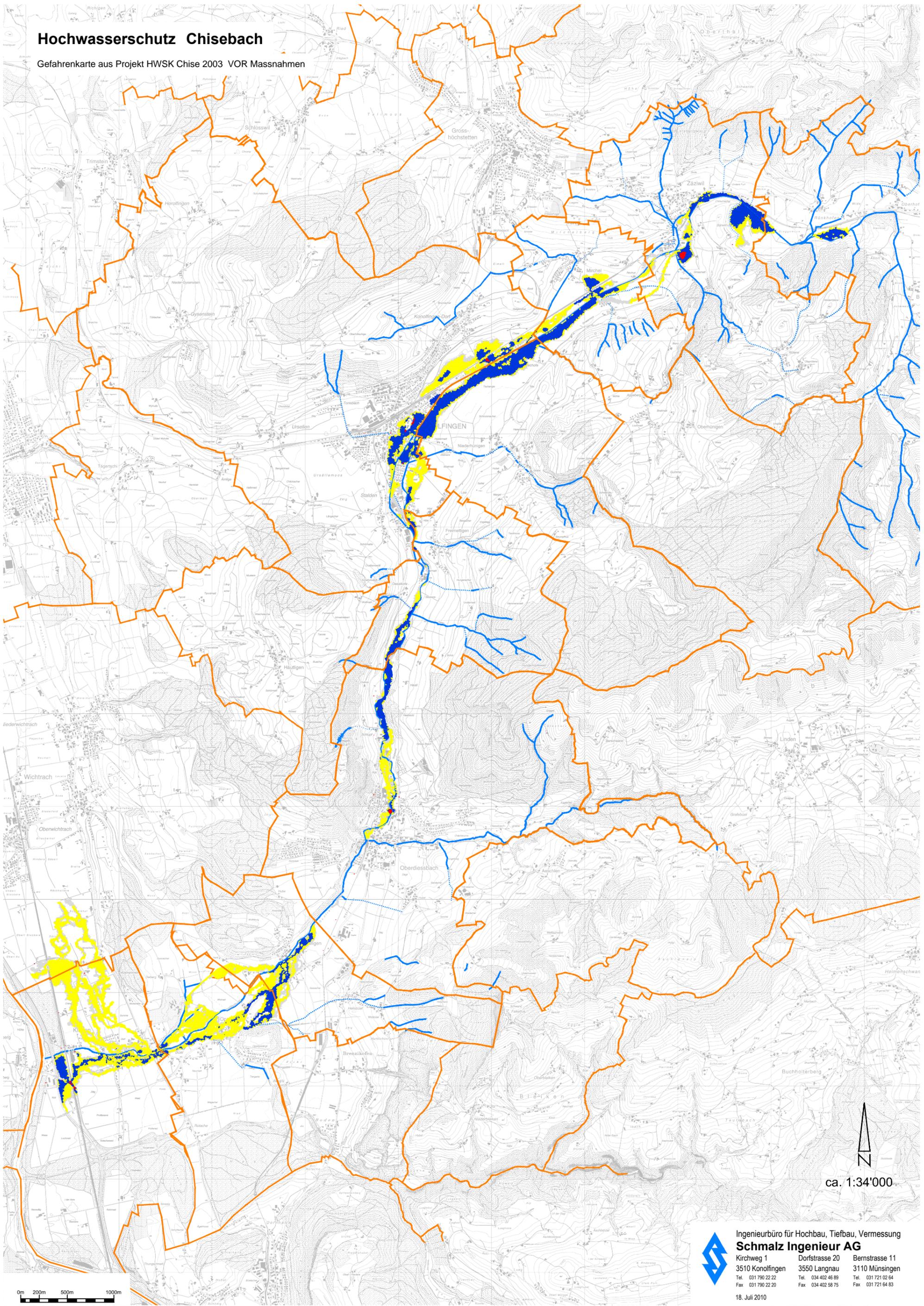
Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung  
**Schmalz Ingenieur AG**

Kirchweg 1	Dorfstrasse 20	Bernstrasse 11
3510 Konolfingen	3550 Langnau	3110 Münsingen
Tel. 031 790 22 22	Tel. 034 402 46 89	Tel. 031 721 02 64
Fax 031 790 22 20	Fax 034 402 58 75	Fax 031 721 64 83

18. Juli 2010

# Hochwasserschutz Chisebach

Gefahrenkarte aus Projekt HWSK Chise 2003 VOR Massnahmen



Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung  
**Schmalz Ingenieur AG**  
Kirchweg 1    Dorfstrasse 20    Bernstrasse 11  
3510 Konolfingen    3550 Langnau    3110 Münsingen  
Tel. 031 790 22 22    Tel. 034 402 46 89    Tel. 031 721 02 64  
Fax 031 790 22 20    Fax 034 402 58 75    Fax 031 721 64 83

18. Juli 2010

# Anhang 11

---

Überlastfall Wasserbaupläne Kiesental

---

Wasserbauplan  
Anhang zu technischer Bericht Nr. 11

Gewässer	Chisebach, Hünigenbach	Gewässer-Nr.	
Gemeinde	Konolfingen, Mirchel, Niederhünigen	Projekt-Nr.	22012
Erfüllungspflichtiger	Wasserbauverband Chisebach	Plan-Nr.	
Projekt vom	12.08.2013	Format	
Revidiert	06.05.2014		

Unterlage **Überlastfall**

# Korrektion Chisebach und Hochwasserrückhalt Hünigenmoos

## Genehmigung

Projektverfassende



Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung  
**Schmalz Ingenieur AG**

Kirchweg 1	Dorfstrasse 20	Bernstrasse 11
3510 Konolfingen	3550 Langnau	3110 Münsingen
Tel. 031 790 22 22	Tel. 034 402 46 89	Tel. 031 721 02 64
Fax 031 790 22 20	Fax 034 402 58 75	Fax 031 721 64 83

Wasserbauplangenehmigung:

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Überlastfall</b>	<b>1</b>
<b>1.1.</b>	<b>EHQ</b>	<b>1</b>
1.1.1.	Abfluss	1
1.1.2.	Auswirkungen vor Realisierung WBP Konolfingen	1
1.1.3.	Auswirkungen nach Realisierung WBP Konolfingen	2
1.1.4.	Schadensausmass	2
<b>1.2.</b>	<b>Versagen System Rückhaltebecken</b>	<b>3</b>
1.2.1.	Methodik	3
1.2.2.	Eintretenswahrscheinlichkeit	4
1.2.3.	Abflüsse	4
1.2.3.1.	Betriebszustand Groggenmoos in Funktion, Hünigenmoos nicht gebaut	4
1.2.3.2.	Betriebszustand Groggenmoos in Funktion, Hünigenmoos in Funktion	4
1.2.4.	Auswirkungen vor Realisierung WBP Konolfingen	5
1.2.5.	Auswirkungen nach Realisierung WBP Konolfingen	6
1.2.6.	Schadensausmass	6
<b>1.3.</b>	<b>Schwemmholz, Geschiebe, Wehre</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>Massnahmen</b>	<b>7</b>
<b>2.1.</b>	<b>Bauliche Massnahmen</b>	<b>7</b>
2.1.1.	Regulierorgane Rückhaltebecken	7
2.1.2.	Raum Konolfingen – Freimettigen	8
2.1.3.	Raum Freimettigen – Herbligen	8
<b>2.2.</b>	<b>Organisatorische Massnahmen</b>	<b>8</b>
2.2.1.	Allgemeines	8
2.2.2.	Regulierorgane Rückhaltebecken	8
2.2.3.	Raum Konolfingen – Herbligen	9
<b>2.3.</b>	<b>Planerische Massnahmen</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsüberlegungen</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>Fazit</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>Anhänge</b>	



## 1. Überlastfall

Die nachfolgenden Aussagen und Schlussfolgerungen basieren primär auf bestehenden Grundlagen (Hydraulische Modellierungen, Auswertung EconoMe Chisetal, usw.), sowie aus Analogieschlüssen. Auf eine detaillierte neue Modellierung wurde in Absprache mit dem OIK II verzichtet.

Als Referenzpunkt für die nachfolgenden Betrachtungen / Aussagen gilt der Fusspunkt des unteren Rückhaltedammes Hünigenmoos.

Ein Überlastfall kann auftreten infolge:

- Eines aussergewöhnlichen Niederschlagsereignisses (EHQ)
- Versagens des Systems (oder Teilen) Rückhaltebecken mit regulierten Auslaufbauwerken
- Schwemmholz, Geschiebe, Wehre

Nicht betrachtet wird der Überlastfall infolge Dambruch (Querdamm). Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens des WBP Hünigenmoos wird über die Unterstellung der Anlage unter die Stauanlagenverordnung zu entscheiden sein. Insbesondere Nachweise über die Stabilität der Dammkonstruktion werden dann im Detailprojekt zu erbringen sein.

### 1.1. EHQ

#### 1.1.1. Abfluss

Als Überlastfall wird ein Ereignis mit einer Wiederkehrperiode  $\gg 300$  Jahre angenommen mit einem Abfluss von EHQ = 29 m<sup>3</sup>/sec (HWSK Chise 2003). Dabei ist das Rückhaltebecken Groggenmoos als funktionsfähig berücksichtigt.

Der Abfluss des EHQ erfolgt über die Überfallsektionen der beiden Querdämme. Die Gefährdung in den unterliegenden Gebieten resultiert einerseits durch direkte Überflutung der Flächen unterhalb der überströmten Rückhaltedämme und andererseits durch Überlastung der darunterliegenden Gerinne (Konolfingen – Kiesen).

Die totale Abflussmenge beim Referenzpunkt von 29 m<sup>3</sup>/sec entspricht ca. dem Abfluss der Chise bei HQ 300 vor Massnahmen (30 m<sup>3</sup>/sec).

#### 1.1.2. Auswirkungen vor Realisierung WBP Konolfingen

##### Raum Konolfingen - Freimettigen (Siedlungsgebiet)

Die bestehenden Gerinne in Konolfingen (Gewerbekanal + Hünzele) verfügen vor Ausbau über eine Kapazität von ca. 7 m<sup>3</sup>/sec (HWSK Chise 2003). In der hydraulischen Modellierung ist diese Kapazität implizit berücksichtigt. Die Folgen des ungenügenden Gerinnequerschnittes zeigen sich in den Intensitätskarten HQ 300 vor Massnahmen.

Die Auswirkungen des EHQ unterhalb des Referenzpunktes entsprechen somit in etwa der Darstellung in der Gefahrenkarte vor Massnahmen gemäss Bericht EconoMe mit folgenden qualitativen Modifikationen:

- Reduktion der Intensitäten im Raum Konolfingen
  - Nördlich Längsdamm
  - Kiesenmatte
  - Hünigenstrasse – Inseli

dies weil die Dämme des Rückhaltebeckens gegenüber einem EHQ ein Freibord von 0.50 m und gegenüber einem HQ 300 ein Freibord von ca. 1.00 m respektive 1.10 m verfügen



und somit aus den Rückhaltebecken kein Abfluss mehr ausserhalb der Überfallsektion stattfinden kann.

Die kürzlich erstellten Wohnsiedlungen zwischen Hünigenstrasse und Inselstrasse sowie am Kanalweg sind durch bewusste Erhöhung der EG – Koten und Terrinaufschüttungen vor Überflutungen weitgehend geschützt.

Mit Ausnahme von kleinen Gebieten im Bereich Schloss Hünigen und Sägematte sind nur Überflutungen mit schwacher Intensität zu verzeichnen. Schlüsselemente bilden insbesondere die bestehenden Brücken / Durchlässe an der Hünigenstrasse, Inselstrasse, Freimettigenstrasse und die Bahnbrücke Schlossmatte.

- Das EHQ bewirkt in beiden Becken ein Überschreiten der Stauziele. Die überfluteten Flächen innerhalb der Becken vergrössern sich demzufolge um ca. 2 ha.

Eine Skizze befindet sich im Anhang 2.2 (Intensitätskarte HQ 300 vor Massnahmen modifiziert).

### Raum Freimettigen – Oberdiessbach – Herbligen

Die Folgen des ungenügenden Gerinnequerschnittes zeigen sich in den Intensitätskarten HQ 300 vor Massnahmen.

Die Auswirkungen des EHQ entsprechen somit in etwa der Darstellung in der Gefahrenkarte vor Massnahmen gemäss Bericht EconoMe Chise.

#### 1.1.3. Auswirkungen nach Realisierung WBP Konolfingen

##### Raum Konolfingen Freimettigen(Siedlungsgebiet)

Gemäss HWSK Chise 2003 ist ein Ausbau der Abflusskapazität im Siedlungsgebiet Konolfingen von heute 7 m<sup>3</sup>/sec auf 13 m<sup>3</sup>/sec vorgesehen (Gewerbekanal + Hünzele) mit Freiborden von mindestens 0.5 m. Die erhöhte Abflusskapazität von 6 m<sup>3</sup>/sec bewirkt somit eine analoge Reduktion der Spitzenabflüsse durch das Siedlungsgebiet Konolfingen.

	m <sup>3</sup> /sec	Bemerkungen	
Abfluss EHQ mit RHB Groggenmoos	+ 29	Ohne RHB Groggenmoos ca. 35 m <sup>3</sup> /sec	
Reduktion infolge WBP Konolfingen	-6		
Abfluss neu	+ 23		

Die Auswirkungen des Abflusses von 23 m<sup>3</sup>/sec entsprechen in etwa den Intensitätskarten HQ 100 vor Massnahmen. Eine Skizze befindet sich im Anhang 2.1. (Intensitätskarte HQ 100 vor Massnahmen modifiziert).

### Raum Freimettigen – Oberdiessbach – Herbligen

Die Folgen des EHQ zeigen sich in den Intensitätskarten HQ 300 vor Massnahmen.

#### 1.1.4. Schadensausmass

Die reduzierten Überflutungsflächen im Siedlungsgebiet Konolfingen bewirken bereits vor Realisierung des WBP Konolfingen eine merkliche Reduktion des Schadensausmasses gegenüber einem HQ 300 vor Massnahmen in den Kategorien Gebäude, Schienenverkehr sowie Personenschäden.



Seit der Erarbeitung des HWSK Chise 2003 wurden in Konolfingen verscheiden Wohnbauten auch im Überflutungsbereich der Chise realisiert resp. sind aktuell in Realisierungsphase (Kiesenmatte, Hünigenstrasse – Inseli). Dabei wurden lokal differenzierte Hochwasserschutzmassnahmen umgesetzt (Erhöhung Koten EG um ca. 1.0 m) und so die Überflutungsgefährdung stark reduziert.

Unterhalb Konolfingen ergibt sich jedoch keine Reduktion gegenüber einem HQ 300 vor Massnahmen.

**Nach** Realisierung des WBP Planes Konolfingen ergeben sich im Raum Konolfingen – Freimettigen weitere Reduktionen des Schadensausmasses. Mit Ausnahme vom Gebiet Schloss Hünigen und Sägematte sind nur noch Überflutungen mit schwacher Intensität zu verzeichnen.

Unterhalb Konolfingen ergibt sich jedoch keine Reduktion gegenüber einem HQ 300 vor Massnahmen.

## 1.2. Versagen System Rückhaltebecken

Die vorgesehenen 3 Rückhaltebecken im Groggenmoos und Hünigenmoos verfügen je über mechanisch regulierte Abflüsse. Als grösstes Risiken ist ein Versagen der Regulierorgane zu betrachten, das nicht durch eine Notfallorganisation innert nützlicher Zeit behoben werden kann.

Ursache für ein Versagen können sein:

- Verklausungen der Durchlässe (Schwemmholz und Ähnliches)
- Mechanische Defekt an Schiebern und / oder Schwimmern
- Nur im Groggenmoos: Verstopfung der Durchlässe im SBB - Damm

Das Versagen bewirkt im Extremfall:

- Blockierung des Abflusses via Auslass und somit Rückhalt im Becken bis zum allfälligen Überströmen des Dammes (Überfallsektion)
- Unkontrollierter Abfluss durch Auslass ohne Reduktion auf Sollwerte
- Nur im Groggenmoos : Reduktion des Stauvolumens auf ca. 250'000 m3 (statt ca. 280'000 m3)

Als **Szenarien** werden somit betrachtet:

1. Normalabfluss reguliert durch Auslass mit Rückhalt (n)
2. Versagen Auslass, Rückhalt und allenfalls Abfluss über Überfallsektion (v)
3. Abfluss ohne Reduktion auf Sollwert, mit Rückhalt (d)

Bei allen Szenarien wird nur das reduzierte Rückhaltevolumen Becken Groggenmoos (250'000 m3) in die Abschätzungen einbezogen.

### 1.2.1. Methodik

Im Sinne eines einfachen Modelles wurden mittels graphischem Integral unter den Ganglinien für ein HQ 100 und HQ 300 (E300, mit grössten Abflussvolumina) gemäss HWSK Chise 2003 die Abflüsse am Referenzpunkt für alle möglichen Kombinationen der 3 Szenarien abgeschätzt (Anhang 1.1., 1.2.).

Die Fliesszeiten zwischen den einzelnen Becken werden der Einfachheit halber nicht berücksichtigt; die Resultate sind somit auch eher ungünstiger als in der Realität.

Die Betrachtungen sind im Weiteren unterschieden in den 2 Betriebszuständen „Groggenmoos erstellt, Hünigenmoos nicht erstellt“ und „Groggenmoos und Hünigenmoos erstellt“.



### 1.2.2. Eintretenswahrscheinlichkeit

Die Eintretenswahrscheinlichkeit der Szenarien 2 und 3 beurteilen wir als klein bis sehr klein. Die Regulieranlagen sind nämlich so ausgelegt, dass:

- ein selbsttätiges, ungesteuertes Schliessen der Schieber durch eine mechanischer Blockierung quasi verunmöglicht wird
- nicht durch die Schwimmer ausgelöste Schliessung der Schieber mittels eines handbetriebenen Zusatzschiebers (unterstrom) übersteuert werden kann
- bei allen Becken den Regulierorganen ein Rechensystem vorgeschaltet ist und so die Verklausungsgefahr stark reduziert wird
- bei allen Becken Zufahrten für Baumaschinen oberhalb Niveau EHQ bestehen und so ein Eingriff jederzeit, bei allen Szenarien möglich ist (zBsp. entfernen Schwemmholz)

Es scheint uns auch recht unwahrscheinlich zu sein, dass bei 2 oder sogar 3 Regulieranlagen gleichzeitig Störungen auftreten können.

### 1.2.3. Abflüsse

#### 1.2.3.1. Betriebszustand Groggenmoos in Funktion, Hünigenmoos nicht gebaut

##### HQ 100 Szenario normale Funktion (n)

Bei einem HQ 100 wird nur ein Teil des Rückhaltevolumens (ca. 130'000 m<sup>3</sup>) des Beckens Groggenmoos genutzt. Der Abfluss durch den Auslass ist auf max 6m<sup>3</sup>/sec gedrosselt.

In den Variantenuntersuchungen HWSK Chise 2003 ist in Variante 1 (nur Rückhalt Groggenmoos) dargestellt, dass mit einem Spitzenabflusse am Referenzpunkt von ca. 18 m<sup>3</sup>/sec zu rechnen ist (statt 20.5 m<sup>3</sup>/sec im aktuellen Zustand vor Bau).

##### HQ 100 Szenario Abfluss verstopft (v)

Das Rückhaltevolumen wird voll genutzt (250'000 m<sup>3</sup>). Die dämpfende Wirkung des Rückhaltes im Groggenmoos erfolgt jedoch nur während eines reduzierten Zeitraumes. Das bewirkt am Referenzpunkt eine kleinere Reduktion des Spitzenabflusses gegenüber dem Wert im aktuellen Zustand (Annahme Reduktion auf ca. 19 m<sup>3</sup>/sec).

##### HQ 100 Szenario Abfluss ohne Regulierung (d)

Durch den Ausfluss fließen bis max. 8.5 m<sup>3</sup>/sec, das Rückhaltevolumen wirkt in diesem Fall während eines längeren Zeitraumes dämpfend. Der Spitzenabfluss im Referenzpunkt wird sich in etwa zwischen den beiden obigen Werten bewegen (ca. 18.5 m<sup>3</sup>/sec).

#### 1.2.3.2. Betriebszustand Groggenmoos in Funktion, Hünigenmoos in Funktion

##### HQ 100

Bei Normalfunktion der 3 Becken ergibt sich ein Spitzenabfluss beim Referenzpunkt von 12 m<sup>3</sup>/sec (Auslass).

Die Auswertungen (Anhang 1.1) im Versagensfall ergeben Abflusswerte von bis 21 m<sup>3</sup>/sec. Je nach Kombination der Szenarien erfolgen die Abflüsse durch den Auslass, via Überfallsektion oder beides. Die maximalen Abflüsse entsprechend dem Spitzenabfluss bei einem HQ 50 - 100 vor Massnahmen.

Die ungünstigsten Situationen entstehen vor allem dann, wenn:

- die Schieberregulierung bei 2 Becken Hünigenmoos versagt (kein Schliessen)
- und / oder die Schieber komplett verstopft sind.

#### HQ 300

Bei Normalfunktion der 3 Becken ergibt sich ein Spitzenabfluss beim Referenzpunkt von 17 m<sup>3</sup>/sec gemäss Memo Beffa 2012 (Auslass und Überfall).

Die Auswertungen (Anhang 1.2) im Versagensfall ergeben Abflusswerte beim Referenzpunkt von bis 25 m<sup>3</sup>/sec. Je nach Kombination der Szenarien erfolgen die Abflüsse durch den Durchlass, via Überfallsektion oder beides.

Die maximalen Abflüsse entsprechen in etwa dem Spitzenabfluss bei einem HQ 100 vor Massnahmen.

Ungünstigste Situationen entstehen vor allem dann, wenn:

- bei 2 Becken oder mehr der normale, regulierte Abfluss nicht mehr gewährleistet ist
- die Schieberregulierung beim Becken Hünigenmoos oben versagt (kein Schliessen)

In diesen Fällen wirken die Volumen der Rückhaltebecken zwar nach wie vor dämpfend, sind aber bereits genutzt bevor die Abflussspitze gemäss Ganglinie erreicht wird.

#### **1.2.4. Auswirkungen vor Realisierung WBP Konolfingen**

Nachfolgend werden nur die Auswirkungen bei einem HQ 300 für die ungünstigsten Szenarien betrachtet.

#### **Raum Konolfingen Freimettigen (Siedlungsgebiet)**

Die bestehenden Gerinne in Konolfingen (Gewerbekanal + Hünzele) verfügen vor Ausbau über eine Kapazität von ca. 7 m<sup>3</sup>/sec (HWK Chise 2003). In der hydraulischen Modellierung ist diese Kapazität implizit berücksichtigt.

Die Auswirkungen von Störfällen bei einem HQ 300 (Spitzenabfluss 25 m<sup>3</sup>/sec) unterhalb des Referenzpunktes entsprechen somit in etwa den Überflutungen gemäss Intensitätskarten HQ 100 vor Massnahmen mit folgenden qualitativen Modifikationen:

- Reduktion der Intensitäten im Raum Konolfingen
  - Nördlich Längsdamm
  - Kiesenmatte
  - Hünigenstrasse – Inseli

dies weil die Dämme des Rückhaltebeckens gegenüber einem EHQ ein Freibord von 0.50 m und gegenüber einem HQ 300 ein Freibord von ca. 1.00 m respektive 1.10 m verfügen und somit aus den Rückhaltebecken kein Abfluss mehr ausserhalb der Überfallsektion stattfinden kann.

Die kürzlich erstellten Wohnsiedlungen zwischen Hünigenstrasse und Inselistrasse sowie am Kanalweg sind durch bewusste Erhöhung der EG – Koten und Terrinaufschüttungen vor Überflutungen weitgehend geschützt.

Mit Ausnahme von kleinen Gebieten im Bereich Schloss Hünigen und Sägematte sind nur Überflutungen mit schwacher Intensität zu verzeichnen. Schlüsselemente bilden insbesondere die bestehenden Brücken / Durchlässe an der Hünigenstrasse, Inselistrasse, Freimettigenstrasse und die Bahnbrücke Schlossmatte.



Ein HQ 300 bewirkt in beiden Becken ein Überschreiten der Stauziele. Die überfluteten Flächen innerhalb der Becken vergrössern sich demzufolge um ca. 2 ha.

### Raum Freimettigen – Oberdiessbach – Herbligen

Die Folgen des ungenügenden Gerinnequerschnittes zeigen sich in den Intensitätskarten HQ 100 vor Massnahmen.

#### 1.2.5. Auswirkungen nach Realisierung WBP Konolfingen

##### Raum Konolfingen (Siedlungsgebiet)

Gemäss HWSK ist ein Ausbau der Abflusskapazität im Siedlungsgebiet Konolfingen von heute 7 m<sup>3</sup>/sec auf 13 m<sup>3</sup>/sec vorgesehen (Gewerbekanal + Hünzele) mit Freiborden von 0.5 m. Die erhöhte Abflusskapazität von 6 m<sup>3</sup>/sec bewirkt somit eine analoge Reduktion der Spitzenabflüsse durch das Siedlungsgebiet Konolfingen.

	m <sup>3</sup> /sec
Abfluss mit RHB Groggenmoos + RHB Hünigenmoos	+ 25
Reduktion infolge WBP Konolfingen	-6
Abfluss neu	+ 19

Der Abfluss entspricht in etwa einem geschätzten HQ 50 vor Massnahmen.

### Raum Konolfingen – Oberdiessbach – Herbligen

Die Folgen des Abflusses zeigen sich in den Intensitätskarten HQ 100 vor Massnahmen.

#### 1.2.6. Schadensausmass

Die reduzierten Überflutungsflächen im Siedlungsgebiet Konolfingen bewirken bereits vor Realisierung des WBP Konolfingen eine merkliche Reduktion des Schadensausmasses gegenüber einem HQ 300 vor Massnahmen in den Kategorien Gebäude, Schienenverkehr sowie Personenschäden. Unterhalb Konolfingen ergibt sich eine Reduktion des Schadensausmasses auf ein Niveau entsprechend ca. den Intensitätskarten HQ 100 vor Massnahmen.

Seit der Erarbeitung des HWSK Chise 2003 wurden in Konolfingen verschiedene Wohnbauten auch im Überflutungsbereich der Chise realisiert resp. sind aktuell in Realisierungsphase (Kiesenmatte, Hünigenstrasse - Inseli). Dabei wurden lokal differenzierte Hochwasserschutzmassnahmen umgesetzt (Erhöhung Koten EG um ca. 1.0 m) und so die Überflutungsgefährdung stark reduziert

**Nach** Realisierung des WBP Planes Konolfingen ergeben sich weitere Reduktionen des Schadensausmasses. Mit Ausnahme vom Gebiet Schloss Hünigen sind nur noch Überflutungen mit schwacher Intensität zu verzeichnen.

Unterhalb Konolfingen ergibt sich eine Reduktion auf ein Niveau entsprechend ca. den Intensitätskarten HQ 100 vor Massnahmen.



### 1.3. Schwemmholz, Geschiebe, Wehre

#### Schwemmholz

Gemäss HWSK Chise 2003 ist oberhalb des Referenzpunktes lediglich mit Schwemmholz aus den Seitenbächen zu rechnen.

Die Gerinneabschnitte Freimettigen – Oberdiessbach und Oberdiessbach – Herbligen weisen stark bestockte Ufer auf. Verklausungen bei Brücken und Wehren können nicht ausgeschlossen werden.

#### Geschiebe

Der Geschiebeeintrieb in die Chise kann im Abschnitt Bowil – Konolfingen als gering bezeichnet werden, bei allen Seitenbächen sind Kiessammler vorgeschaltet. Das Risiko einer Querschnittsverengung infolge Geschiebeeintrag kann somit auch als klein bezeichnet werden.

Ein höheres Risiko für Zuführung von Geschiebe besteht im Abschnitt Freimettigen – Oberdiessbach und unterhalb von Oberdiessbach.

#### Wehre

In Oberdiessbach besteht ein Wehr innerhalb des Siedlungsbereiches. Grundsätzliche Überlegungen dazu finden sich im HWSK Chise 2003 und im dazugehörigen Bericht zur hydraulischen Modellierung (BEFFA).

## 2. Massnahmen

Mit geeignete Massnahmen baulicher, organisatorischer und planerischer Art können die Auswirkungen eines Überlastfalles / Versagens der Regulierorgane bei den Rückhaltebecken reduziert werden.

Die nachfolgenden Betrachtungen beschränken sich auf den Zustand nach Realisierung des WBP Konolfingen, kann doch davon ausgegangen werde, dass der WBP Konolfingen innert weniger Jahre realisiert wird.

### 2.1. Bauliche Massnahmen

#### 2.1.1. Regulierorgane Rückhaltebecken

Die Auslassbauwerke der Rückhaltebecken Groggenmoos und Hünigenmoos sind technisch so ausgelegt, dass Fehlfunktionen der Regulieranlagen unwahrscheinlich sind

- Dämme der Rückhaltebecken auf Kote EHQ mit Freibord von 0.50 m
- Regulieranlagen redundant ausgeführt:
  - Lediglich mechanische Schiebersteuerung mit Schwimmer
  - Handbetriebene Zusatzschieber unterstrom
  - Vorgeschaltete Schwemmgutrechen
  - Regulieranlage im Hauptfluss mit grossem Querschnitt, somit kleines Risiko für Verklausung infolge Geschiebeeintrag
  - Mechanische Sperre verhindert vollkommene Schliessung Schieber
  - Zufahrt und Interventionsmöglichkeit auch bei Hochwasser (inkl. EHQ - Abfluss) sichergestellt.



### 2.1.2. Raum Konolfingen – Freimettigen

Gemäss HWSK Chise 2003 ist vorgesehen das Siedlungsgebiet vor den Auswirkungen eines HQ 100 zu schützen. Im zukünftigen WBP Konolfingen wird aufzuzeigen sein, mit welchen baulichen Massnahmen das Schutzziel erreicht werden kann. Schlüsselstellen werden die Brücken am Chiselauflauf sein.

Die schadlose Ableitung eines EHQ von 29 m<sup>3</sup>/sec bedingt eine Vergrösserung der Abflussquerschnitte derart, dass ca. 16 m<sup>3</sup>/sec zusätzlich abfliessen können. Das ist umsetzbar mit zusätzlichen Dämmen oder Schutzmauern (ca. + 1.0 m auf 4.7 km einseitig) im Siedlungsgebiet, sowie Neubauten bei 4 Strassenbrücken und 1 Bahnbrücke.

Nebst den Kosten für einen Ausbau auf ein HQ 100 (ca. Fr. 4.9 Mio) ergeben sich zusätzliche Kosten in der Grössenordnung von Fr. 10 – 12 Mio (Anhang 4).

### 2.1.3. Raum Freimettigen – Herbligen

Gemäss HWSK Chise 2003 ist in diesem Abschnitt kein Ausbau vorgesehen. Die bestehenden Engnisse in Oberdiessbach (Brücken, Wehranlage) wirken nach wie vor abflusshemmend (Skizze Anhang). Kleinere bauliche Verbesserungen bei der Bahnbrücke RM vor Oberdiessbach (Erhöhung Böschungen oberstrom), im Siedlungsgebiet Oberdiessbach (Erhöhung Böschungen / Ufermauern) sowie der ev. Rückbau des Wehres können die Situation entschärfen.

Die schadlose Ableitung eines EHQ bedingt auch in diesem Abschnitt eine Vergrösserung der Abflussquerschnitte. Das ist umsetzbar mit zusätzlichen Dämmen oder Schutzmauern (ca. + 1.0 m auf ca. 2.1 km), sowie Neubauten bei 3 Bahnbrücken. Es ergeben sich Kosten in der Grössenordnung von Fr. 7 – 8 Mio (Anhang 4).

## 2.2. Organisatorische Massnahmen

Organisatorische Massnahmen stellen Schlüsselemente dar, um die Auswirkungen eines Überlastfalles und insbesondere auch im Fall des Versagens der Regulierorgane Rückhaltebecken zu reduzieren.

### 2.2.1. Allgemeines

Es ist vorgesehen, für die Überwachung und Bedienung der Regulieranlagen gemäss Stauanlagenverordnung eine Notfallorganisation mit adäquater Alarmierung festzulegen. Dieser Organisation wird es obliegen, im Ereignisfall

- Störfälle an den mechanischen Teilen der Regulieranlagen zu verhindern
- Steuernd einzugreifen (Notschieber, Entfernung von Schwemmholz usw)

Bei den lokalen Feuerwehren sind die bestehenden Schlüsselstellen und Engnisse (Brücken, Wehre) bekannt, Einsätze zur Behebung von Verklausungen sowie im Sinne temporärer Massnahmen (mobile Schutzwände, Beaver – Schläuche usw.) sind eingeübt.

Im weiteren besteht seit mehreren Jahren eine regionale Führungsorganisation (RFO Kiesental) für die Organe der öffentlichen Sicherheit (Feuerwehren, Zivilschutz usw.). Dadurch ist eine koordinierte Alarmierung und ein zeitgerechter Einsatz von Mitteln gewährleistet im ganzen Kiesental.

### 2.2.2. Regulierorgane Rückhaltebecken

Aus den Auswertungen der Abflüsse infolge verschiedener Szenarien von Versagen der Regulierorgane ist erkennbar, dass auch im schlechtesten Szenario (alle Regulierorgane geschlossen, nur Abflüsse über Überfallkante) ab Eintreten des Versagens bis zum Zeitpunkt des Spitzenabflusses genügend Zeit für ein Eingreifen der Notfallequipes besteht (ca. 5h).



Entwürfe von Reglement und Checklisten liegen vor (Anhang 5).

### 2.2.3. Raum Konolfingen – Herbligen

Die Organe der öffentlichen Sicherheit verfügen über die spezifischen Ortskenntnisse und das notwendige Material, um temporäre Schutzmassnahmen insbesondere im Siedlungsgebiet zu treffen. Gegenüber dem Ist-Zustand wird nach Realisierung der WBP Groggenmoos und Hünigenmoos die Vorwarnzeit für Feuerwehr und Zivilschutz merklich erhöhen. Dies werden somit in der Regel zeitgerechter reagieren können.

### 2.3. Planerische Massnahmen

Planerische Massnahmen sind allenfalls im Rahmen nächster Ortsplanungsrevisionen umzusetzen. Das können sein:

- Erhöhung von EG – Koten
- Verbot von Neubauten in Siedlungsbereichen mit extremen Überflutungen

## 3. Wirtschaftlichkeitsüberlegungen

Die Kosten für den vollkommenen Schutz der Siedlungsgebiete Konolfingen / Freimettigen und Oberdiessbach vor den Auswirkungen eines EQ liegen gemäss Kap.2.1.2. und 2.1.3. bei einer Grössenordnung von total Fr. 17.0 – 20.0 Mio zusätzlich zu den Gesamtkosten Kiesental. Das bewirkt gesamthafte jährliche Massnahmenkosten von ca. Fr. 1'260'000.-.

Augenfällig macht es wenig Sinn, im Siedlungsgebiet von Konolfingen einen Vollausbau für die Verhinderung von Schäden infolge eines EQ zu realisieren. Gemäss Anhang 2.1 ergeben sich im EQ – Fall fast ausschliesslich Überflutungen schwacher Intensität, und somit ist nur mit einer kleinen Risikoreduktion zu rechnen.

Im Siedlungsgebiet von Oberdiessbach (Schlupf – Bahnhof) jedoch lohnt sich eine detailliertere Betrachtung, führt ein EQ doch zu Überflutungen mittlerer bis starker Intensität. Bei den nachfolgenden Überlegungen geht es darum zu prüfen, ob bauliche Massnahmen im Siedlungsgebiet von Oberdiessbach zum Schutz vor Schäden infolge eines EQ wirtschaftlich realisierbar sind.

#### Schadensausmass EQ (EQ 300 vor Massnahmen) / Risiko pro Jahr (Anhang 4)

Aus den Auswertungen EconoMe Chisetal ergibt sich ein Schadensausmass in Oberdiessbach von

Ca. Fr. 25'484'000.-

Daraus ergibt sich überschlägig ein Risiko / Jahr von ca. Fr. 25'500.00, was bei einem vollständigen Ausbau der Risikoreduktion pro Jahr entspricht.

#### Abschätzung Massnahmenkosten (Anhang 4)

Die notwendigen baulichen Massnahmen für die schadlose Abführung eines EQ wurden im Gelände lokalisiert und mittels Elementkosten abgeschätzt. Es ergeben sich Kosten von

Ca. Fr. 7'700'000.-

In Analogie zu den Auswertungen EconoMe Chisetal ergeben sich somit jährliche Kosten von:

$755'722.- * 7'700'000.- / 29'900'000.- = 194'617.-$



## Abschätzung Kostenwirksamkeit

In Analogie zu den Auswertungen EconoMe Chisetal ergibt sich das folgenden Nutzen- / Kostenverhältnis:

$$25'500.- / 194'617.- = \mathbf{0.13}$$

## Schlussfolgerungen

Es zeigt sich klar, dass ein Vollausbau zwecks Verhinderung von Schäden infolge eines EHQ in Oberdiessbach nicht wirtschaftlich realisierbar ist

### **4. Fazit**

Im Überlastfall wirken die Rückhaltebecken im Groggenmoos und Hünigenmoos merklich dämpfend und reduzieren die Auswirkungen eines EHQ.

Ein Überlastfall hat Auswirkungen, die maximal den Intensitätskarten HQ 300 vor Massnahmen entsprechen (unterhalb Konolfingen).

In den Siedlungsgebieten von Konolfingen reduziert sich die Gefährdung im Überlastfall auch im ungünstigsten Fall in dem Sinne, dass das Gebiet oberhalb Inseli – Hünigenstrasse nur noch marginal von Überflutungen betroffen ist.

Ein adäquater Ausbau in Konolfingen (WBP Konolfingen) wird die Überflutung infolge Überlastfall / Versagensfall der Regulierorgane Rückhaltebecken im Siedlungsgebiet von Konolfingen auf ca. ein HQ 100 reduzieren.

Ein Vollausbau in den Siedlungsgebieten von Konolfingen und Oberdiessbach zwecks Verhinderung von Schäden infolge eines EHQ ist nicht wirtschaftlich realisierbar.

Organisatorische Massnahmen verhindern das Versagen der Regulieranlagen und tragen so bei, dass abgesehen von einem EHQ nur noch mit geringer Wahrscheinlichkeit Überflutungen grösser als bei einem HQ 30 vor Massnahmen (17 m<sup>3</sup>/sec) entstehen.

Die höheren Vorwarnzeiten für die Organe der öffentlichen Sicherheit verbessern deren Möglichkeiten, vorsorgliche, temporäre Schutzmassnahmen zu treffen.

Schmalz Ingenieur AG  
17.01.2013



# Anhänge

1. **Szenarien Versagen Regulierorgane**
  - 1.1. **HQ 100**
  - 1.2. **HQ 300**
2. **Intensitätskarten**
  - 2.1. **HQ 100 vor Massnahmen modifiziert**
  - 2.2. **HQ 300 vor Massnahmen modifiziert**
3. **Gefahrenkarte vor Massnahmen mit Schlüsselstellen**
4. **Berechnungen Wirtschaftlichkeit**
5. **Reglement für Stauanlagen an der Chise**



## 1. Szenarien Versagen Regulierorgane



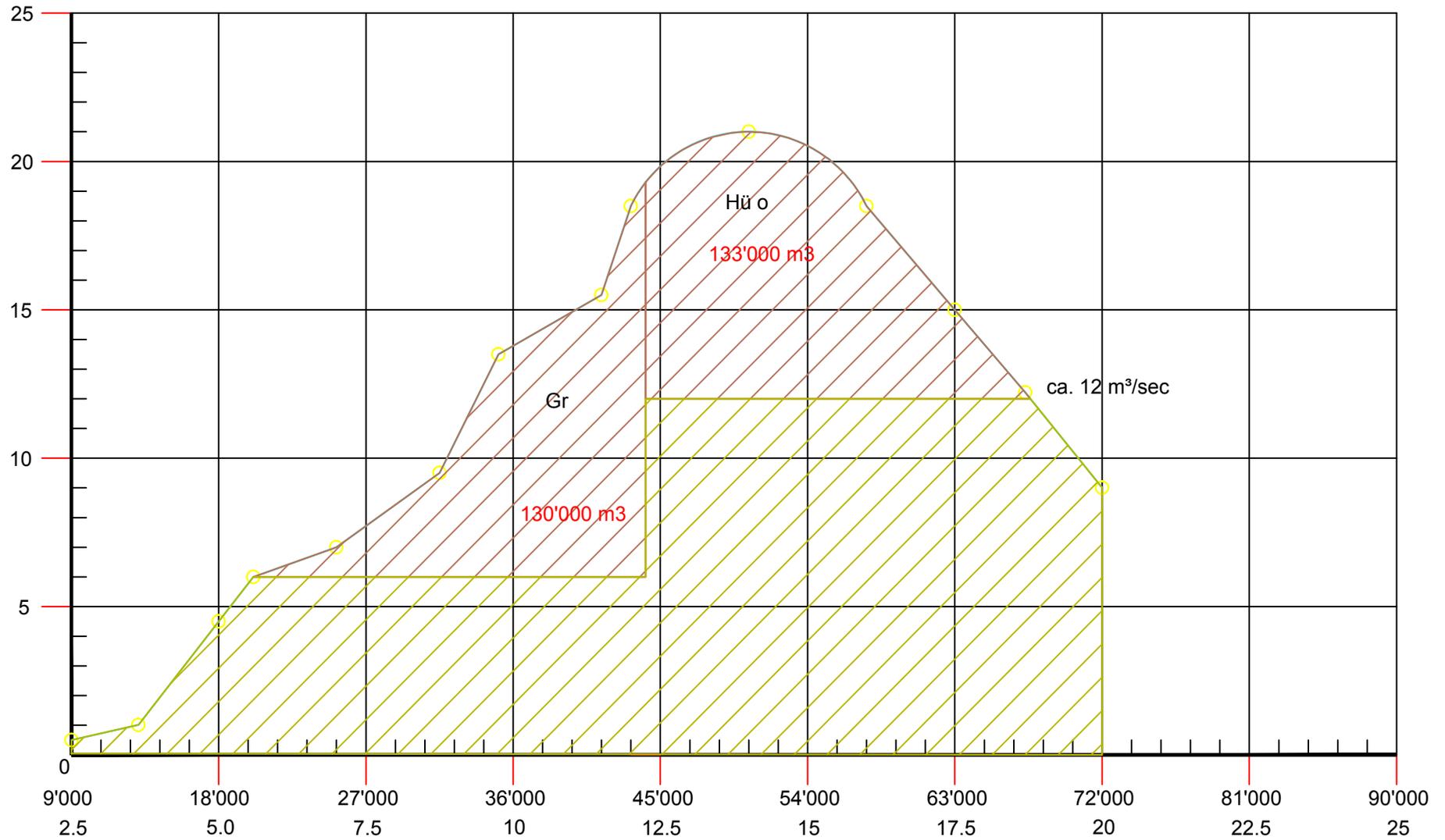
1.1. HQ 100



WBP Hünigenmoos		Überlastfall					
HQ 100							
Betreibszustand		Groggenmoos	gebaut		n		Normal
		Hünigenmoos	gebaut		v		Versagen
		Konolfingen	nicht gebaut		D		Druck
		Abfluss durch Auslass m3/sec			Abfluss gesamt m3/sec		
Szenario		Gr	Hü o	Hü u	Ko		
A	1	n	n	n			
			6	12.5	12		12
	2	n	n	v			
			6	12.5	0		9
	3	n	v	n			
			6	0	12		12
	4	n	v	v			
			6	0	0		17
B	1	v	n	n			
			0	12.5	12		12
	2	v	v	n			
			0	0	12		12
	3	v	n	v			
			0	12.5	0		12
	4	v	v	v			
			0	0	0		18
C	1	d	n	n			
			8.5	12.5	12		12
	2	d	n	v			
			8.5	12.5	0		12
	3	d	v	n			
			8.5	0	12		12
	4	d	v	v			
			8.5	0	0		12
D	1	n	d	n			
			6	18	12		12
	2	n	d	v			
			6	18	0		21
E	1	n	n	d			
			6	12.5	16		16
	2	n	v	d			
			6	0	16		16
F	1	d	n	d			
			8.5	12.5	16		12.5
	2	d	v	d			
			8.5	0	16		16
G	1	d	d	n			
			8.5	18	12		12
	2	d	d	v			
			8.5	18	0		19
H	1	v	n	d			
			0	12.5	16		12.5
	2	v	v	d			
			0	0	16		16

I	1	v	d	n		
		0	18	12	16	
	2	v	d	v		
		0	18	0	21	
J	1	d	d	d		
		8.5	18	16	19	

A1 HQ100 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : n

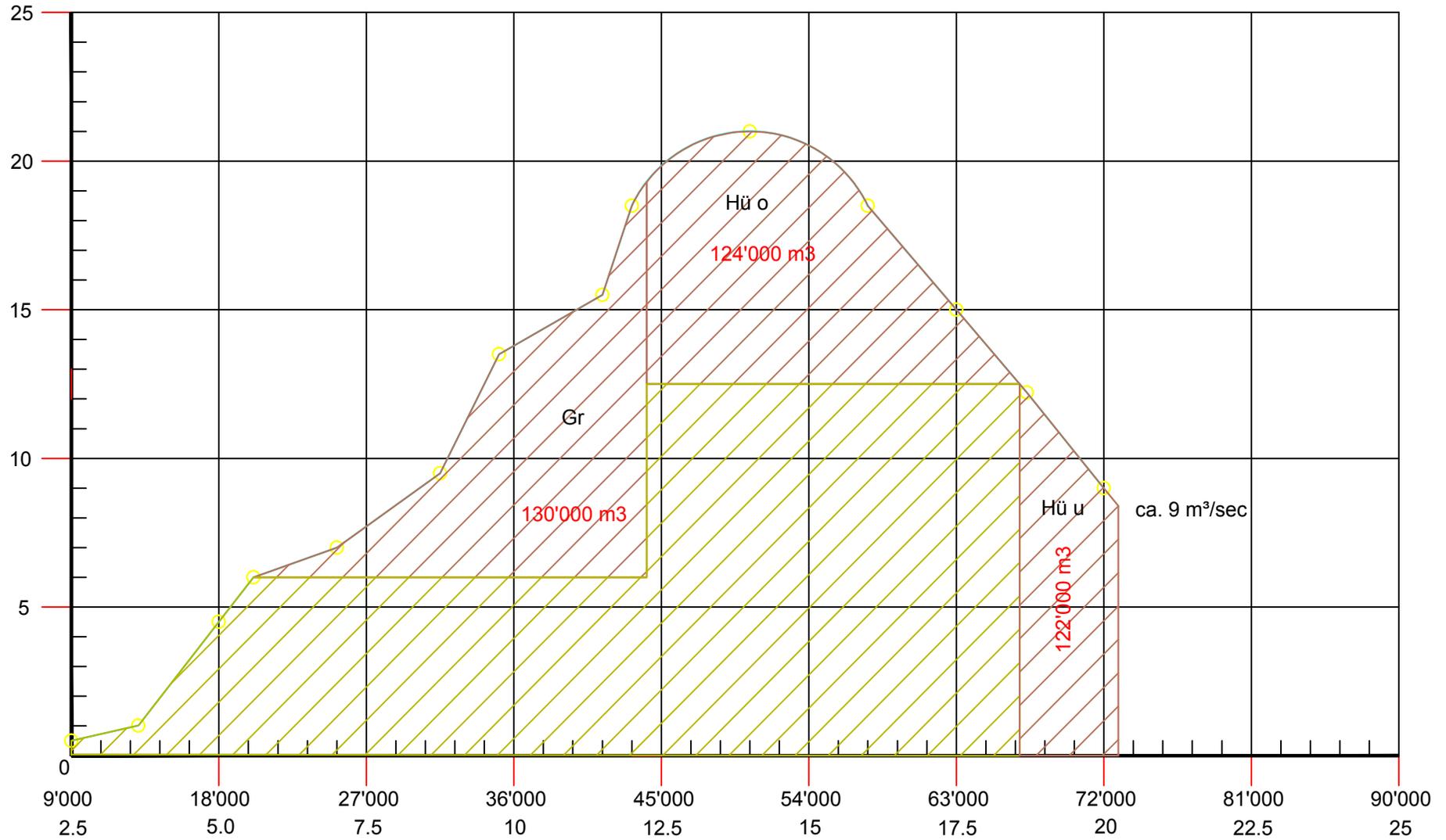


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

A2 HQ100 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : v

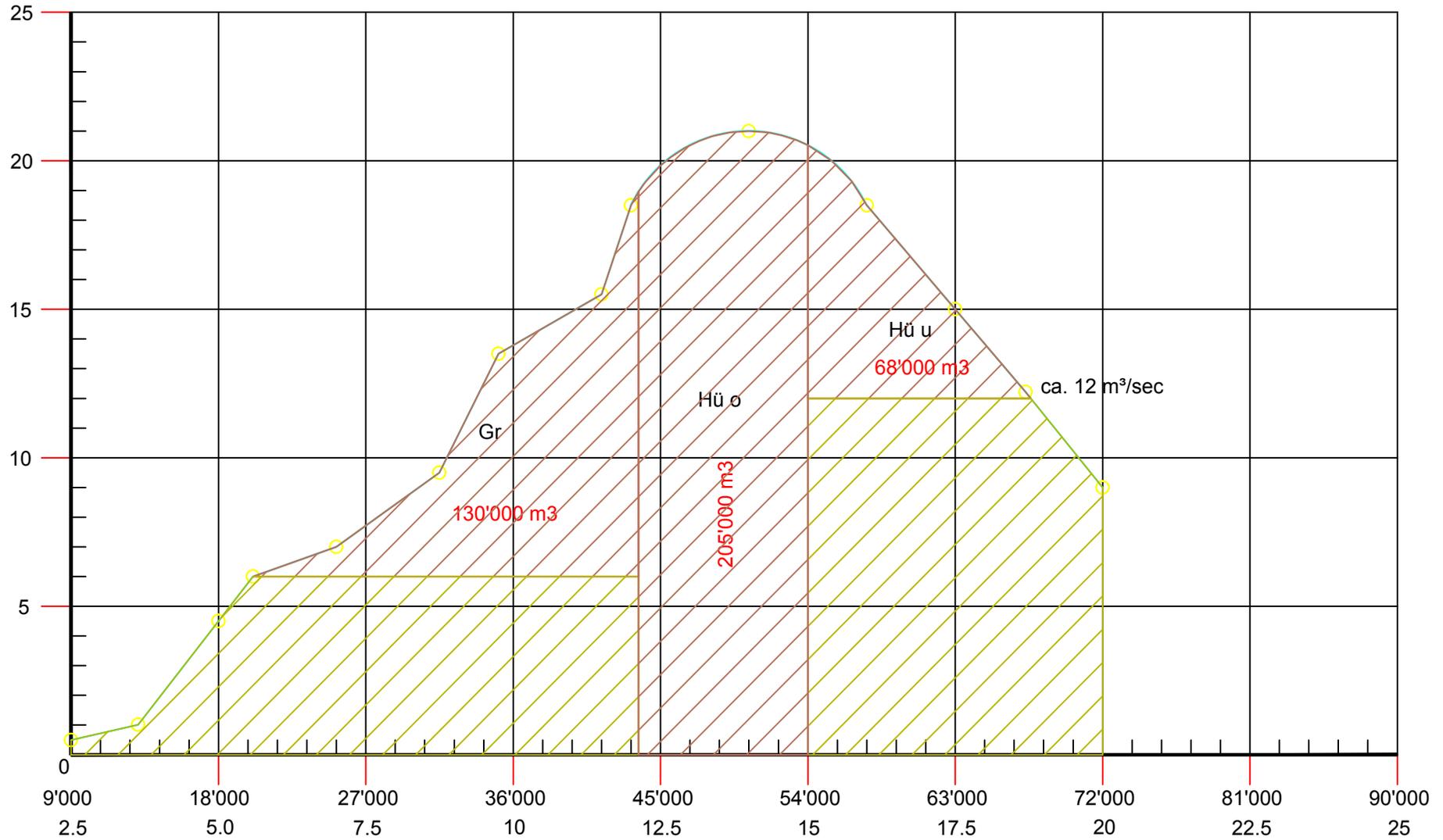


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

A3 HQ100 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : n

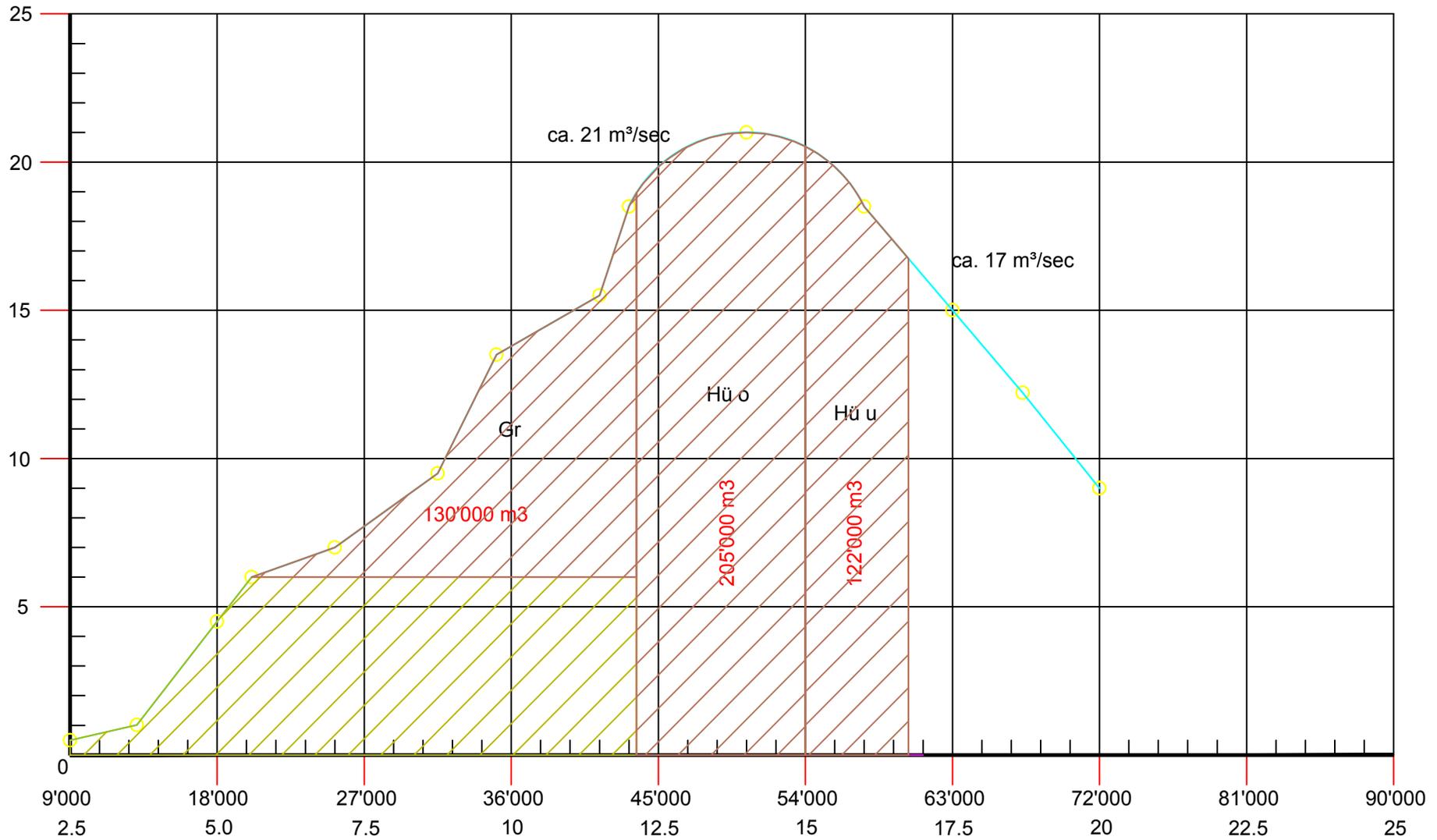


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

A4 HQ100 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : v

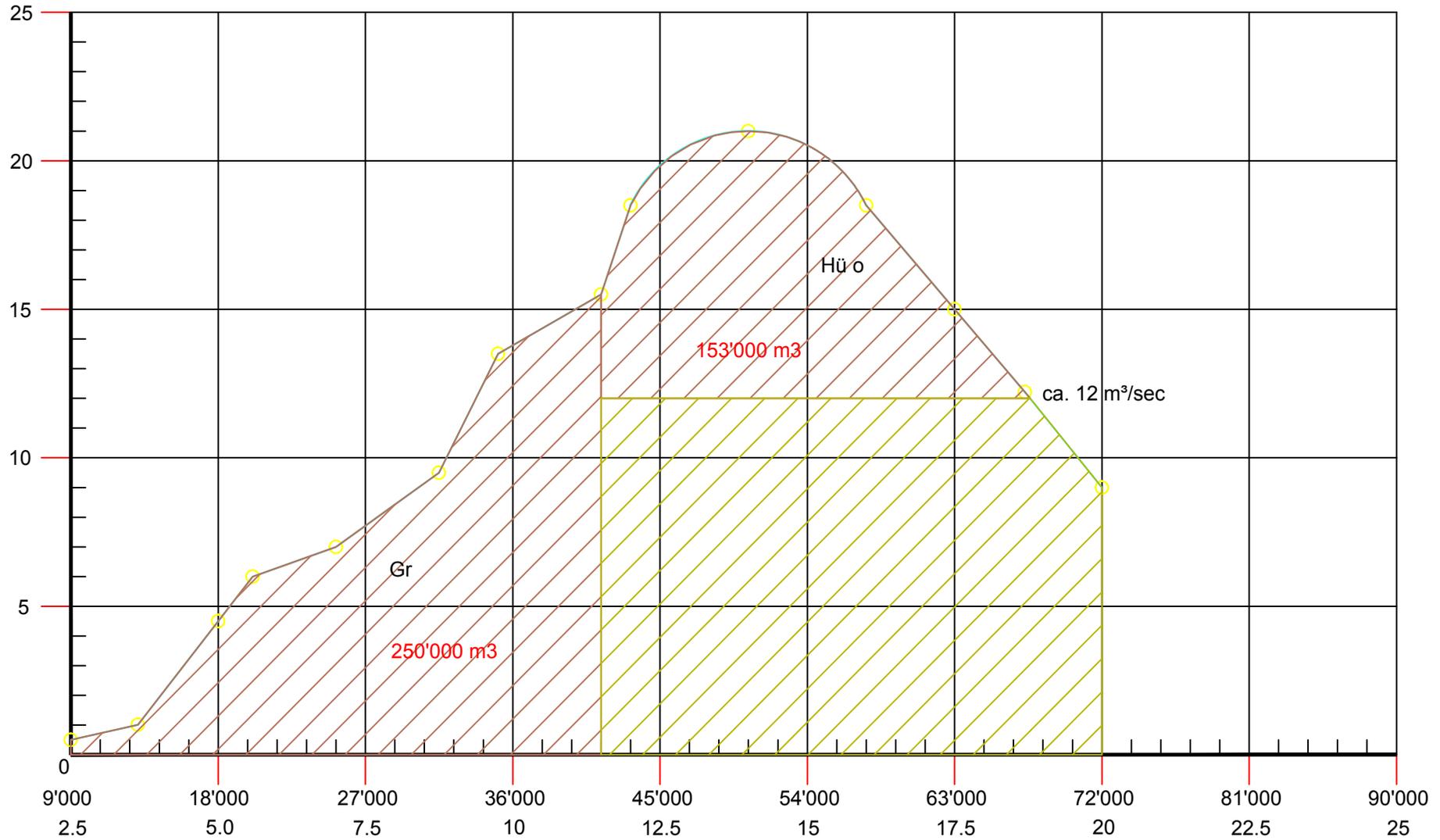


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

B1 HQ100 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : n

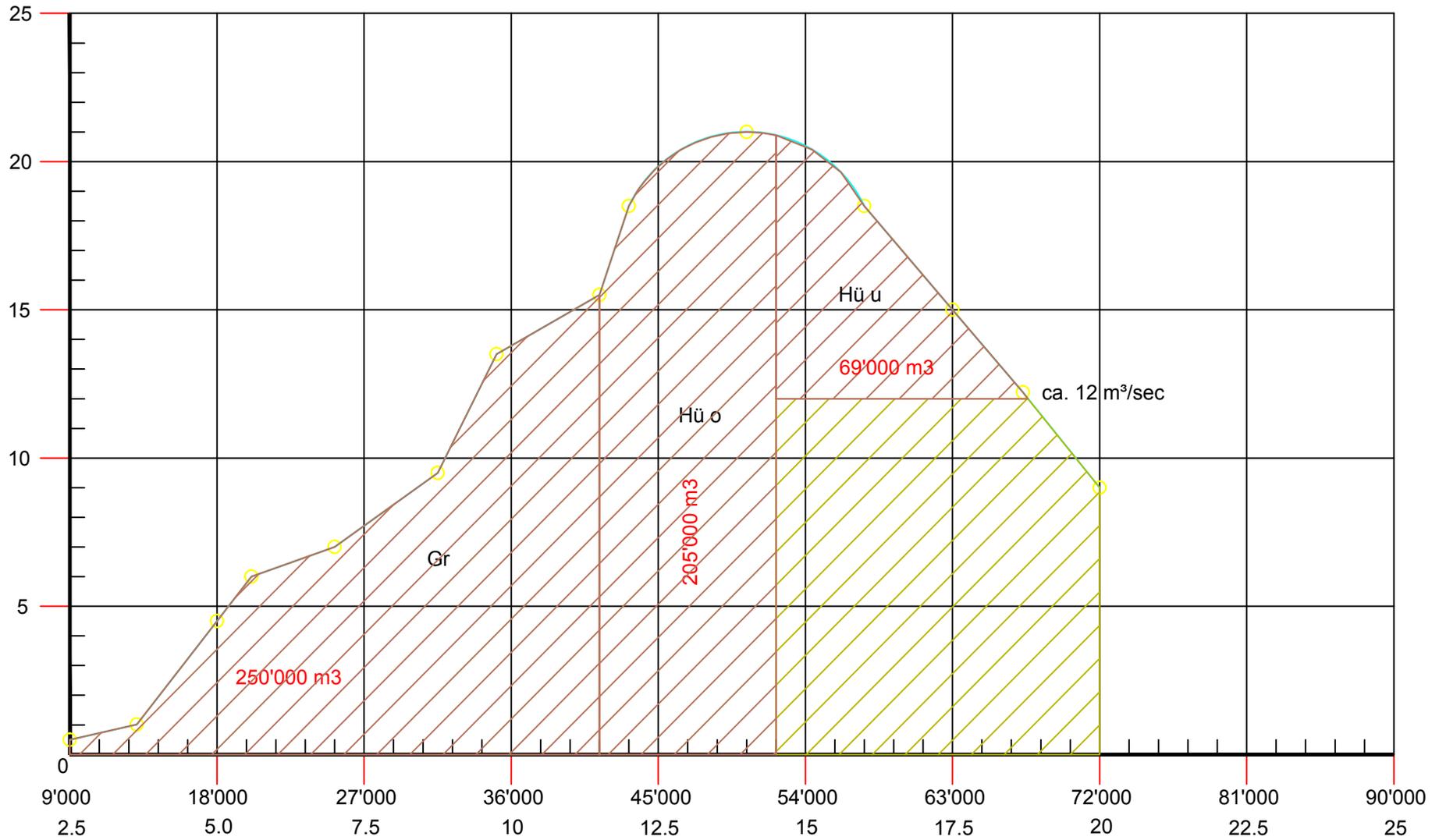


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

B2 HQ100 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : n

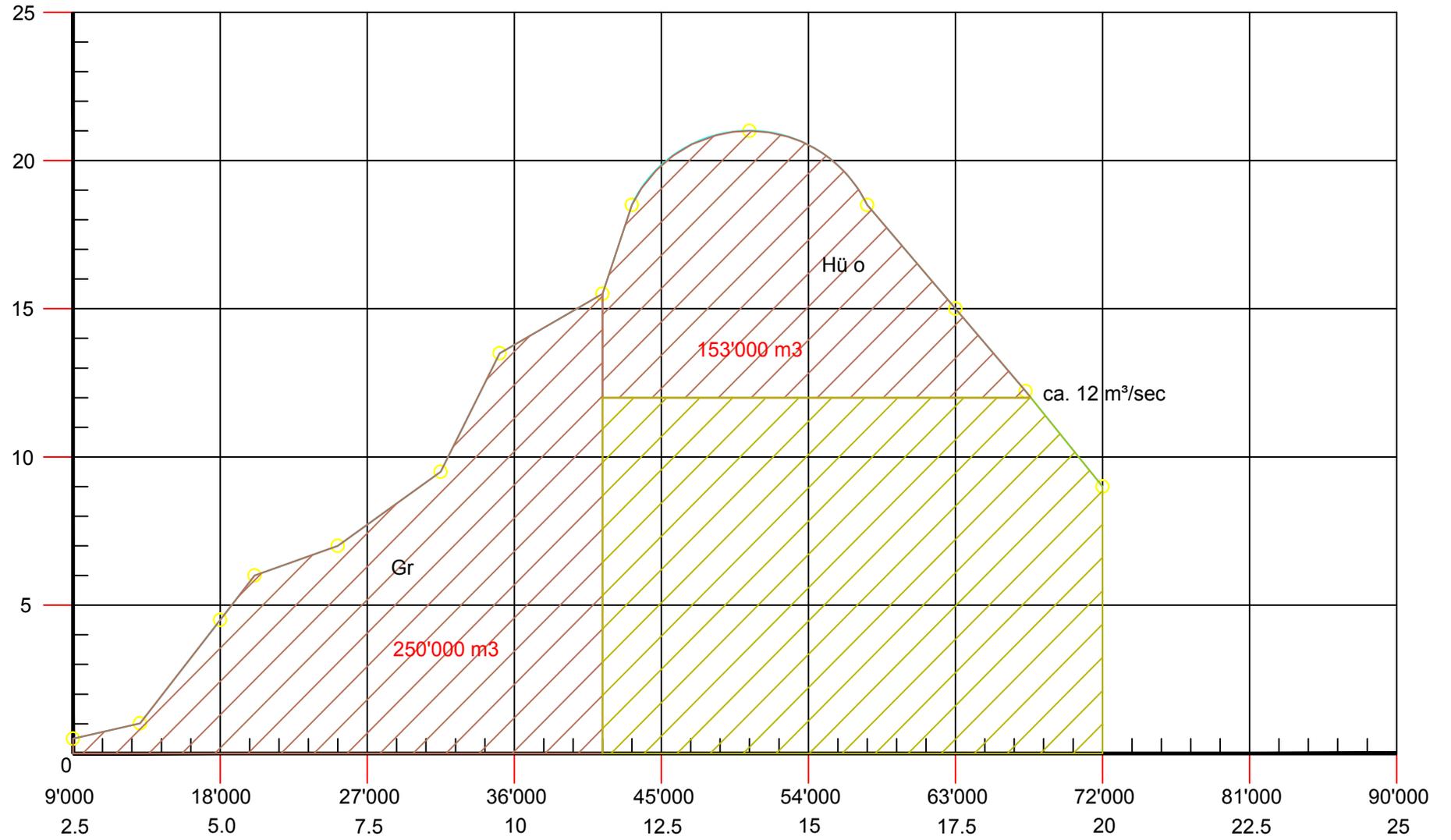


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

B3 HQ100 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : v

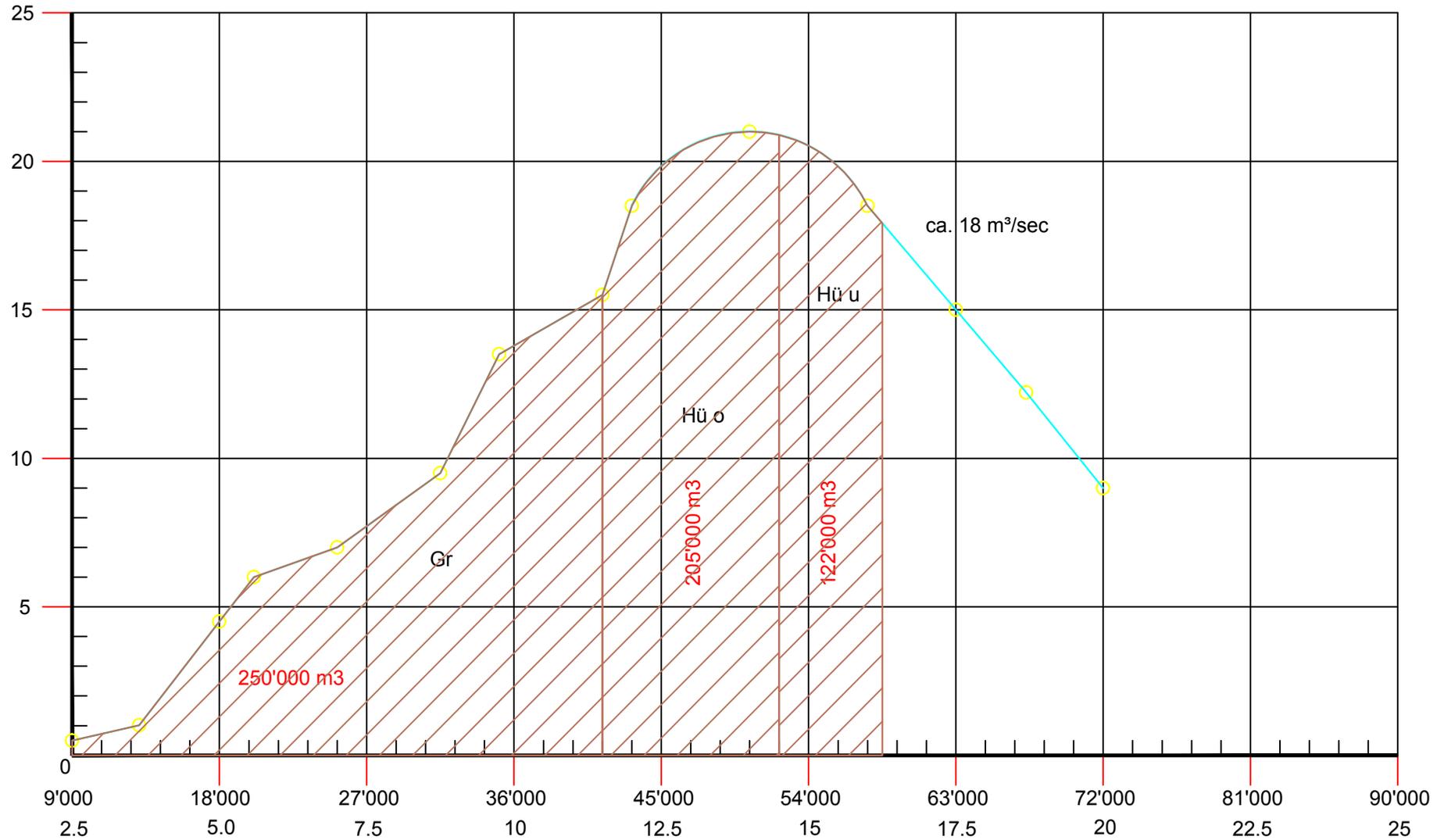


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

B4 HQ100 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : v

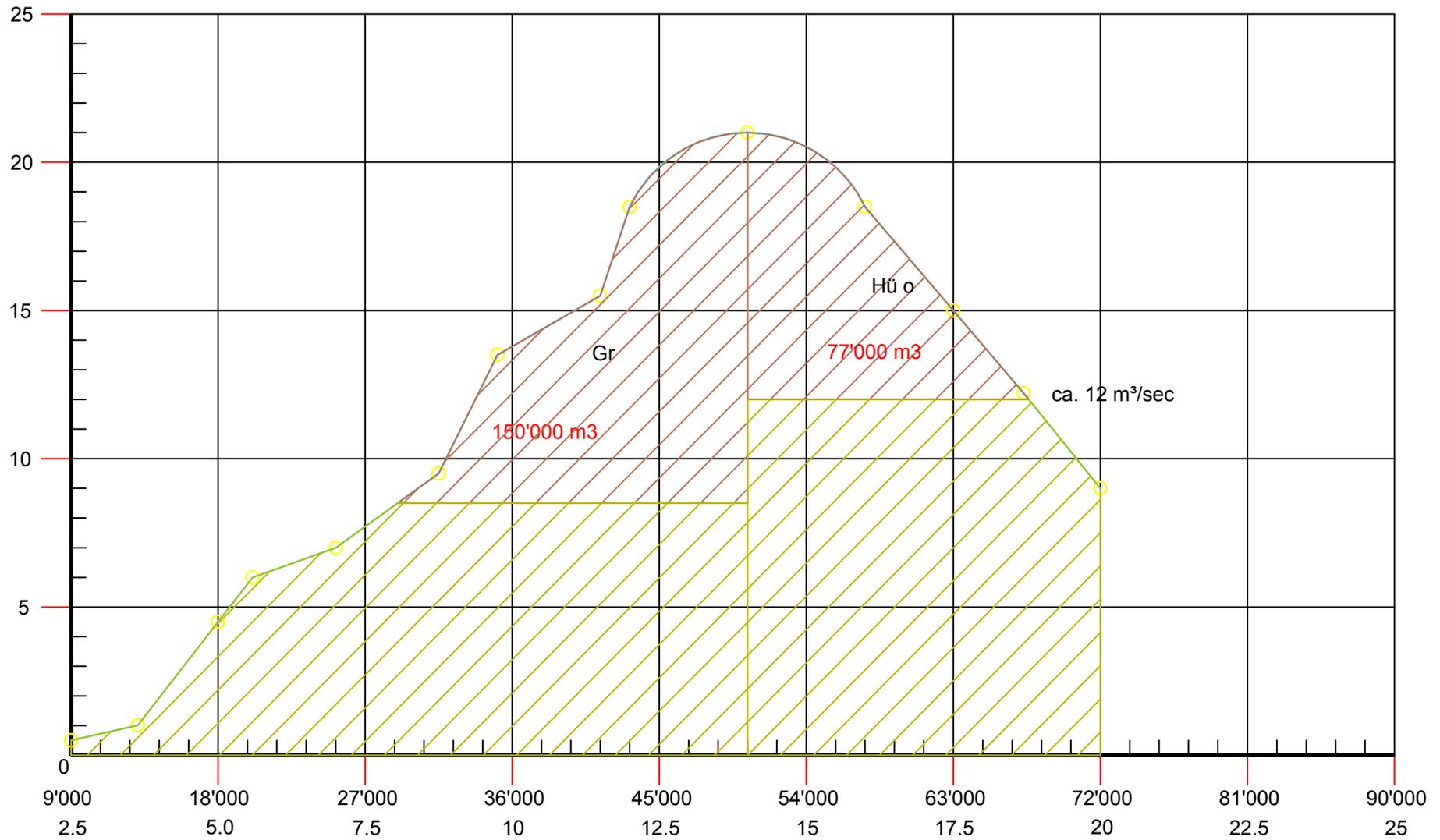


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

C1 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : n

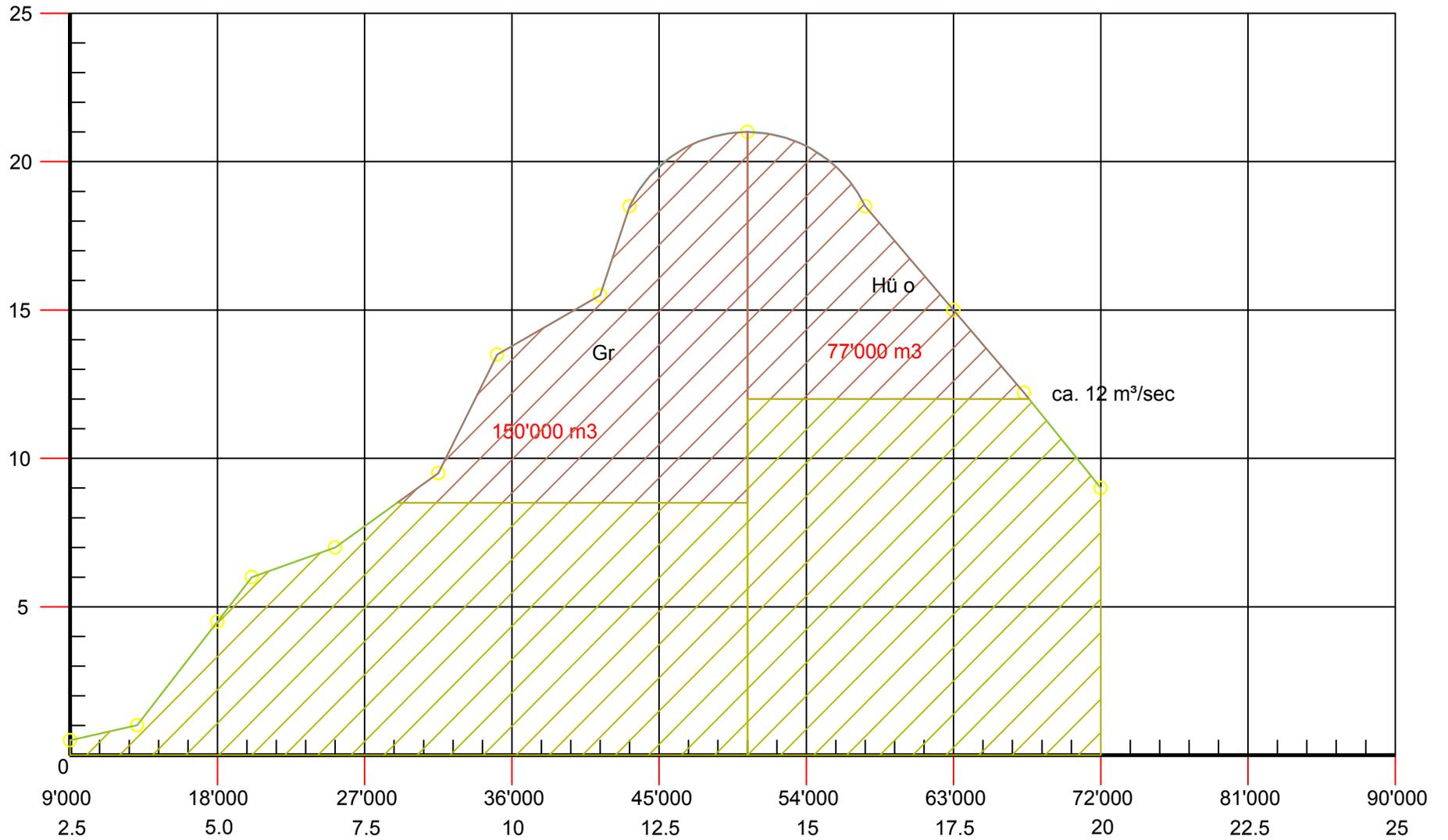


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

C2 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : v

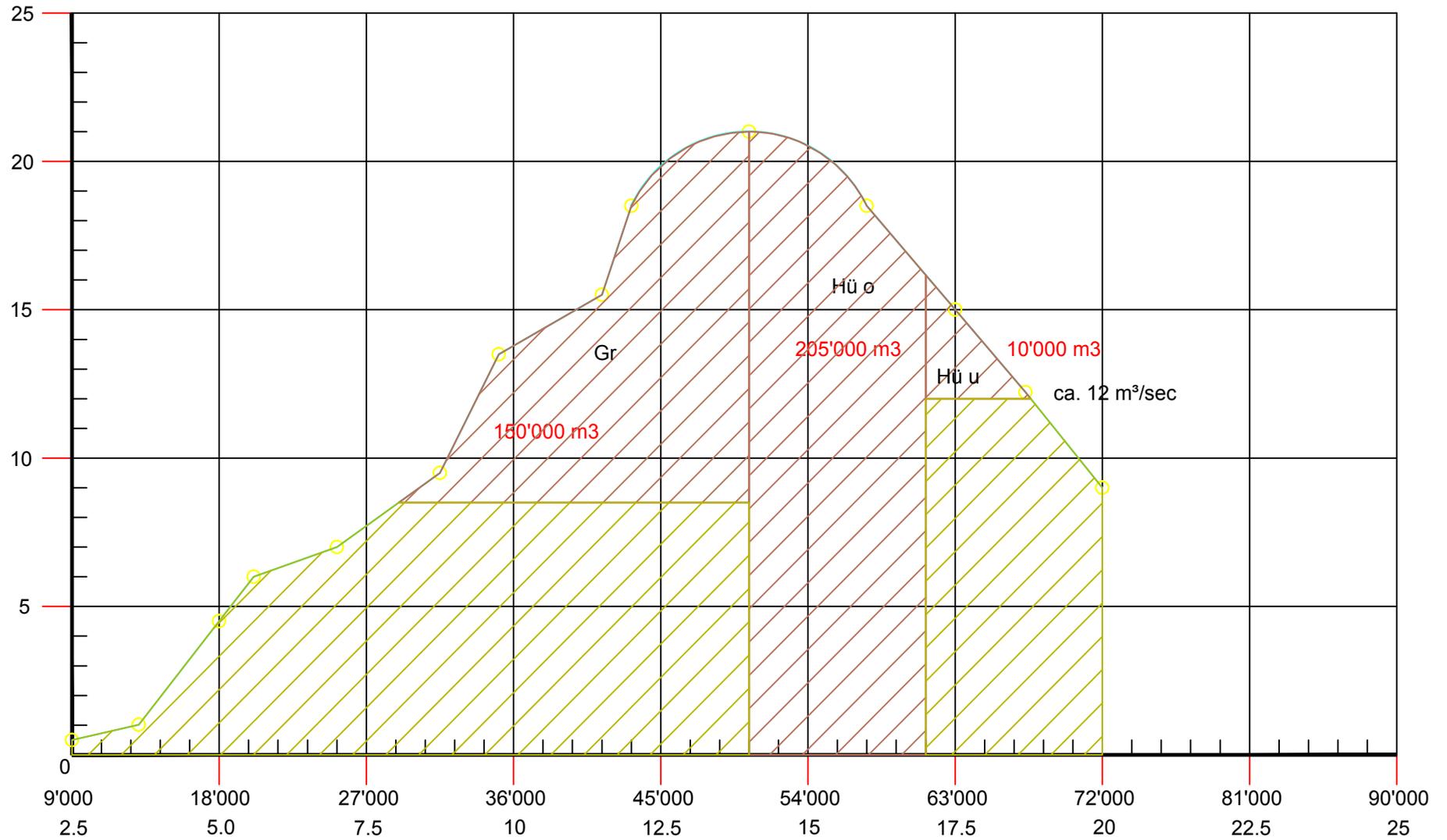


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

C3 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : n

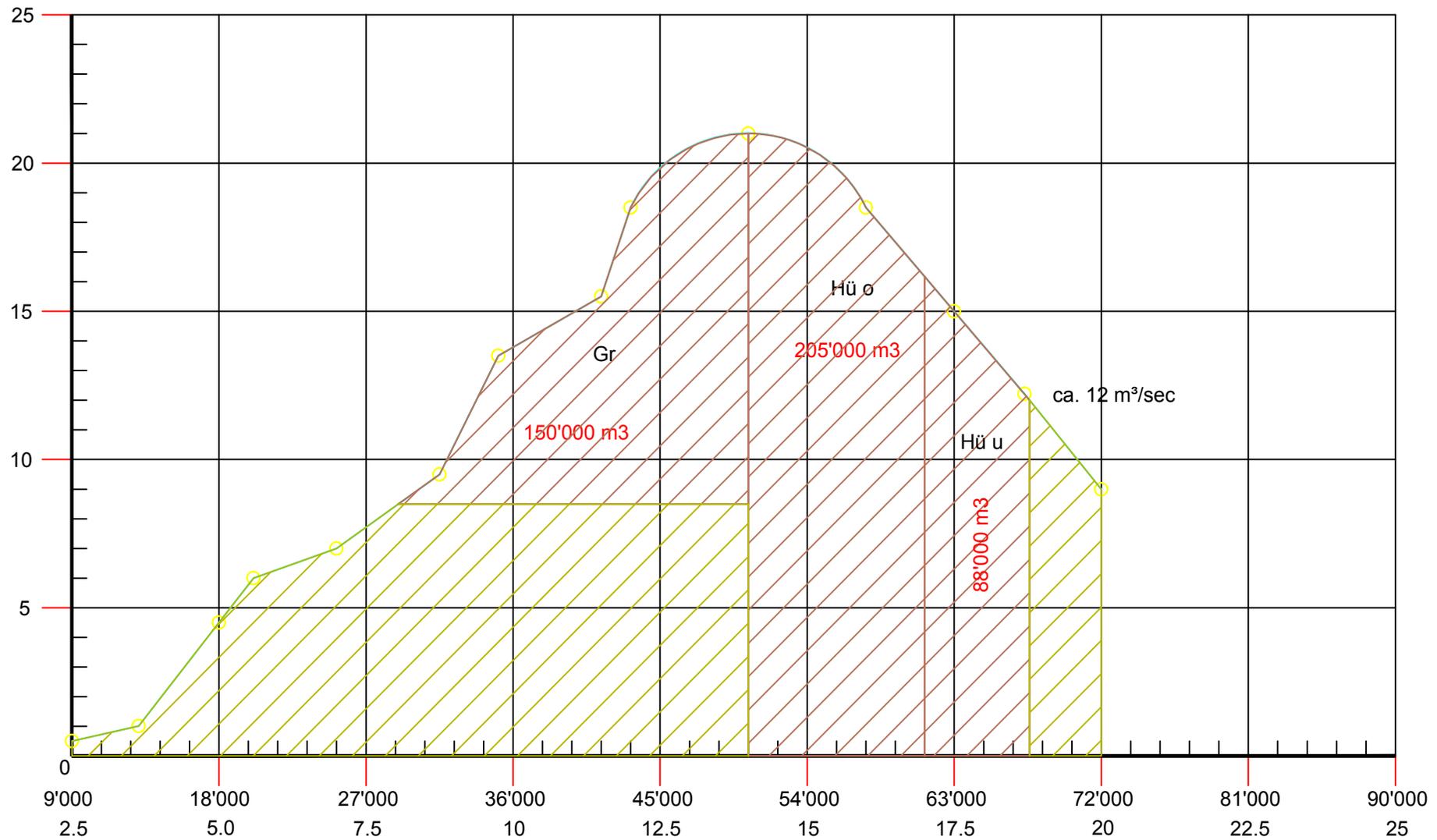


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

C4 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : v

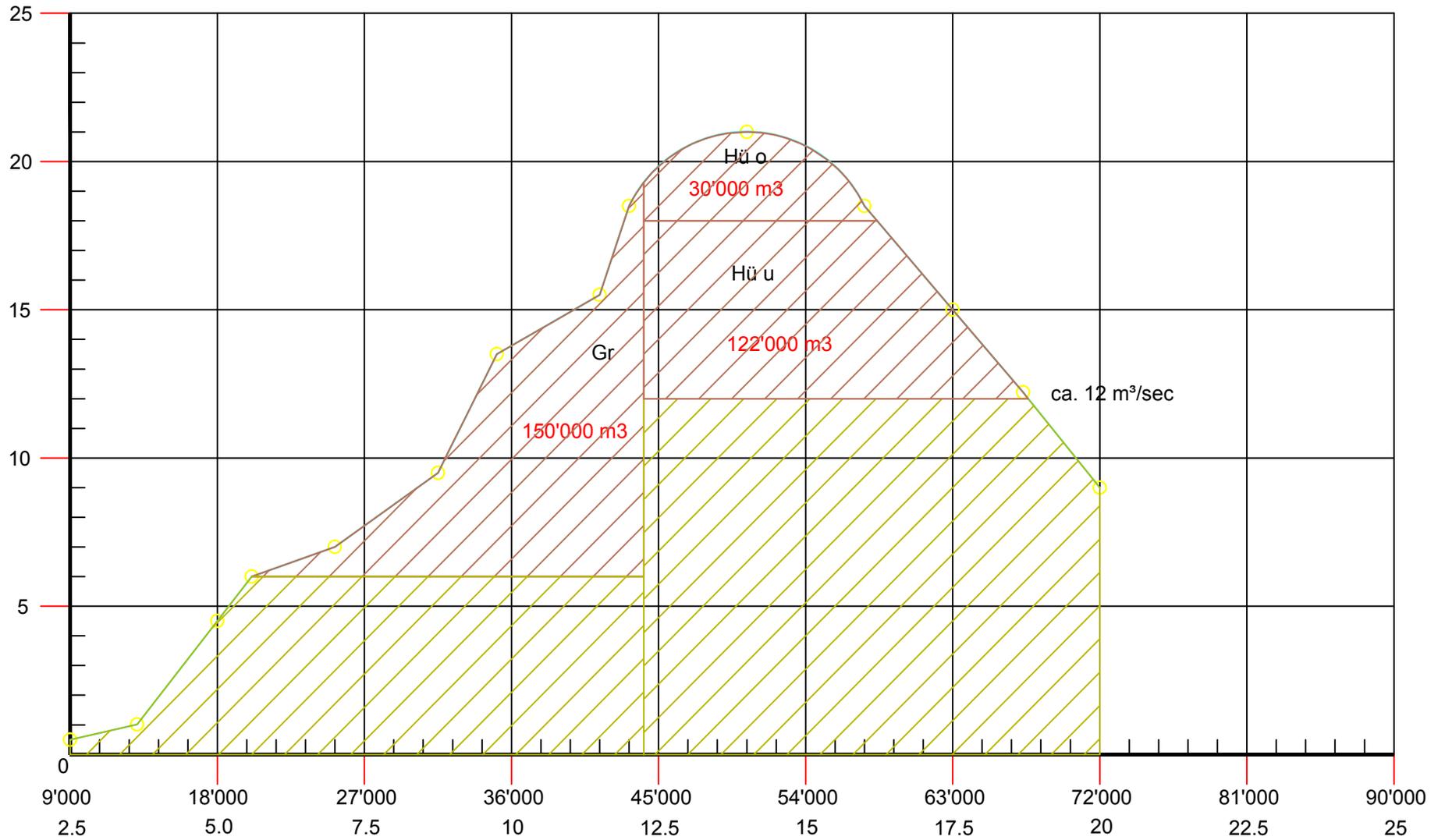


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

D1 HQ100 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : n

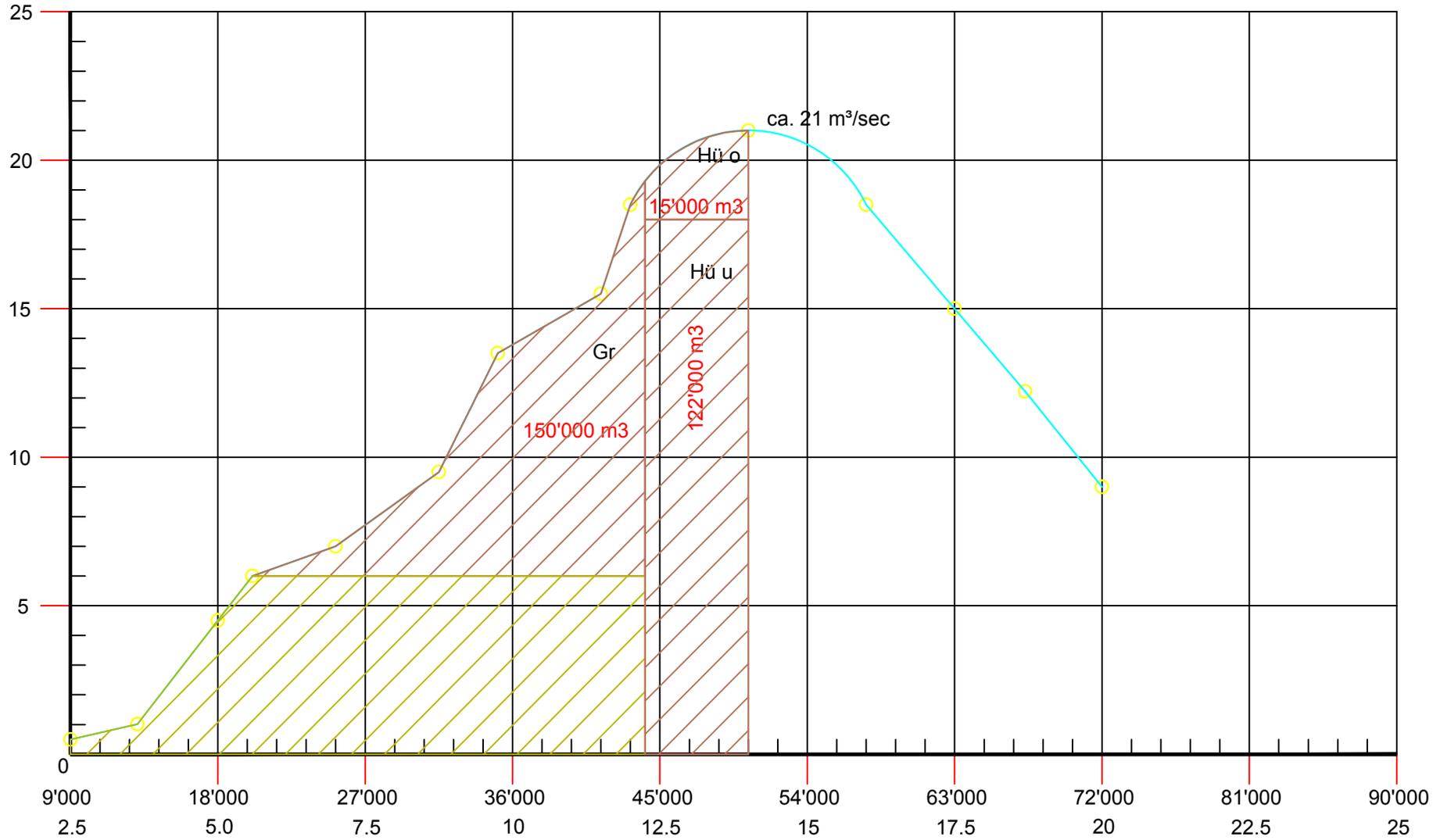


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

D2 HQ100 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : v

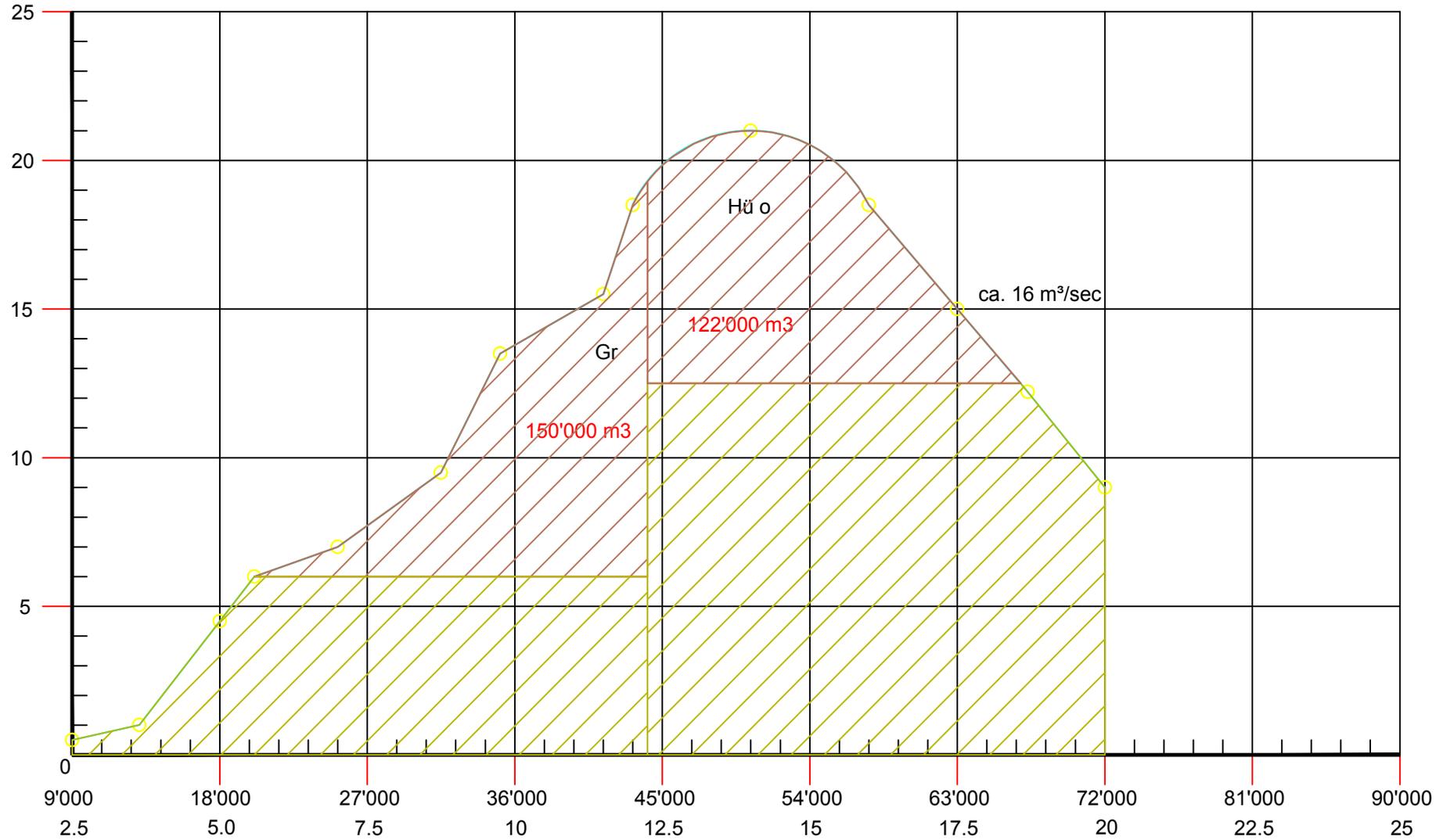


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

E1 HQ100 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : d

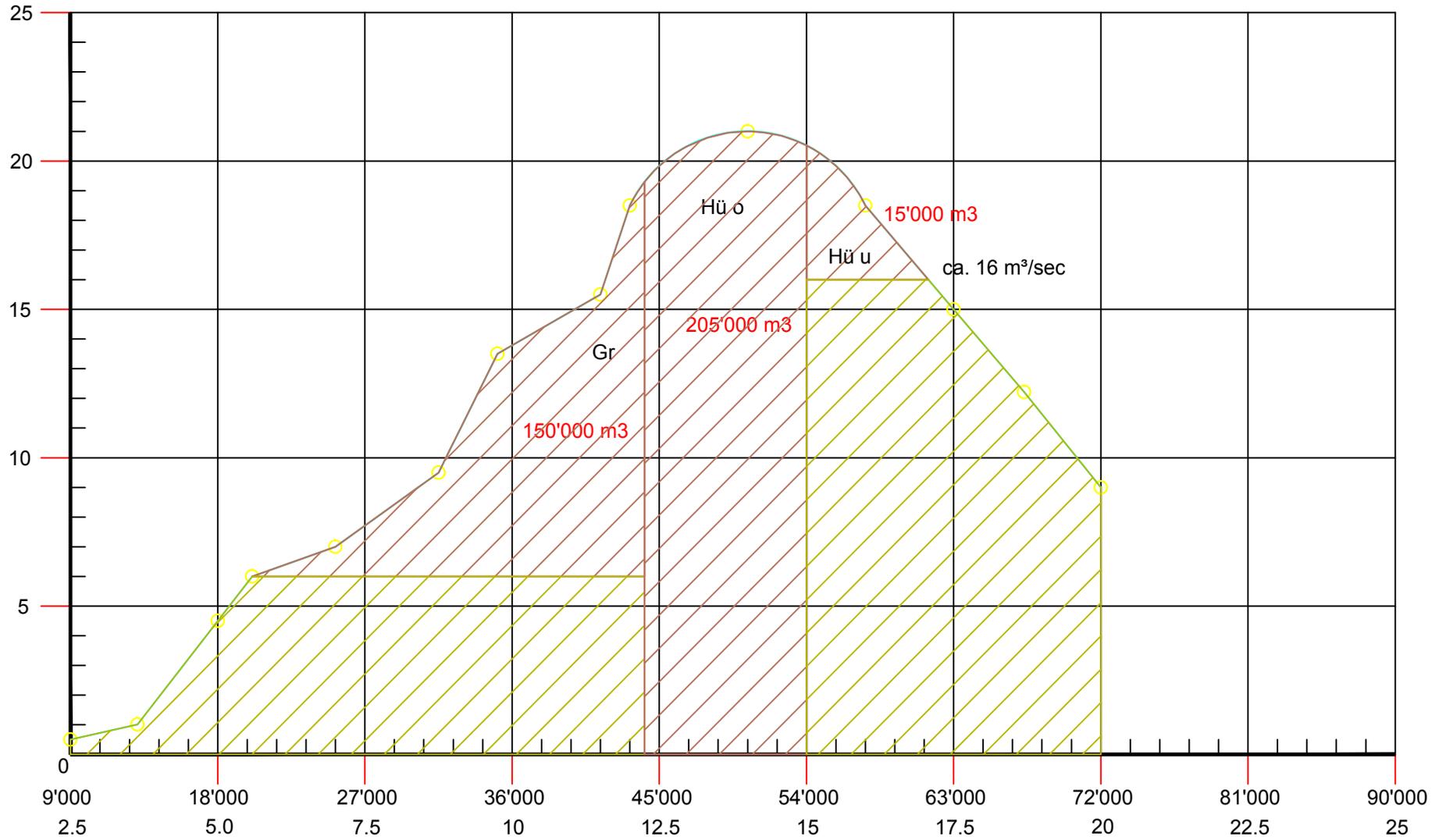


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

E2 HQ100 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : d

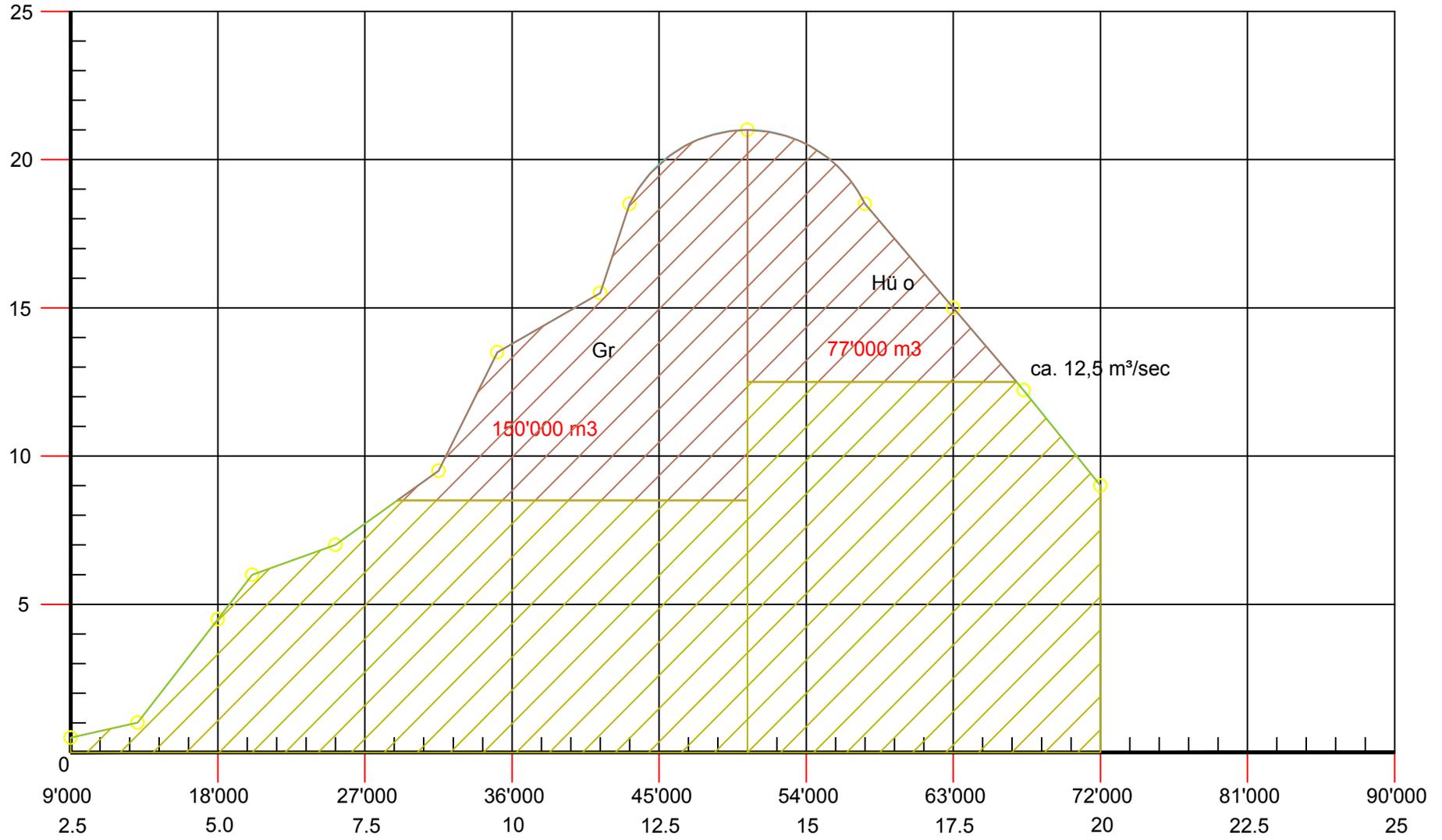


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

F1 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : d

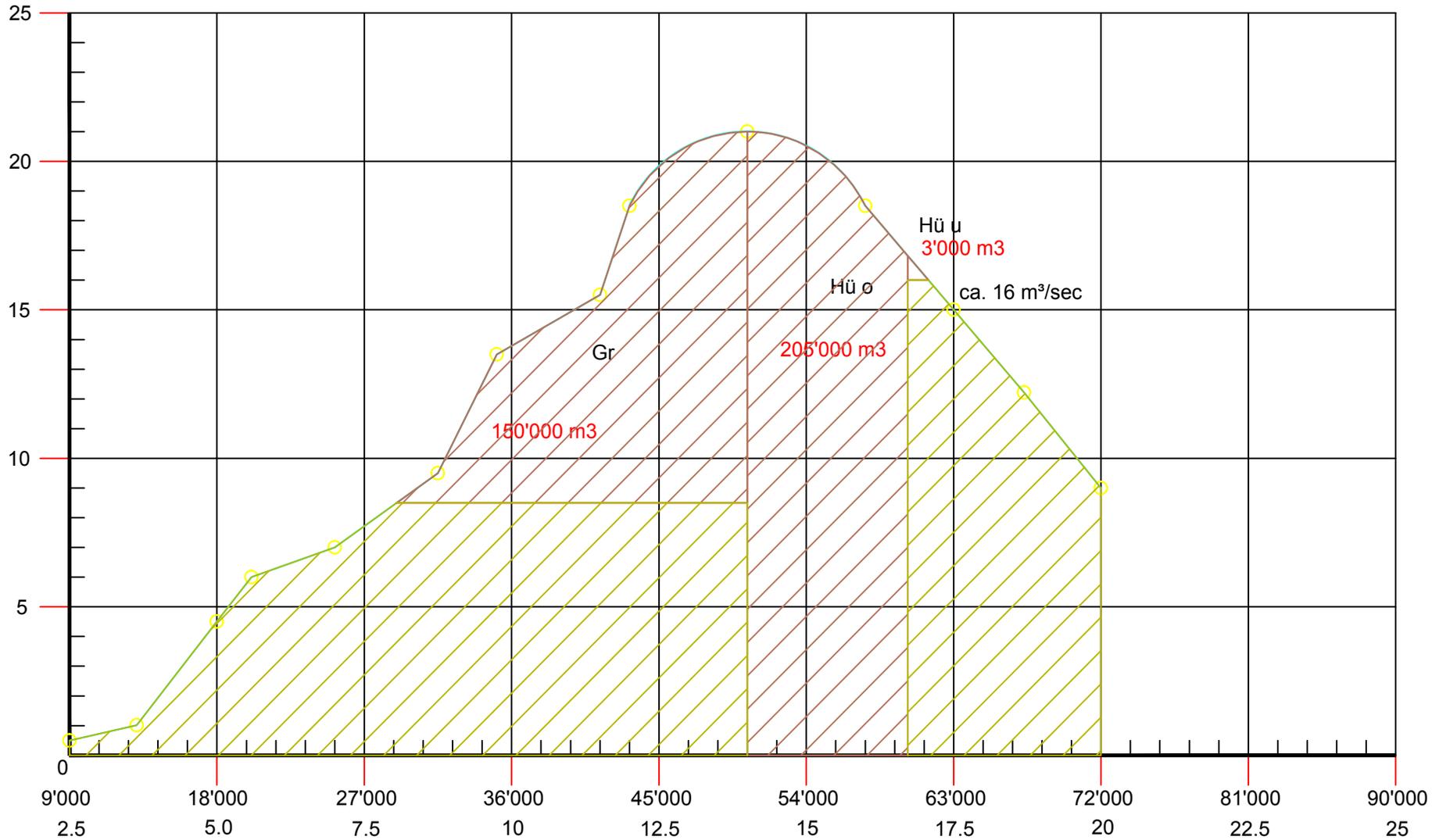


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

F2 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : d

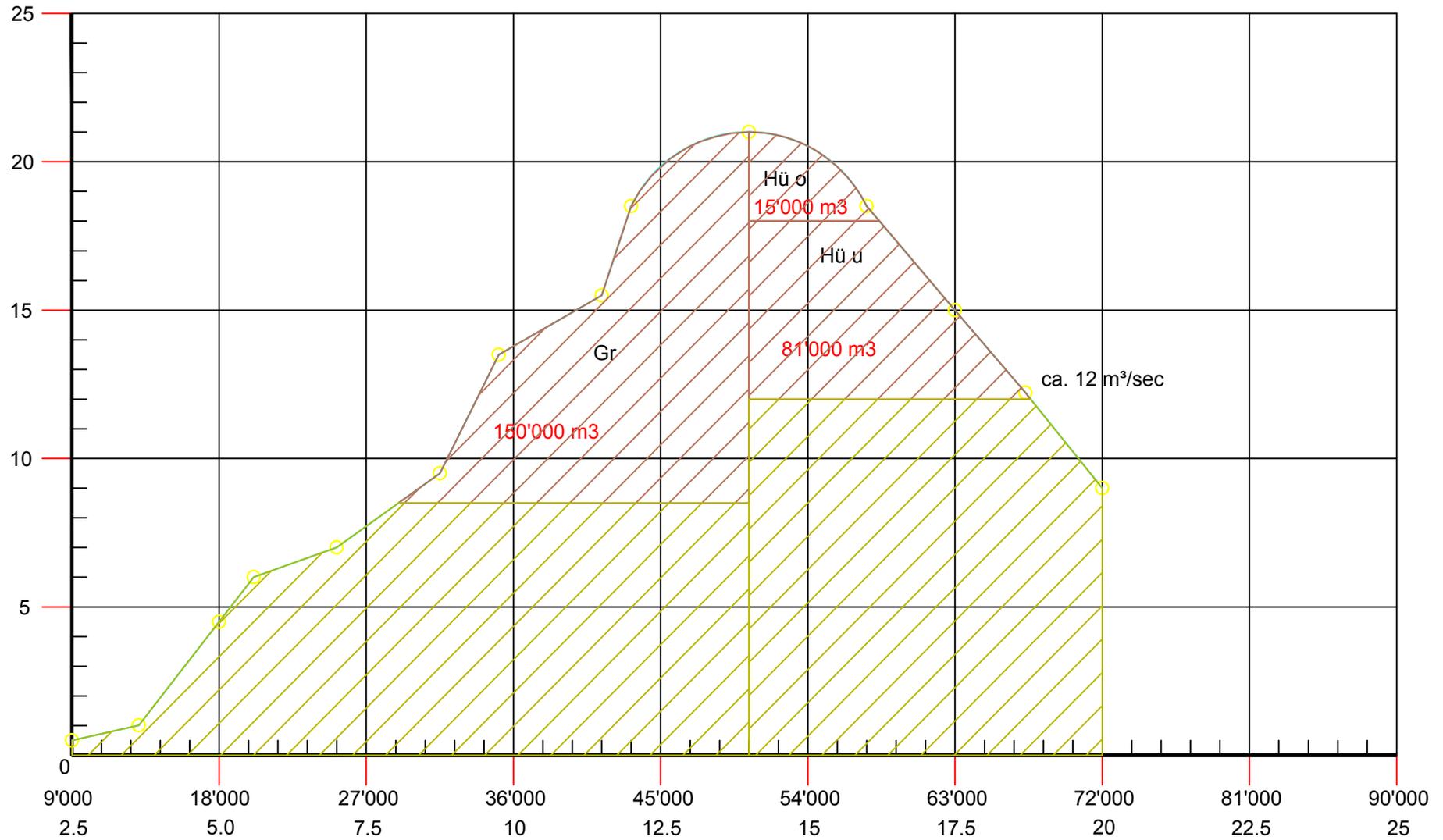


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

G1 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : n

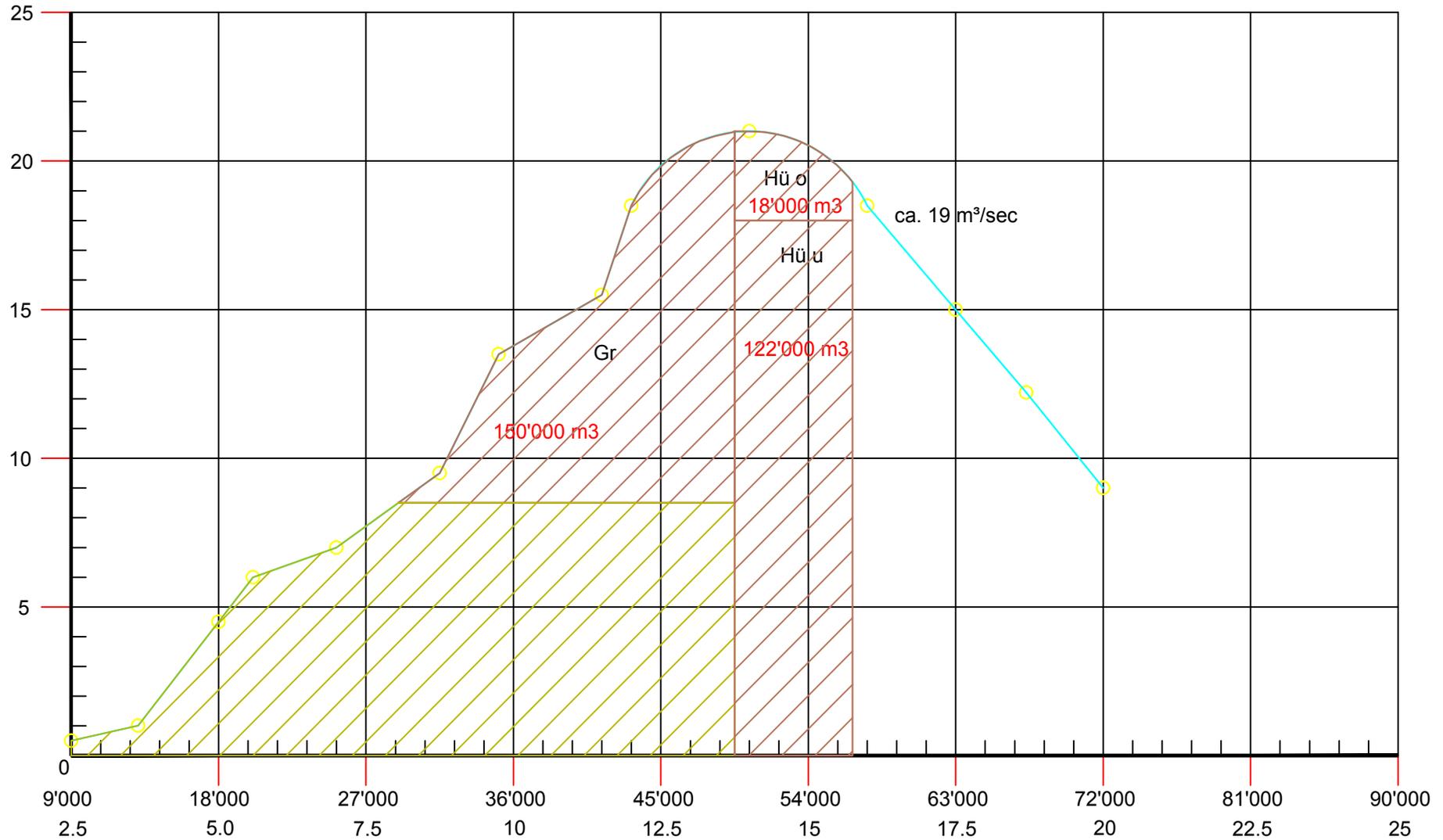


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

G2 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : v

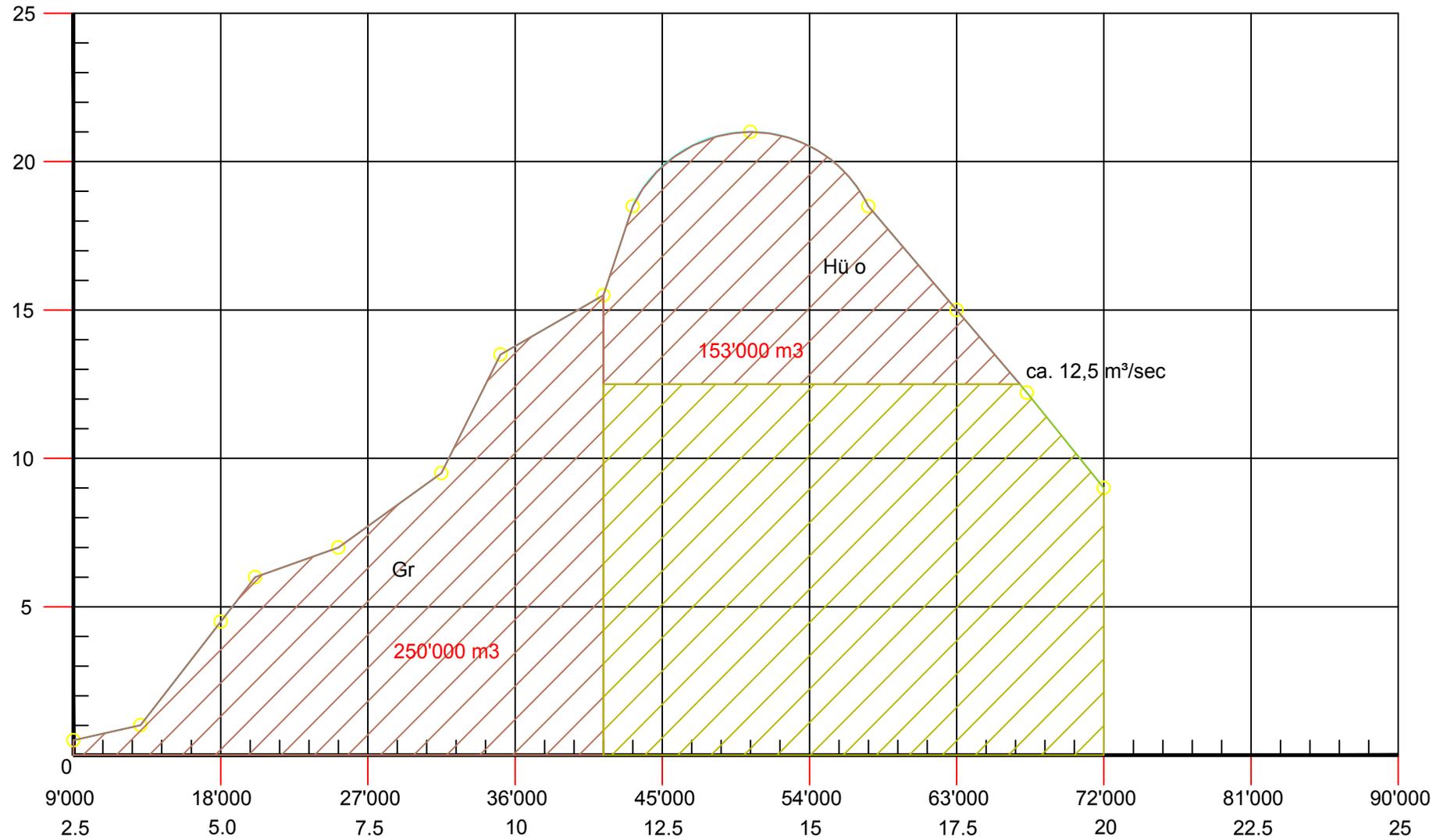


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

H1 HQ100 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : d

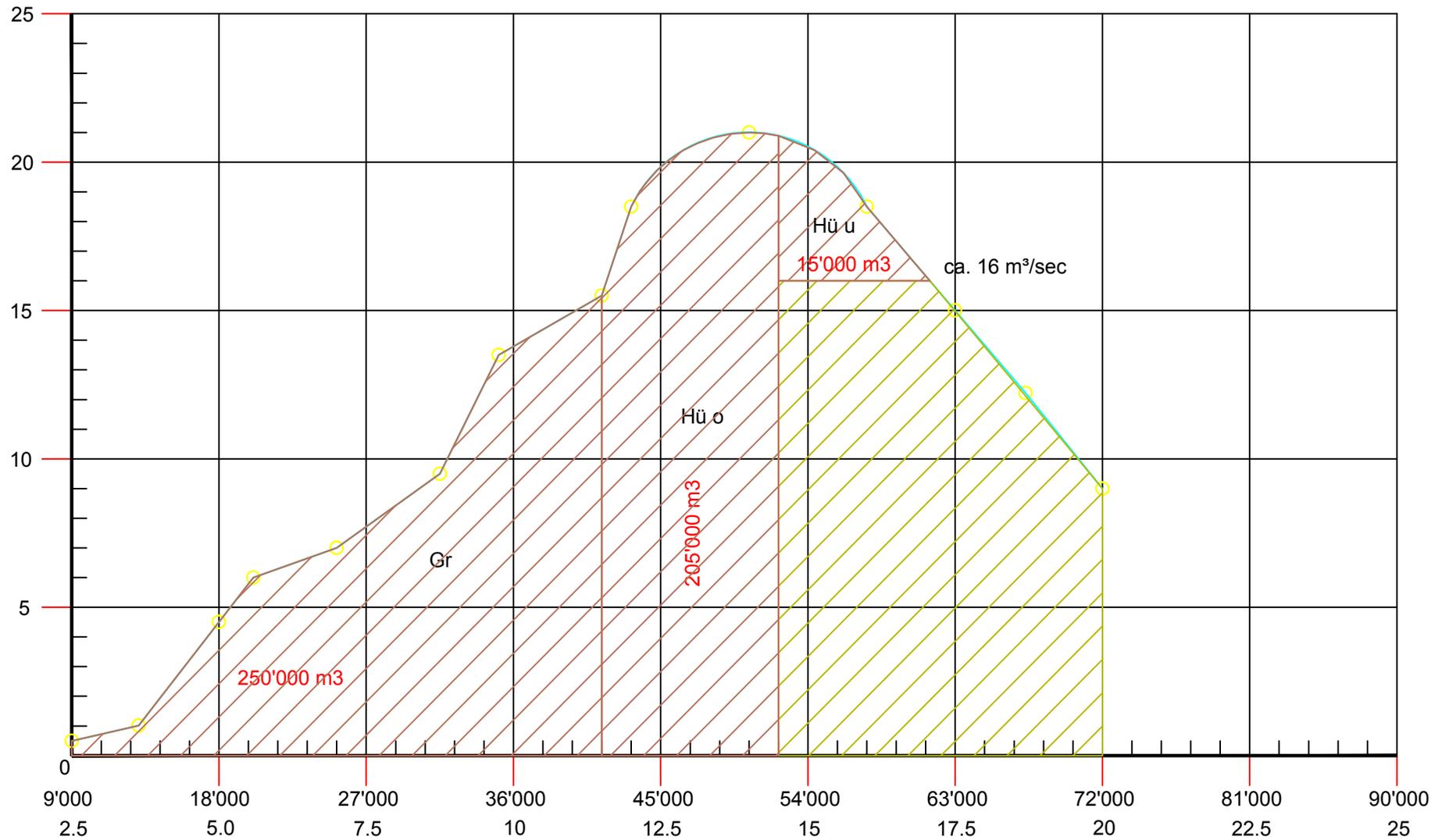


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

H2 HQ100 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : d

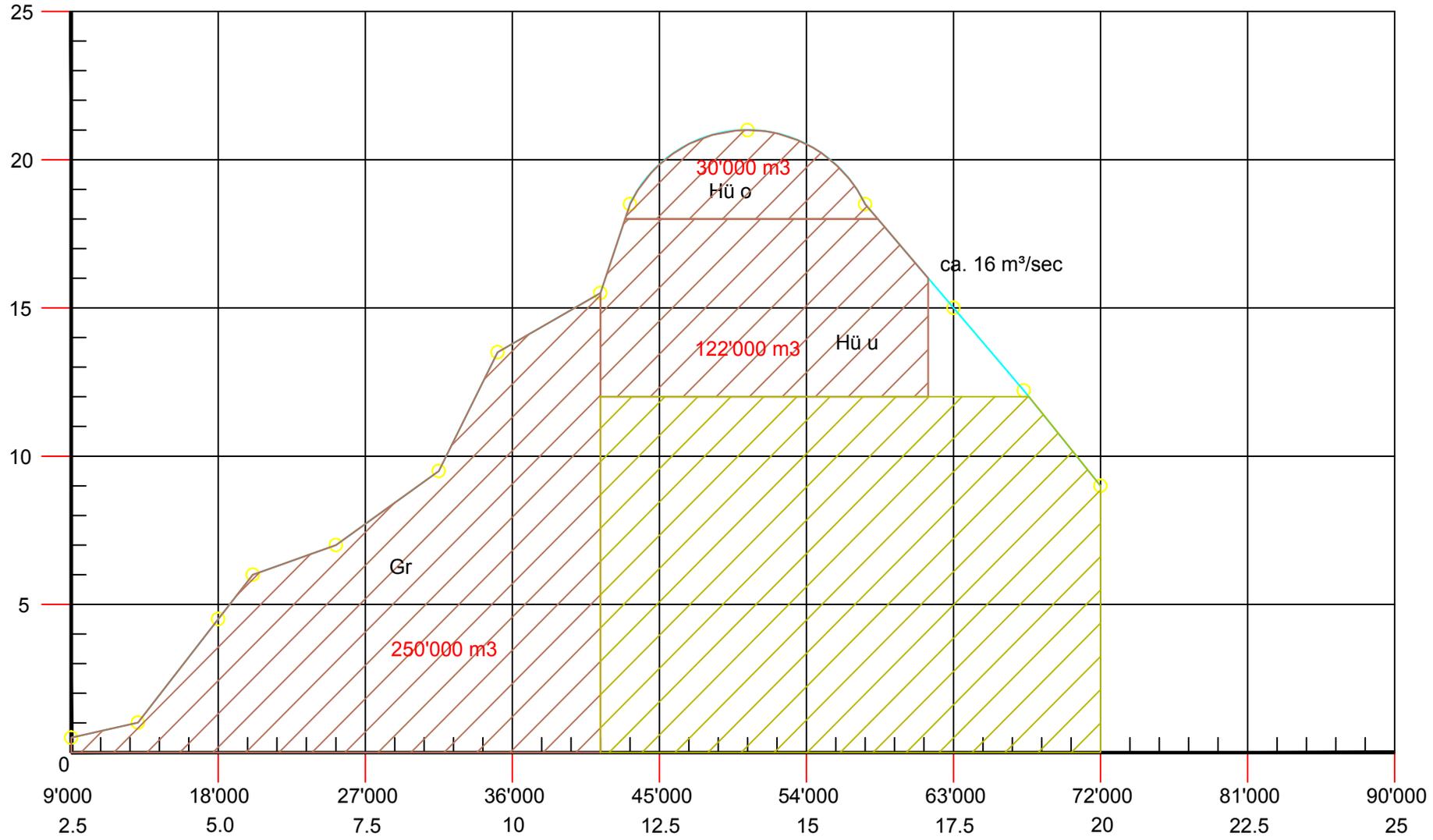


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

I1 HQ100 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : n

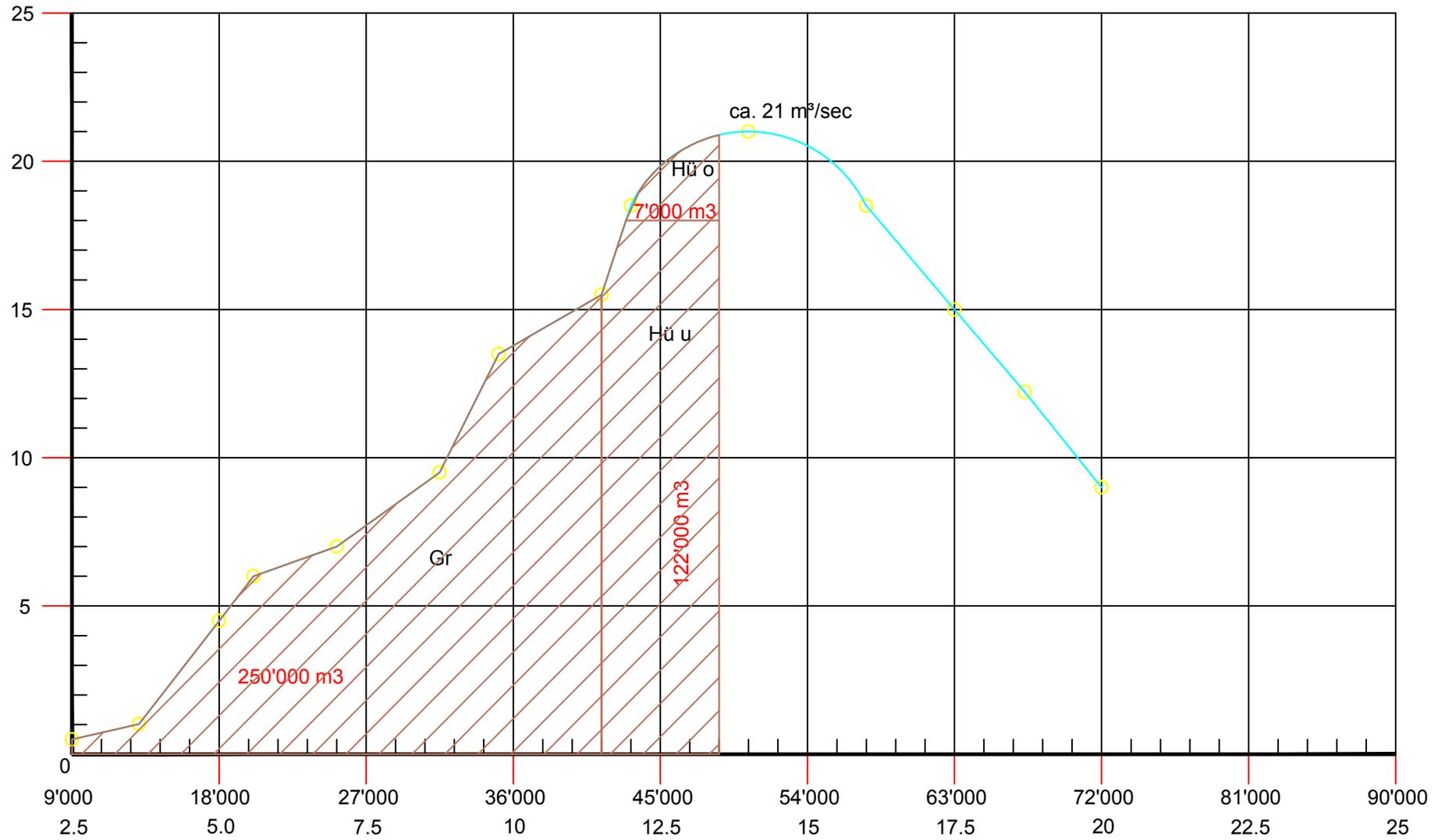


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

I2 HQ100 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : v

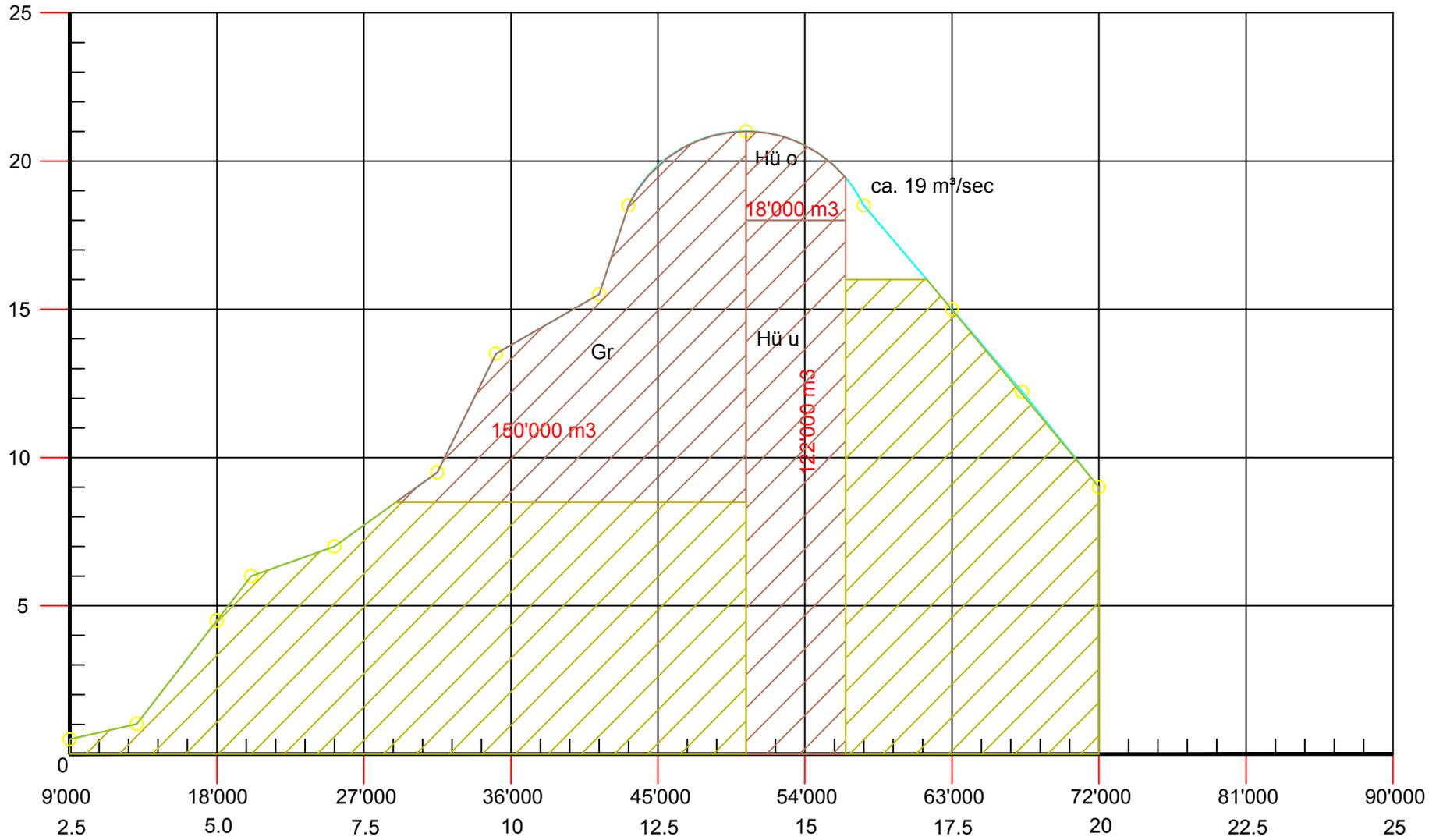


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

J1 HQ100 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : d



gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

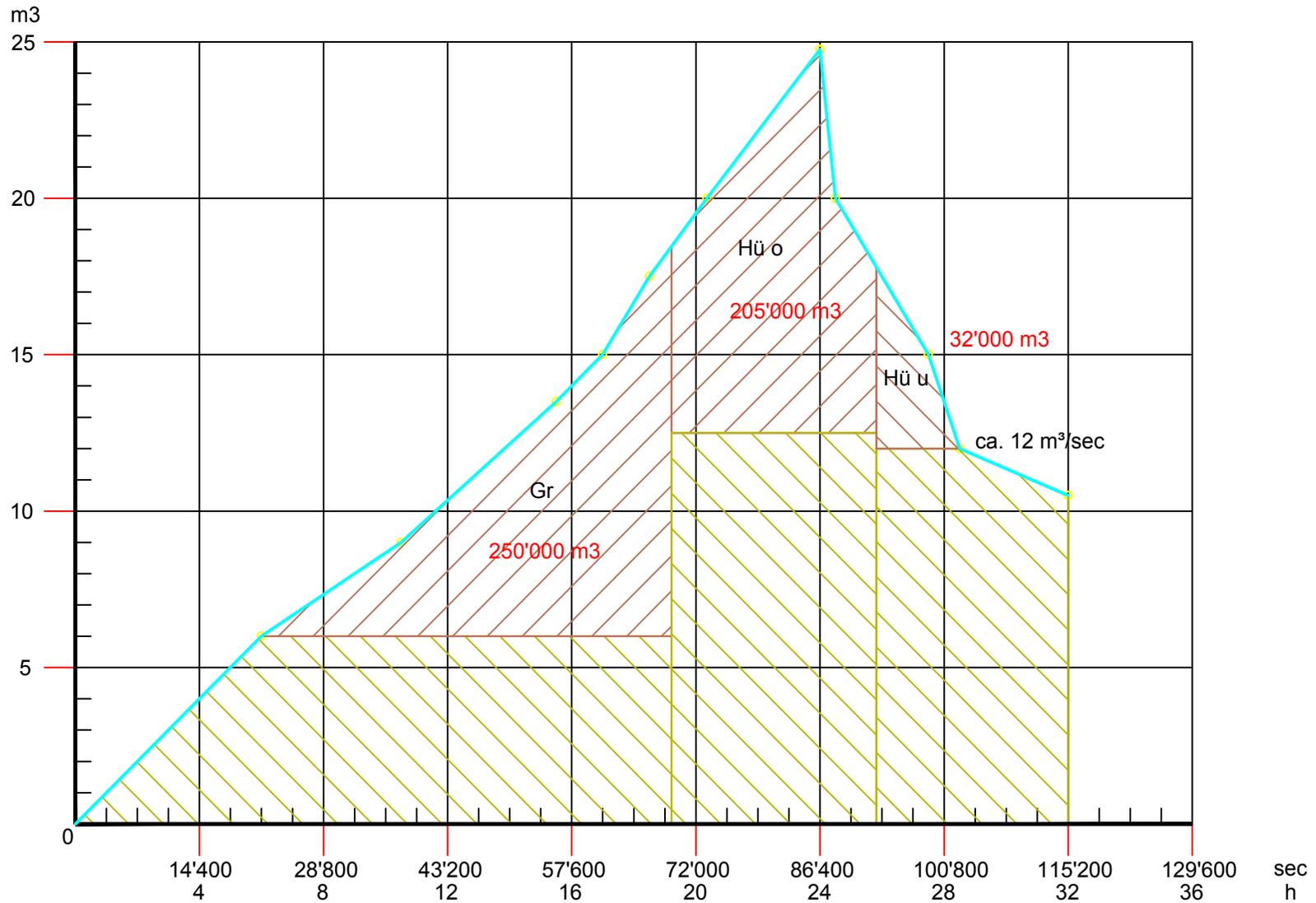
1.2. HQ 300



WBP Hünigenmoos		Überlastfall				
HQ 300						
Betreibszustand		Groggenmoos	gebaut		n	Normal
		Hünigenmoos	Gebaut		v	Versagen
		Konolfingen	nicht gebaut		d	Druck
		Abfluss durch Auslass m3/sec			Abfluss gesamt m3/sec	
Szenario		Gr	Hü o	Hü u	Ko	
A	1	n	n	n		
		6	12.5	12		12
	2	n	n	v		
		6	12.5	0		14
	3	n	v	n		
		6	0	12		19
	4	n	v	v		
		6	0	0		25
B	1	v	n	n		
		0	12.5	12		12
	2	v	v	n		
		0	0	12		25
	3	v	n	v		
		0	12.5	0		18
	4	v	v	v		
		0	0	0		25
C	1	d	n	n		
		8.5	12.5	12		12
	2	d	n	v		
		8.5	12.5	0		14
	3	d	v	n		
		8.5	0	12		19
	4		v	v		
		8.5	0	0		25

D	1	n	d	n		
			6	18	12	18
	2	n	d	v		
			6	18	0	25
E	1	n	n	d		
			6	12.5	16	16
	2	n	v	d		
			6	0	16	16
F	1	d	n	d		
			8.5	12.5	16	16
	2	d	v	d		
			8.5	0	16	16
G	1	d	d	n		
			8.5	18	12	25
	2	d	d	v		
			8.5	18	0	25
H	1	v	n	d		
			0	12.5	16	16
	2	v	v	d		
			0	0	16	20
I	1	v	d	n		
			0	18	12	25
	2	v	d	v		
			0	18	0	25
J	1	d	d	d		
			8.5	18	16	25

A1 HQ300 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : n

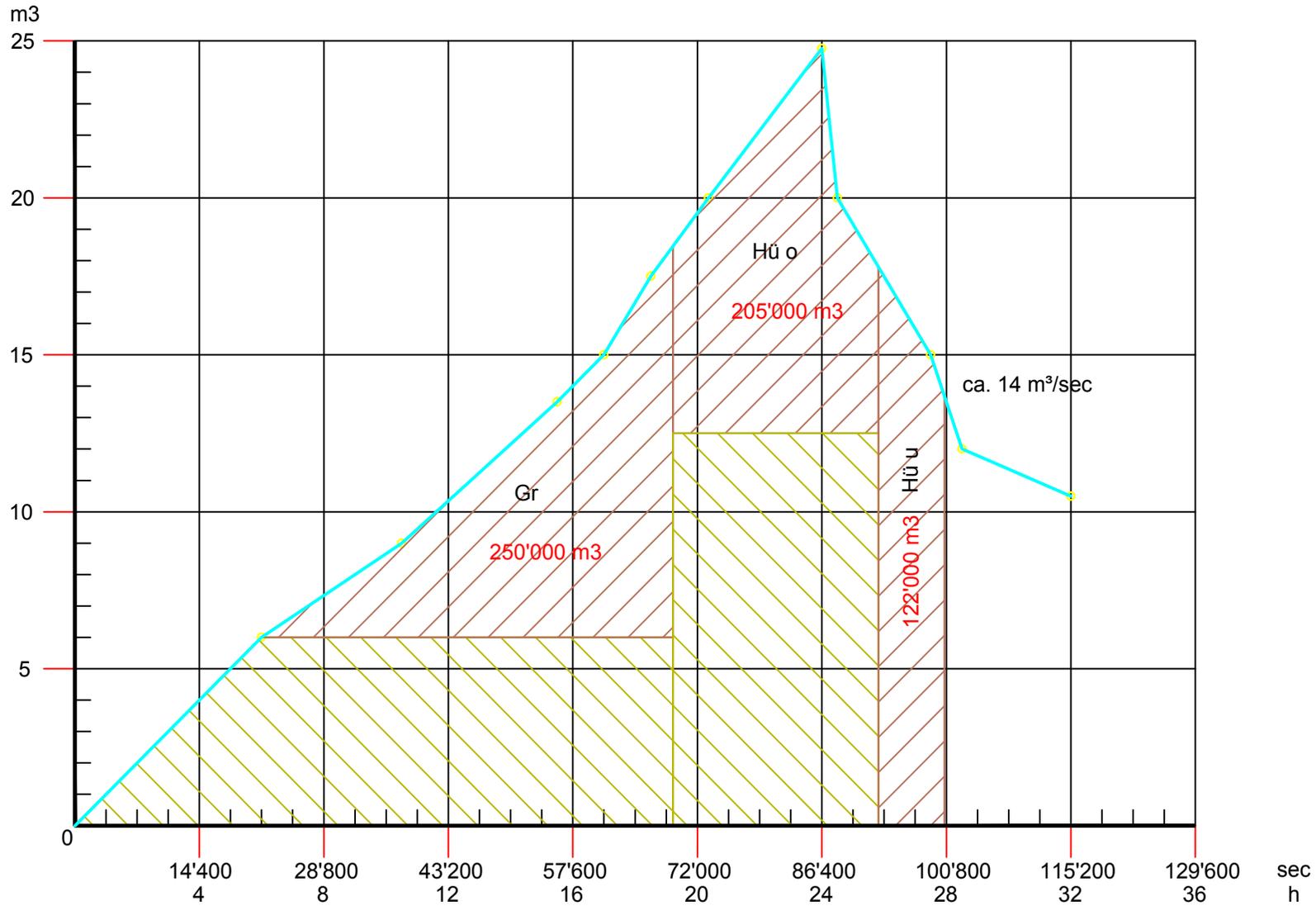


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

A2 HQ300 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : v

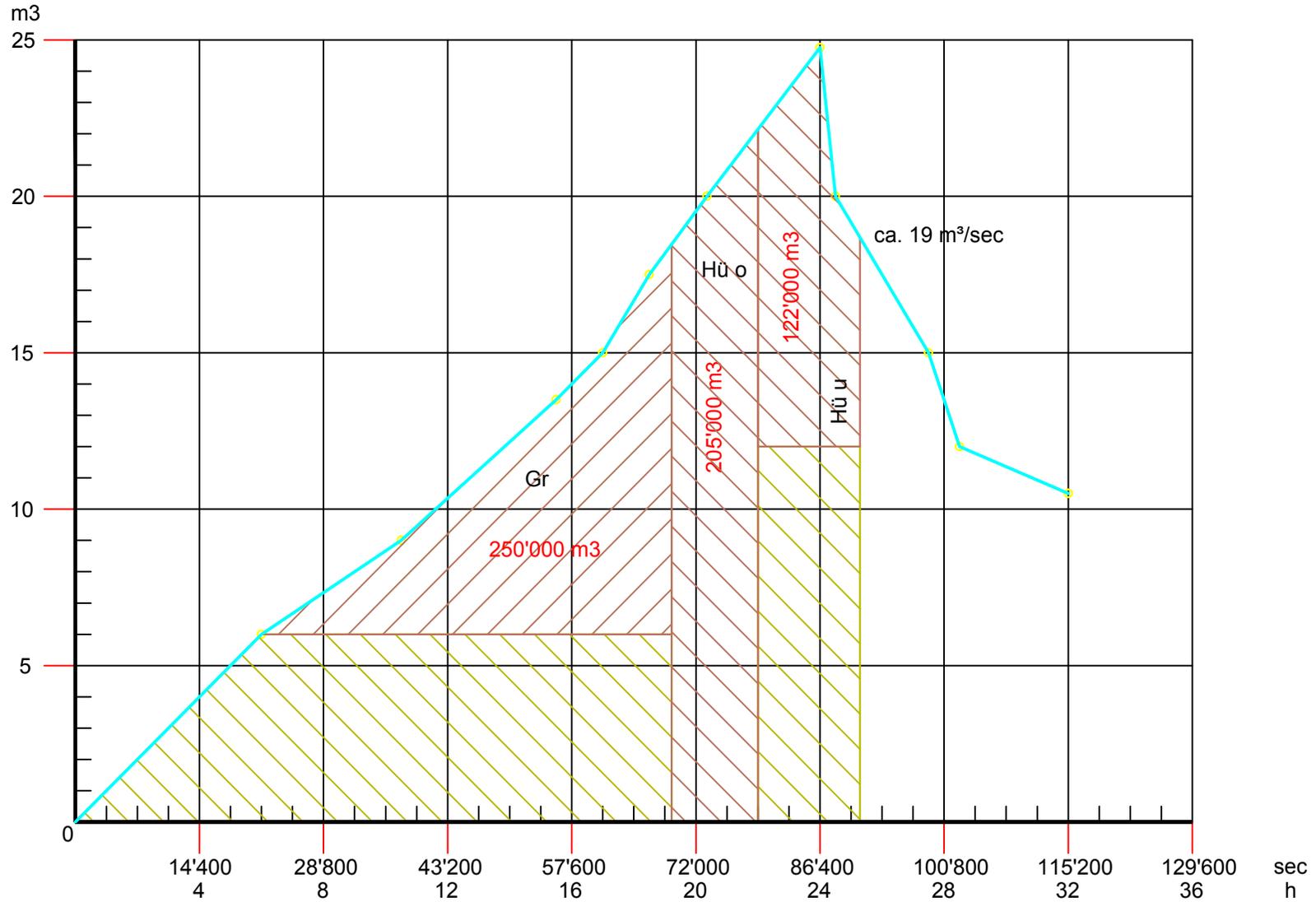


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

A3 HQ300 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : n

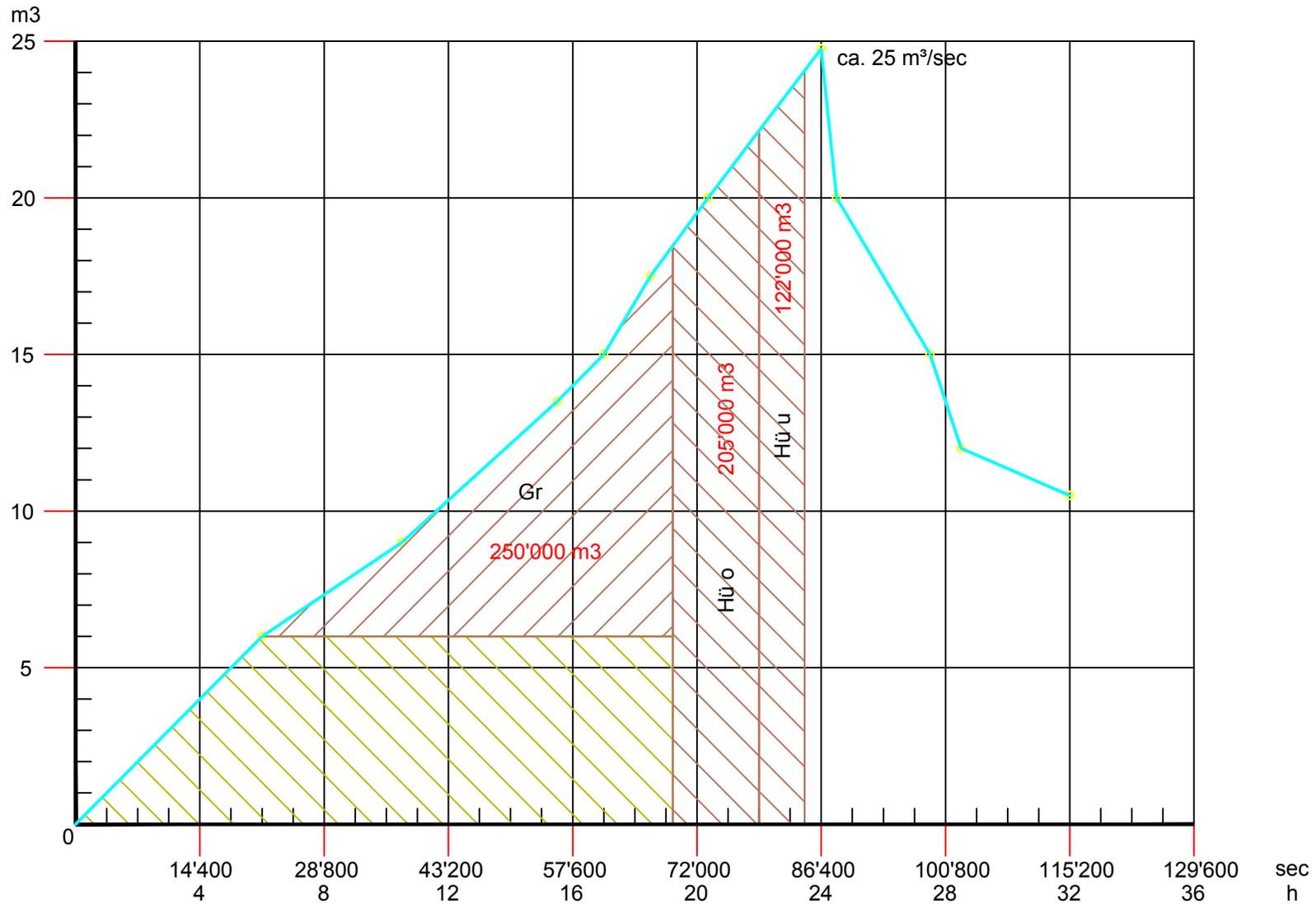


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

A4 HQ300 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : v

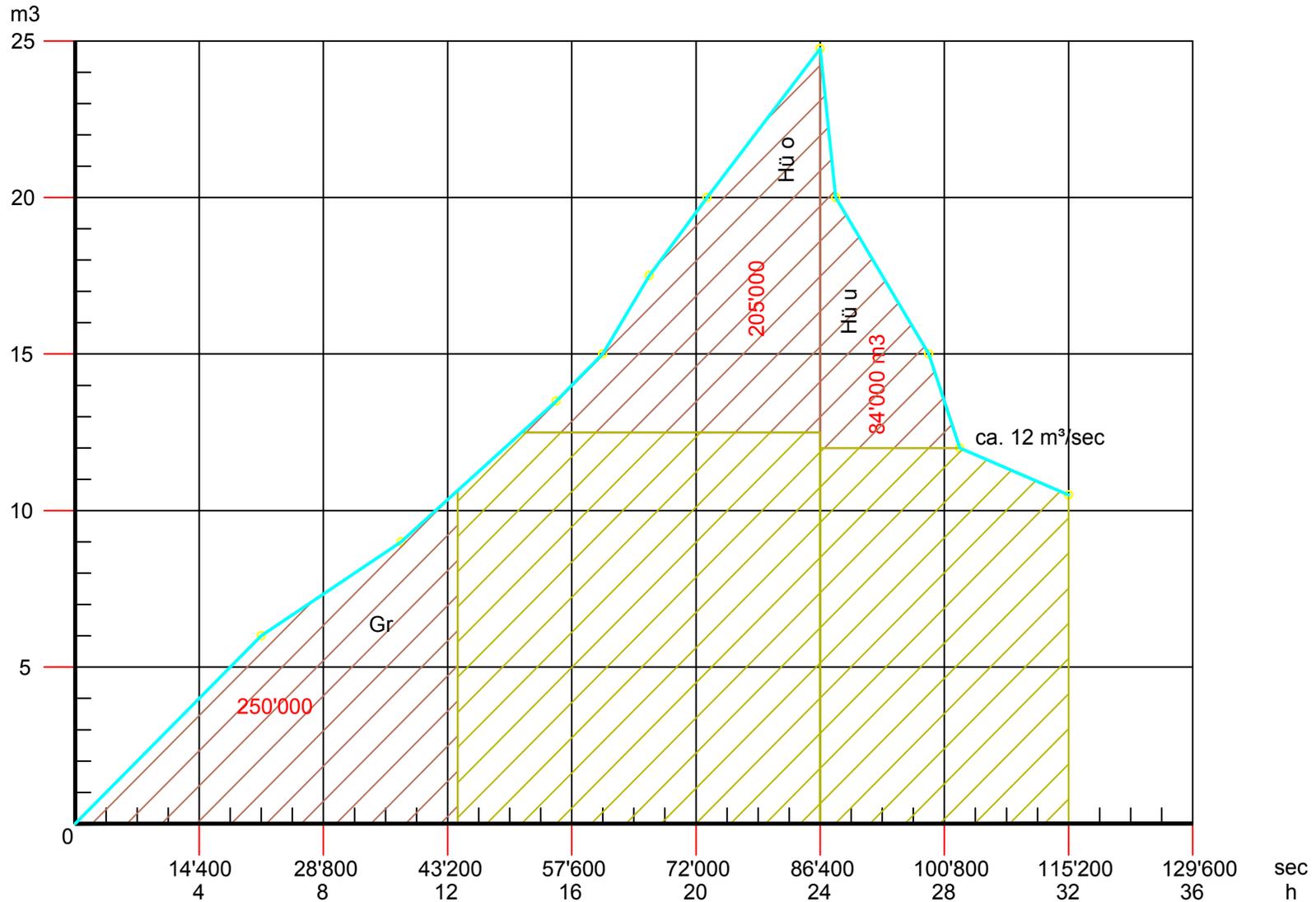


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

B1 HQ300 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : n

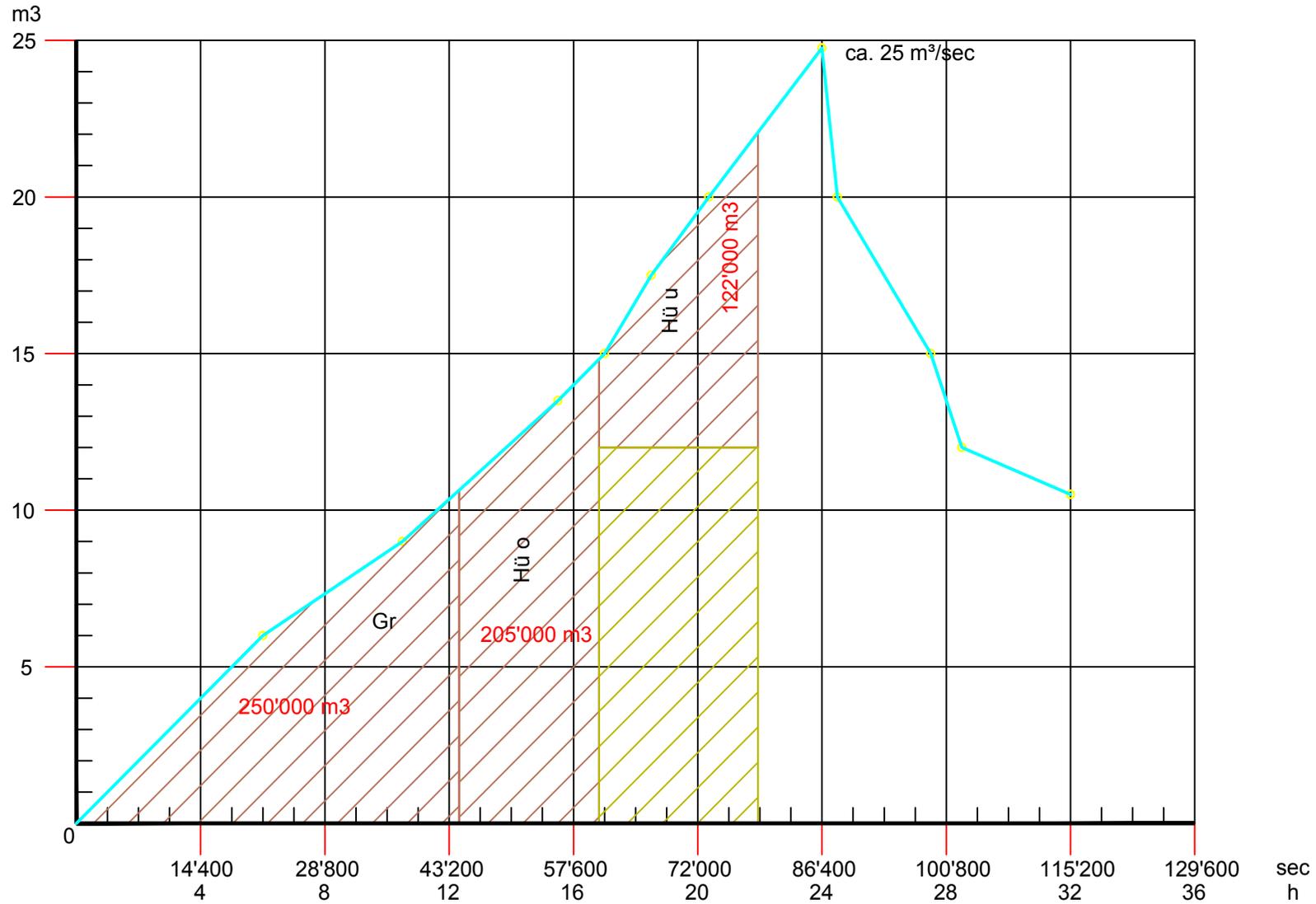


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

B2 HQ300 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : n

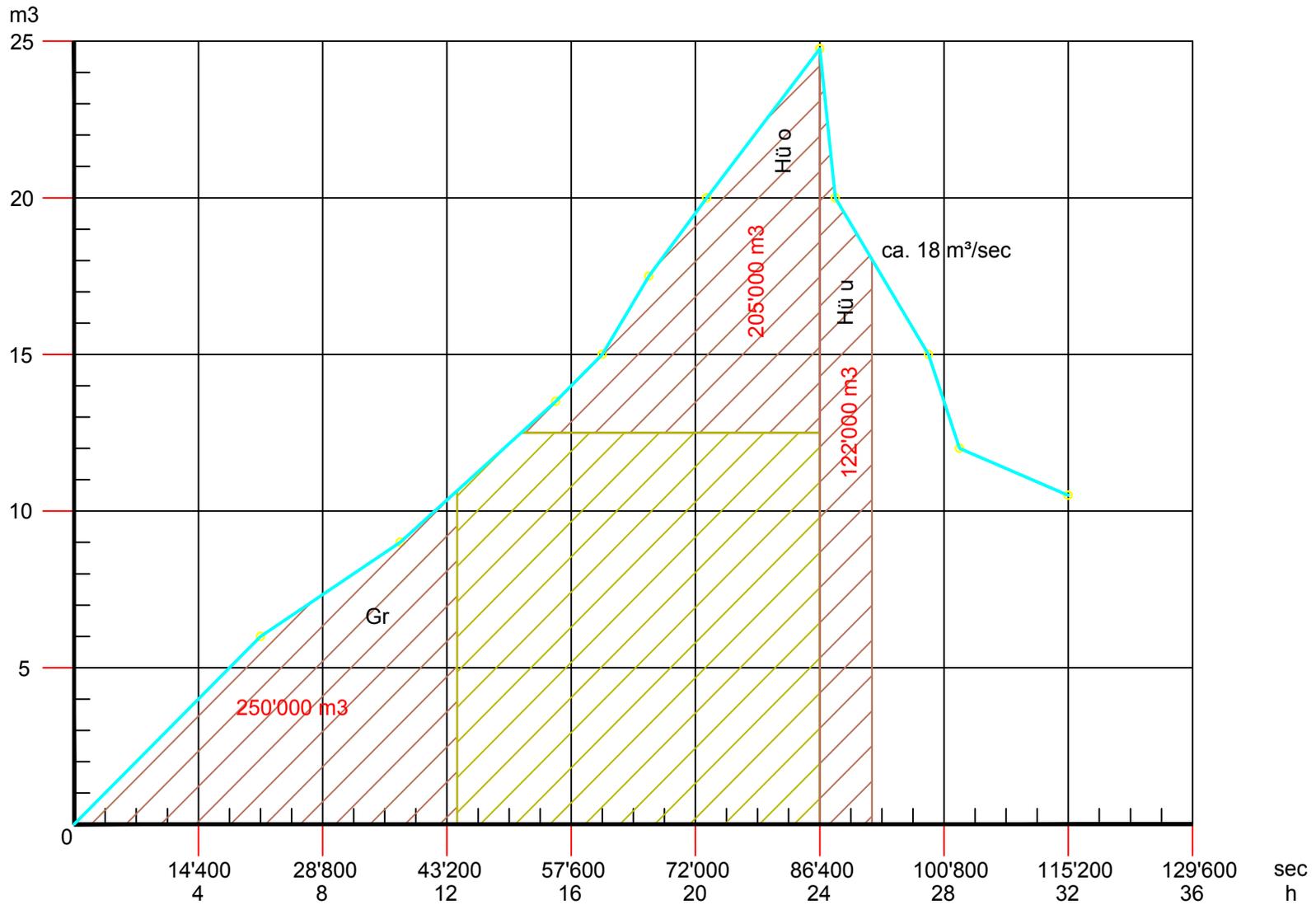


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

B3 HQ300 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : v

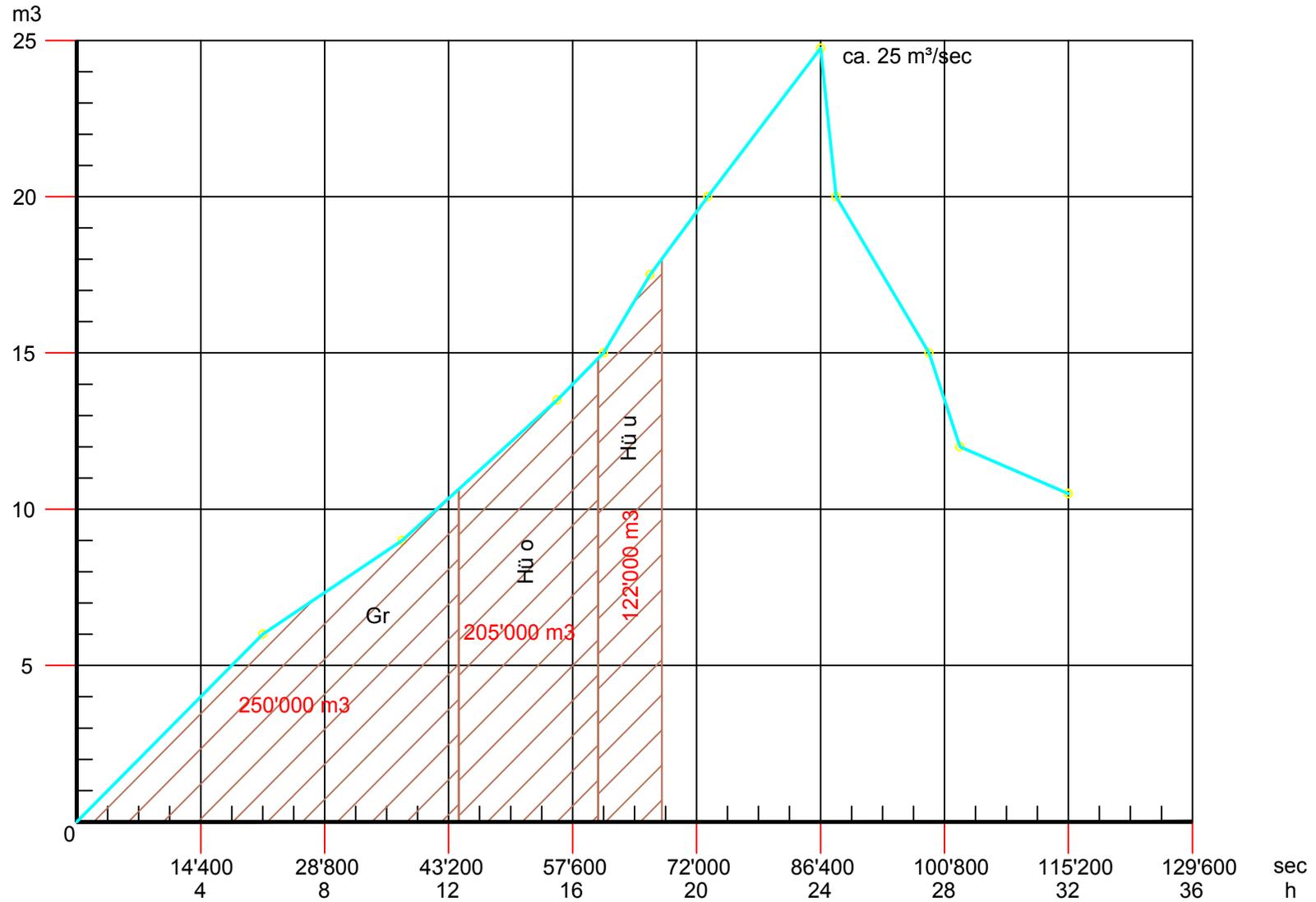


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

B4 HQ300 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : v

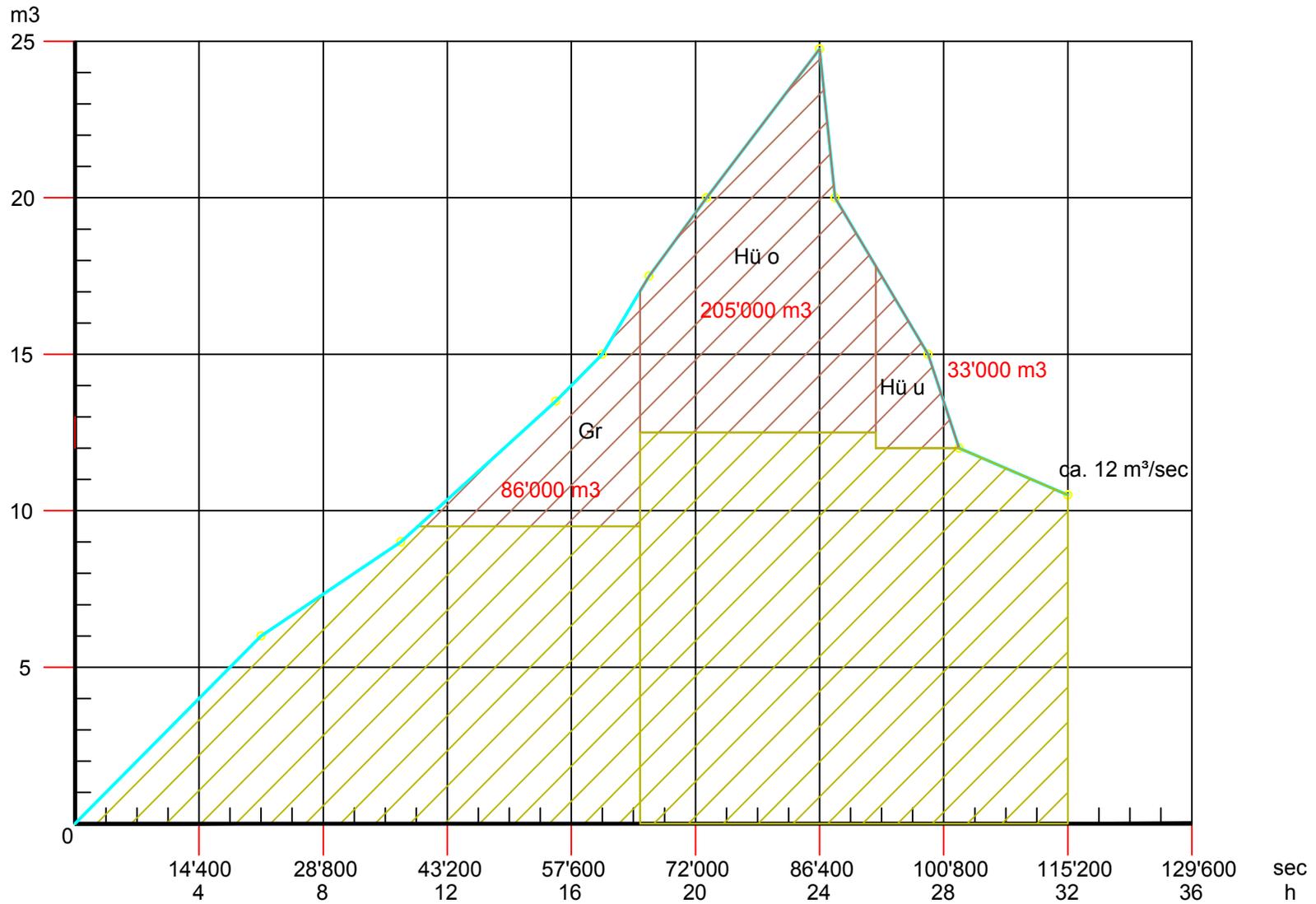


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

C1 HQ300 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : n

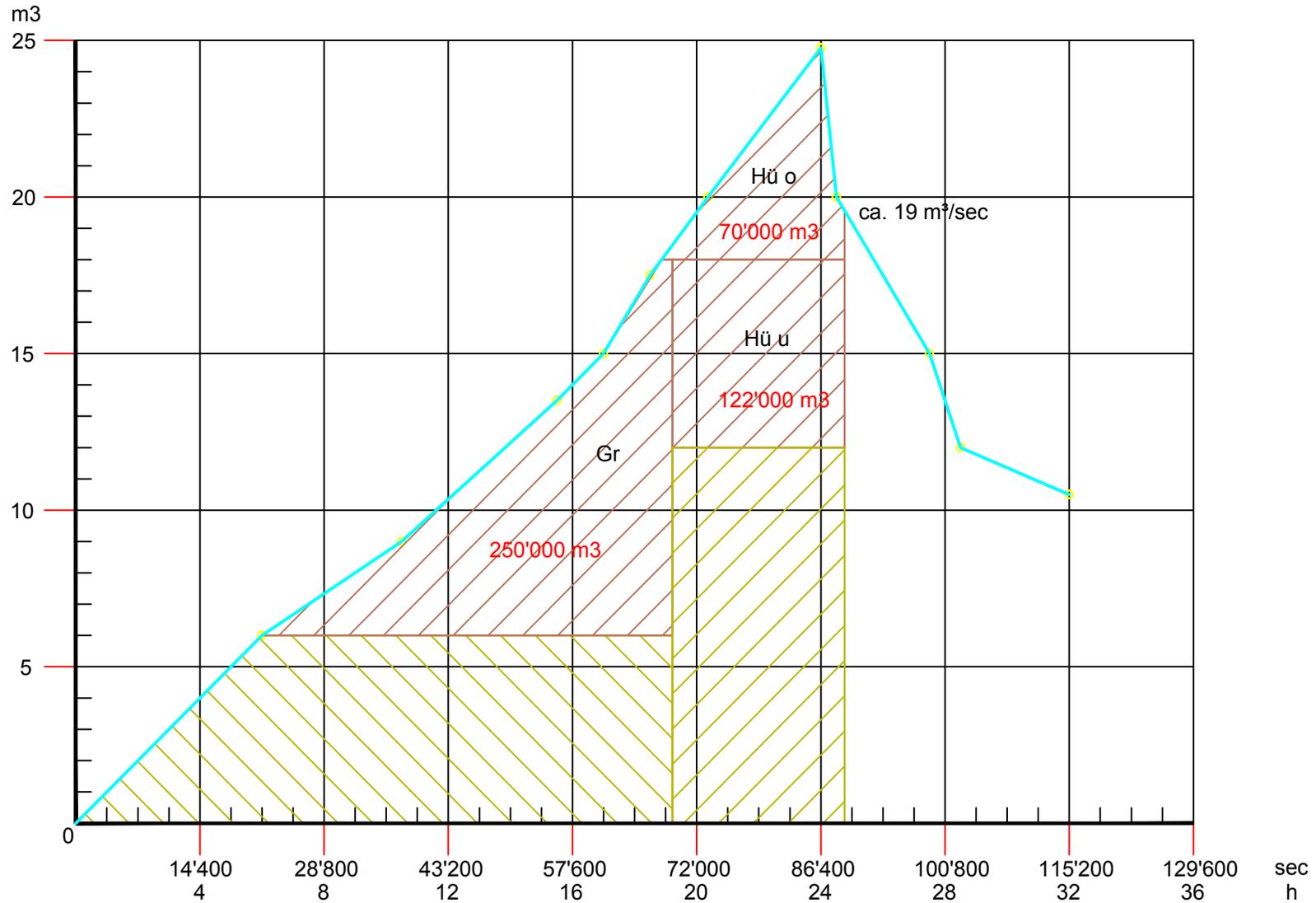


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

D1 HQ300 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : n

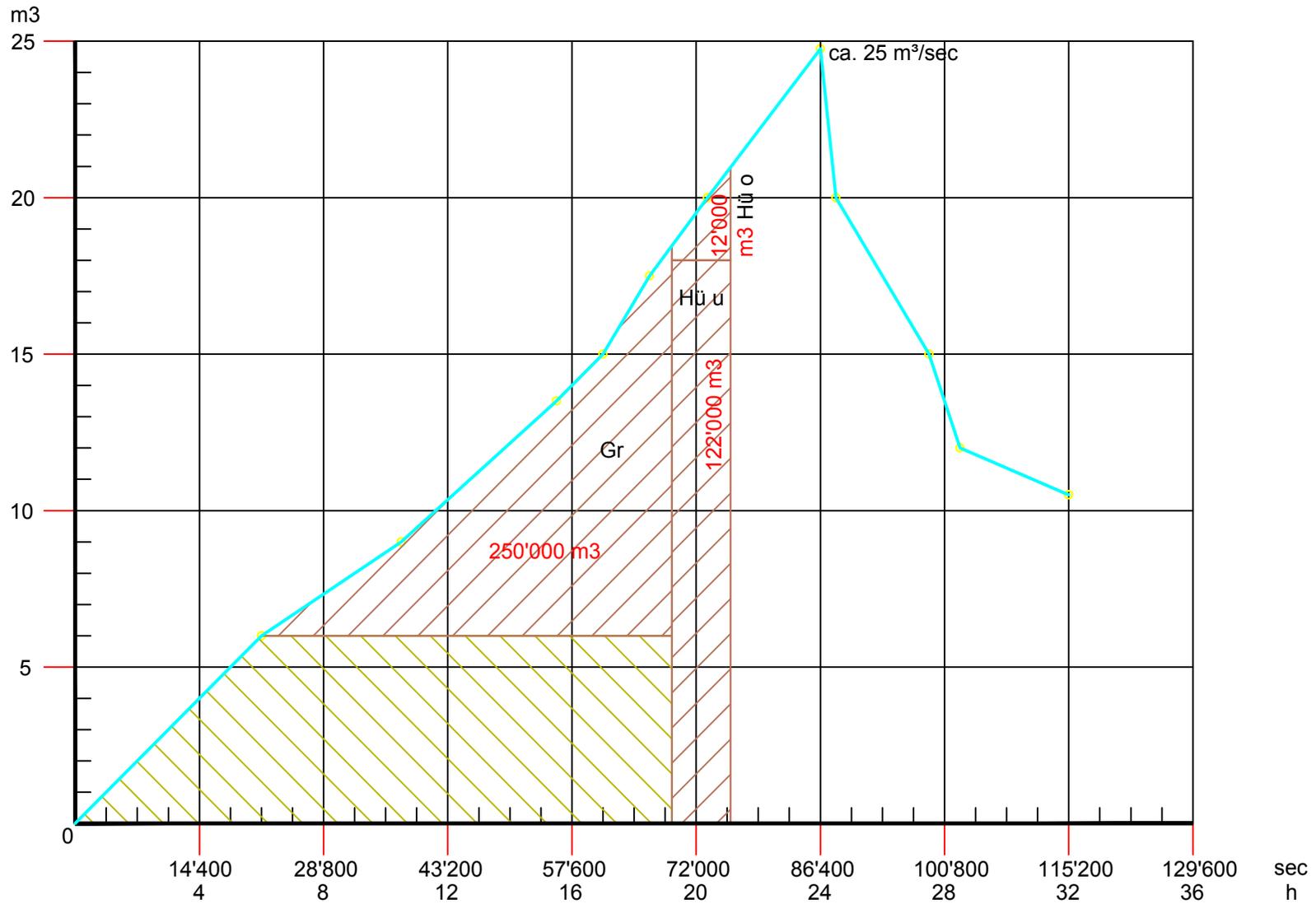


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

D2 HQ300 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : v

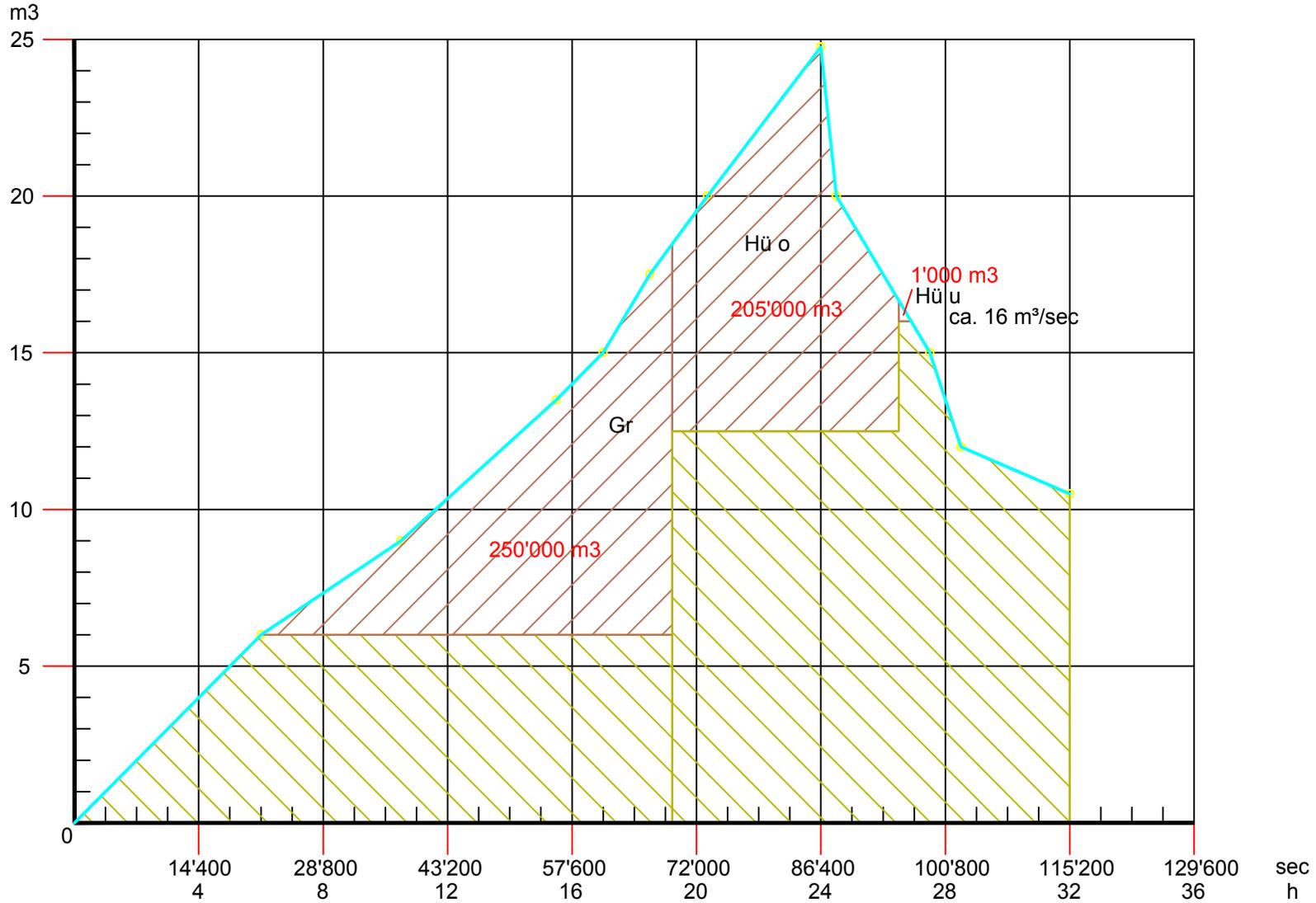


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

E1 HQ300 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : d

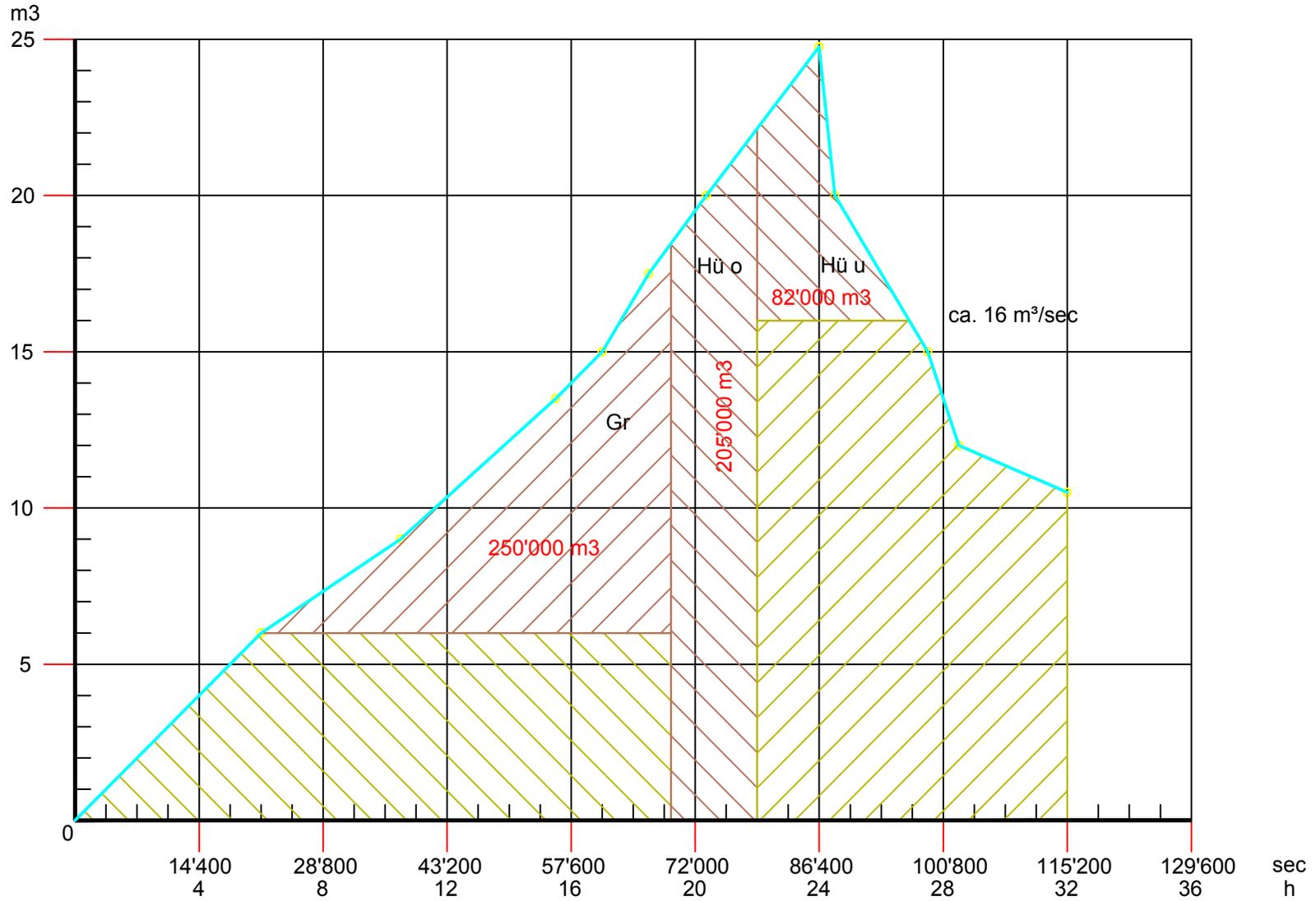


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

E2 HQ300 Groggenmoos : n  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : d

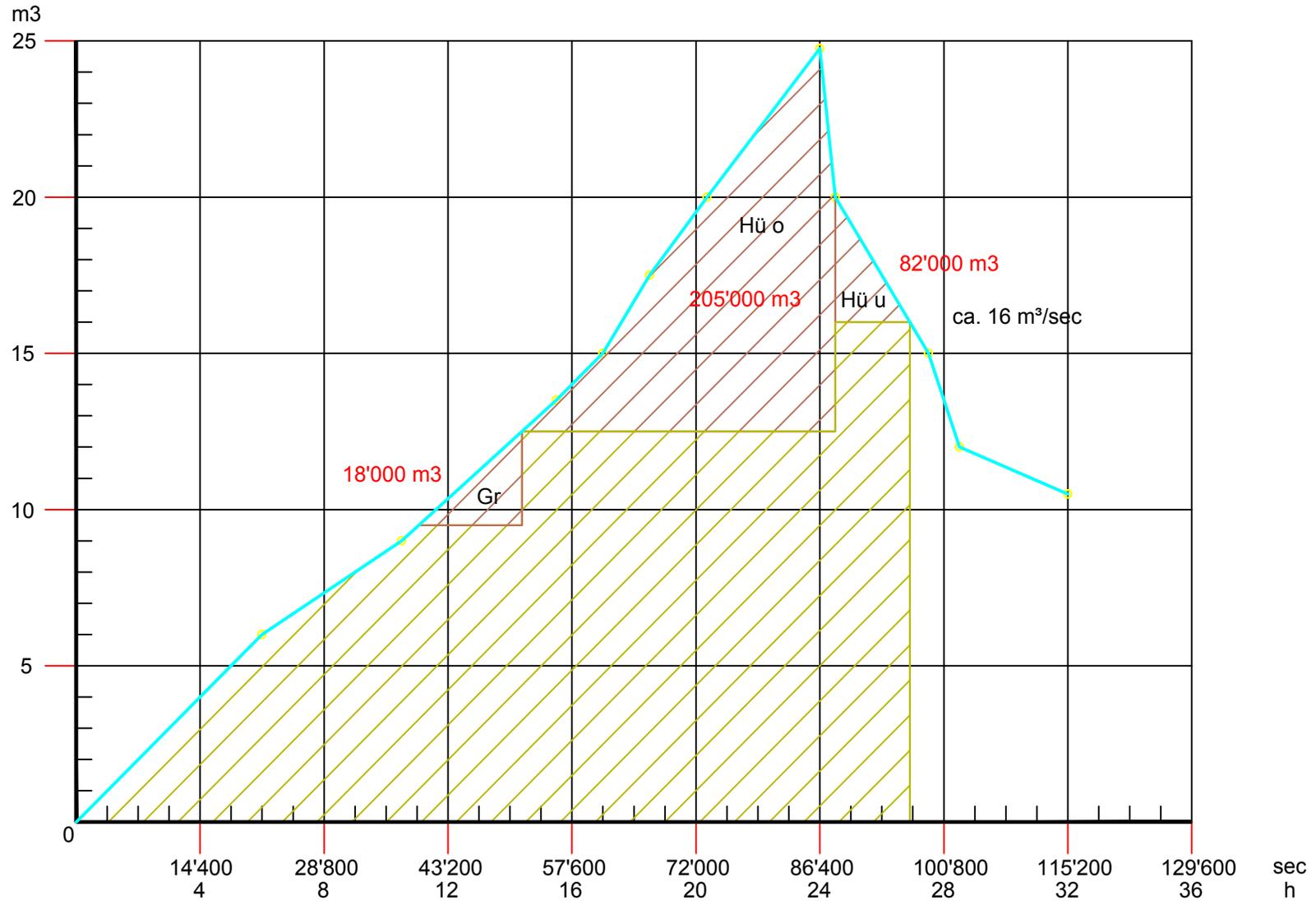


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

F1 HQ300 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : d

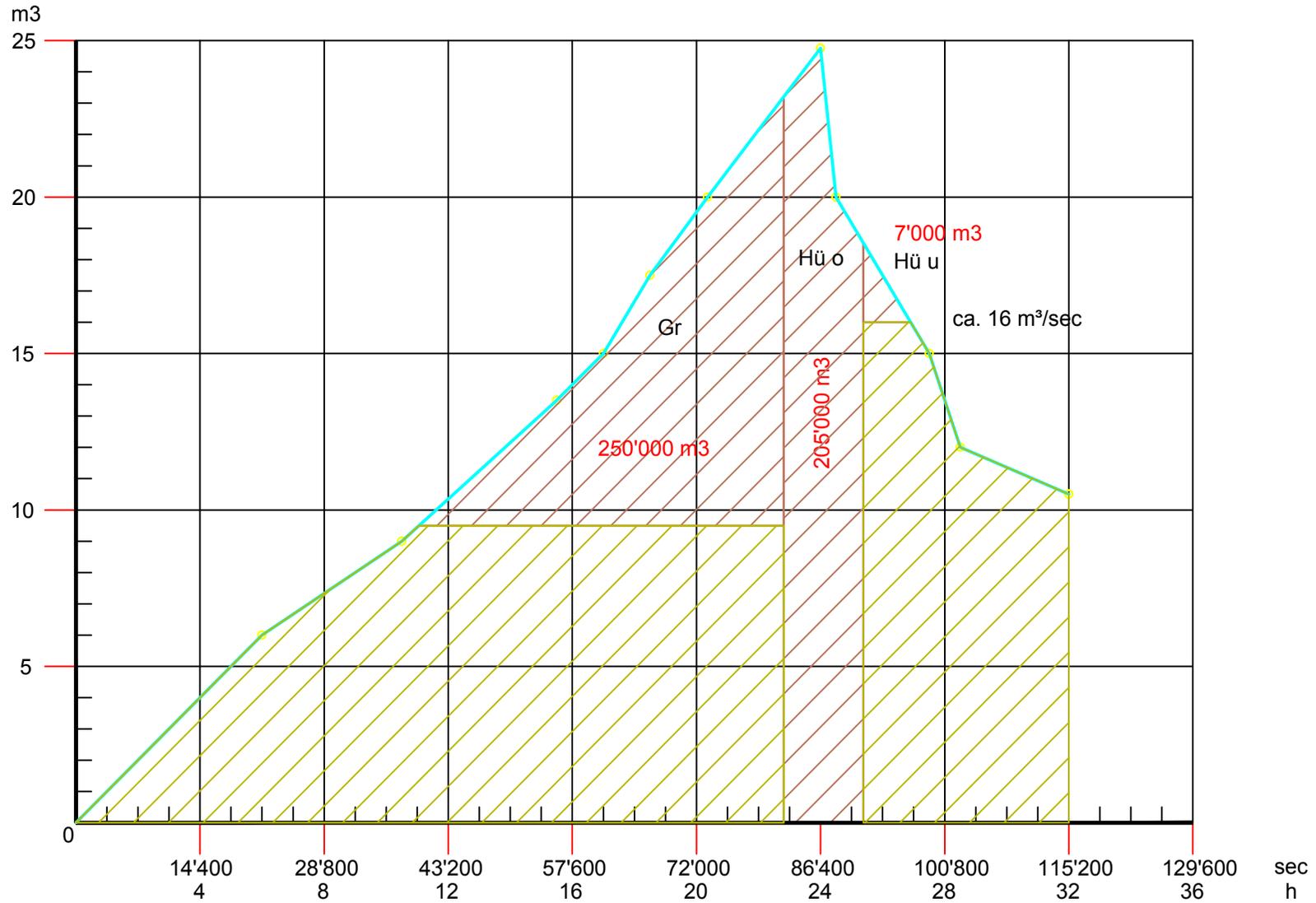


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

F2 HQ300 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : d

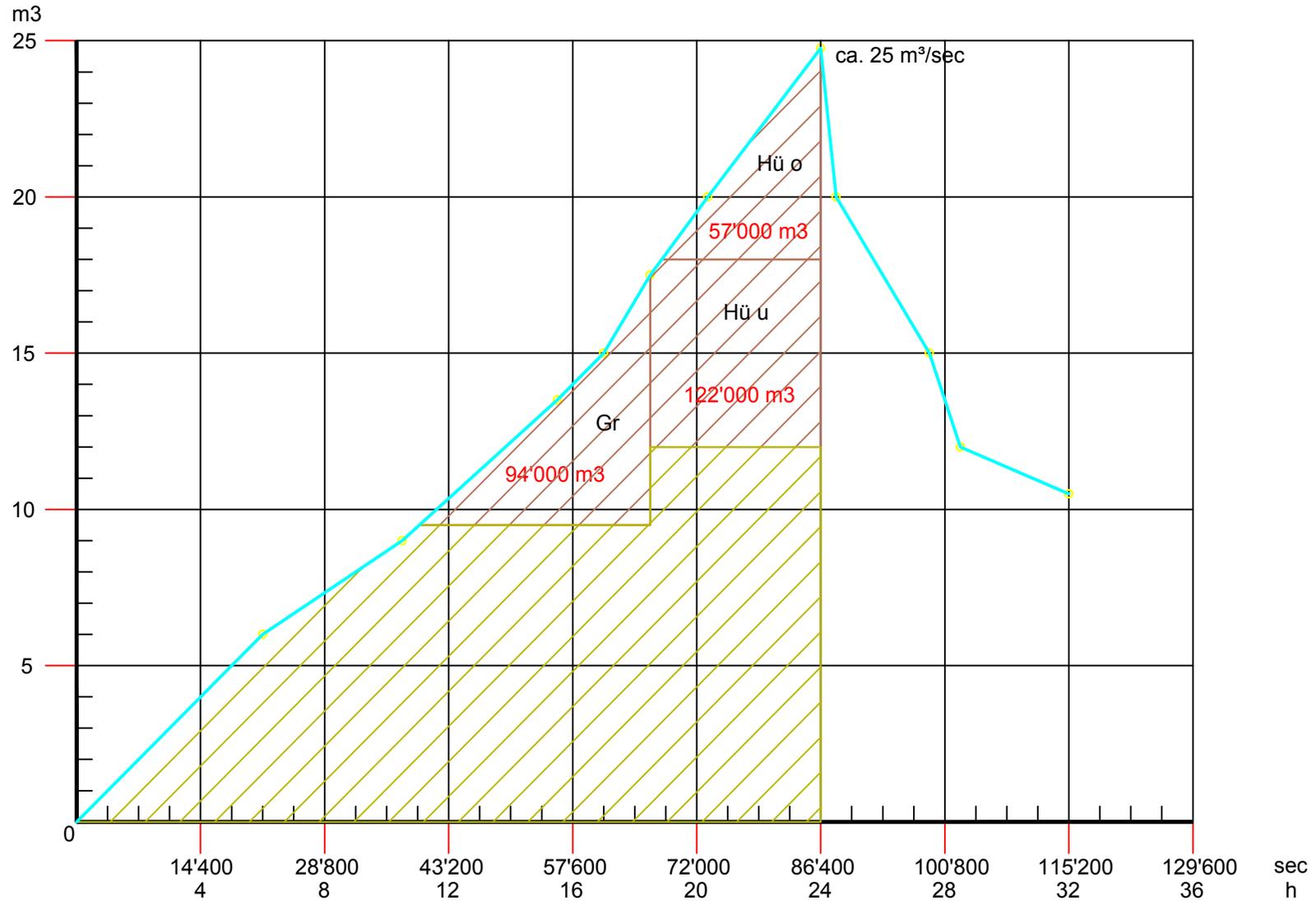


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

G1 HQ300 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : n

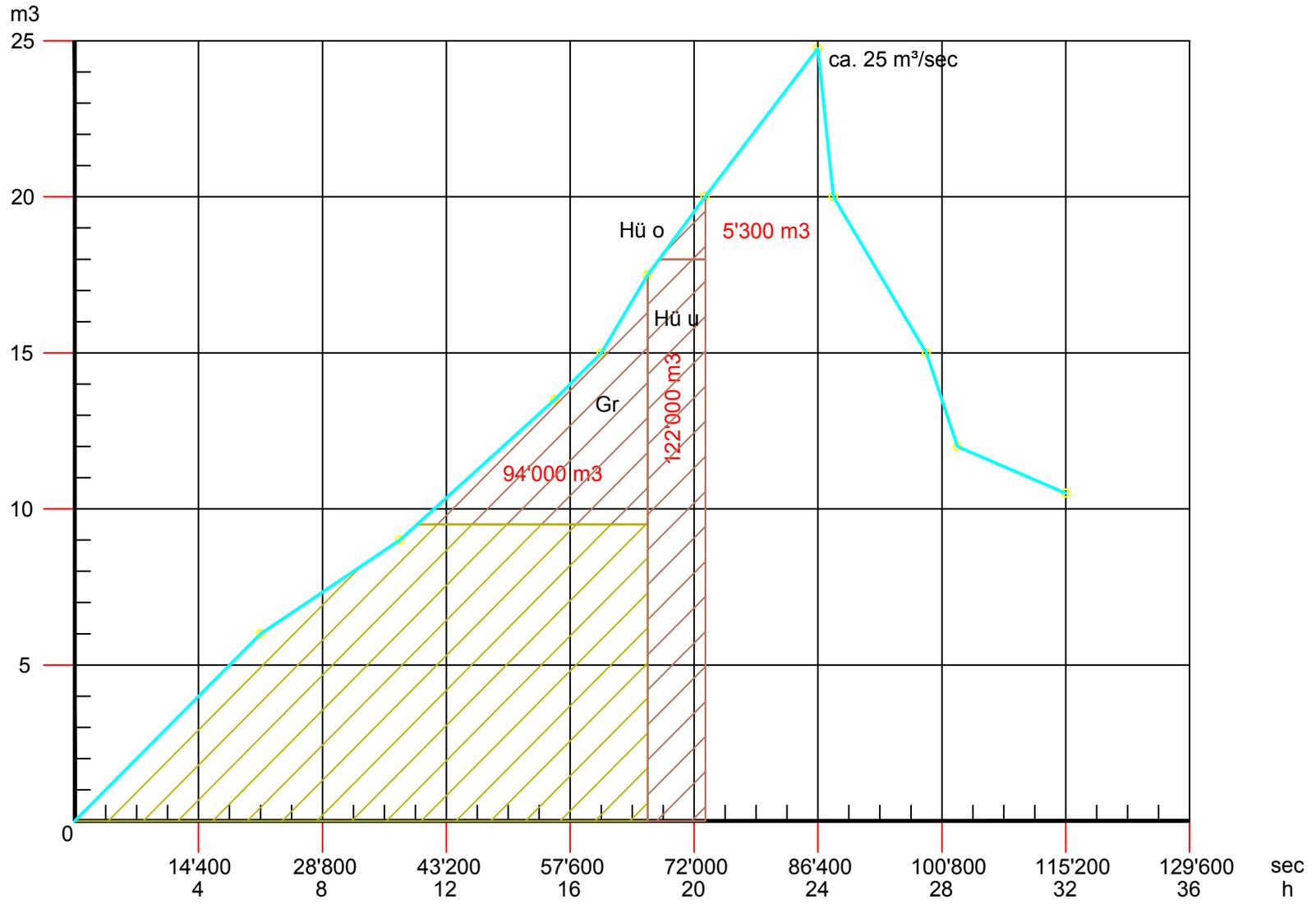


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

G2 HQ300 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : v

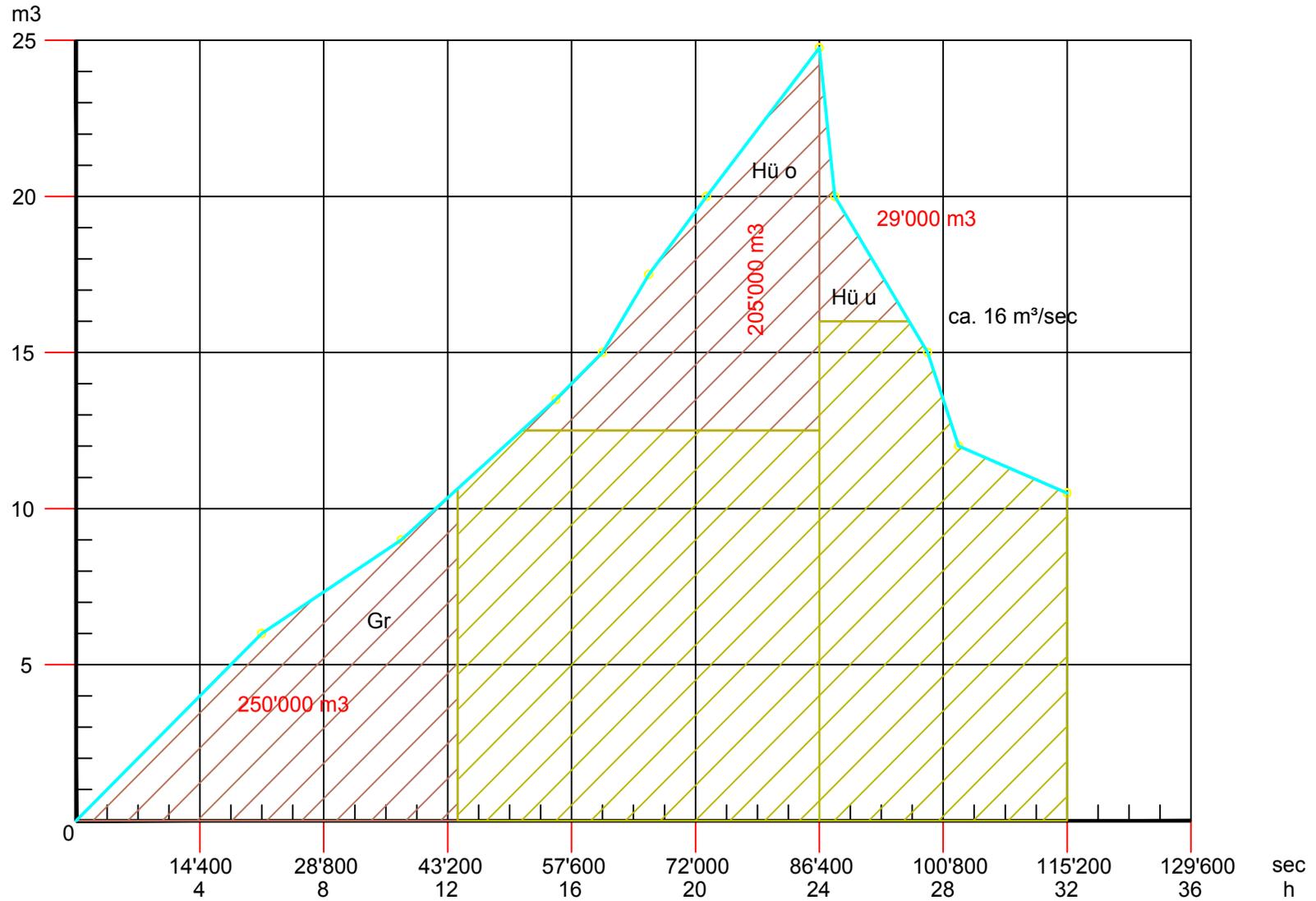


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

H1 HQ300 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : n  
 Hünigenmoos unten : d

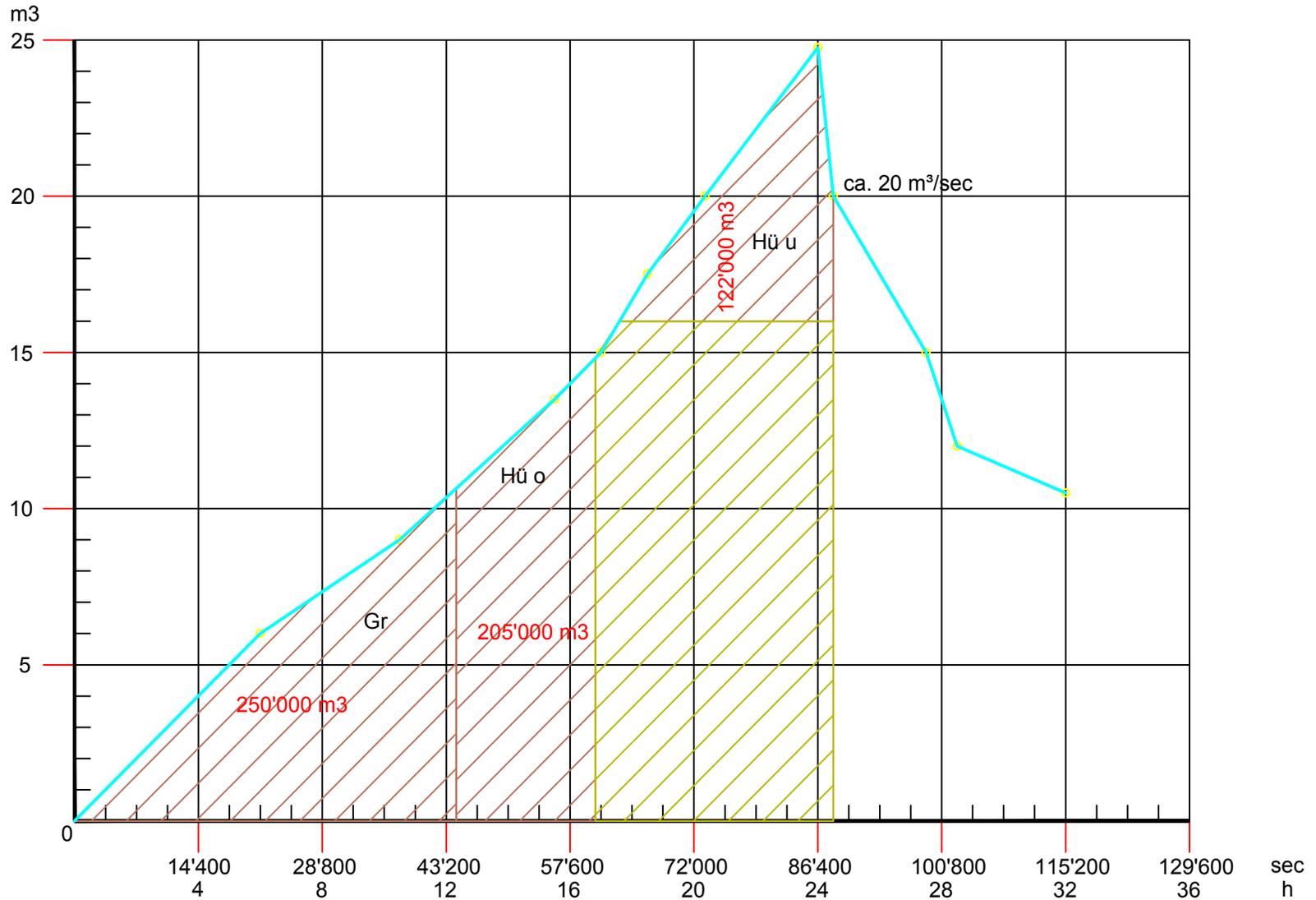


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

H2 HQ300 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : v  
 Hünigenmoos unten : d

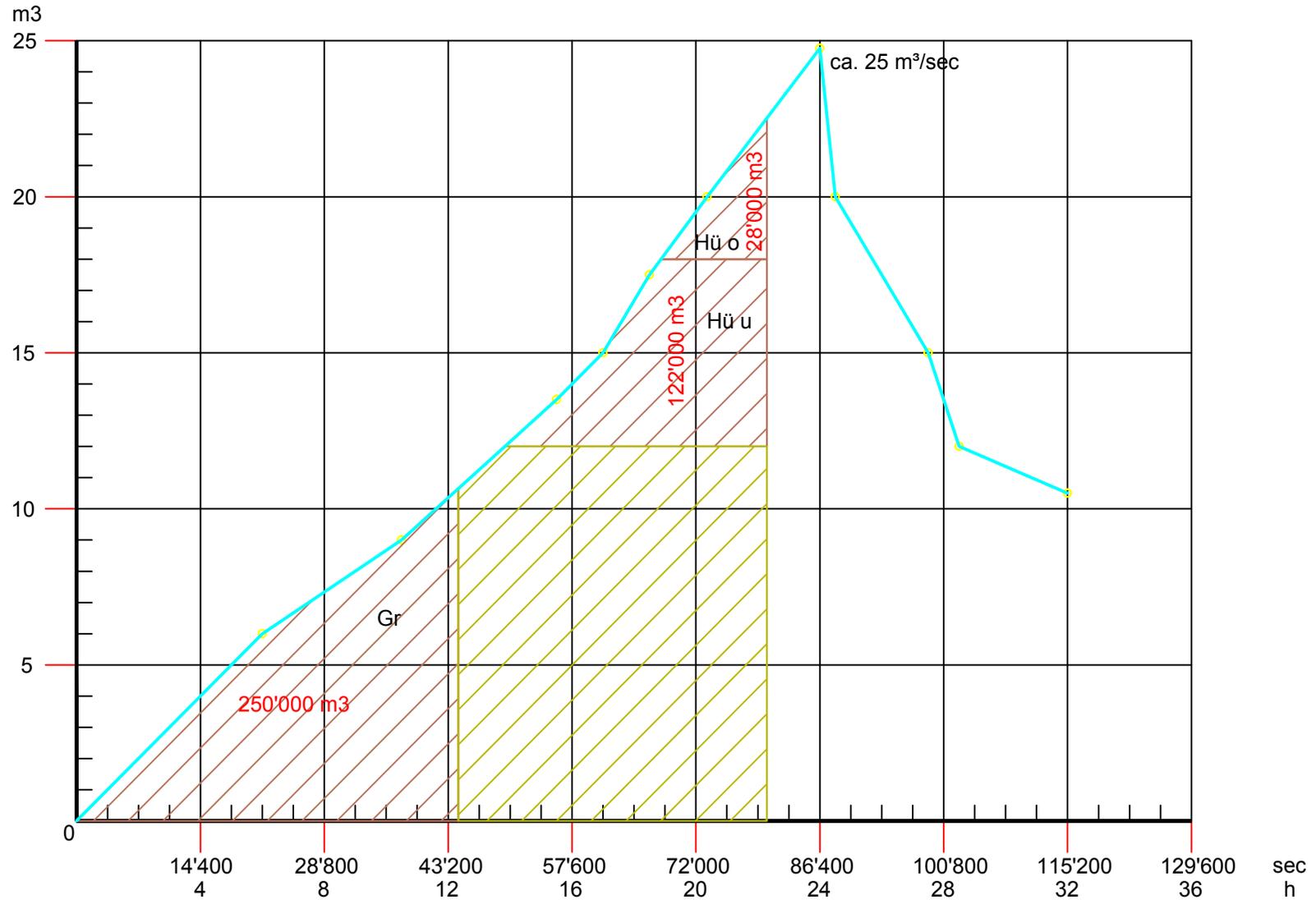


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

I1 HQ300 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : n

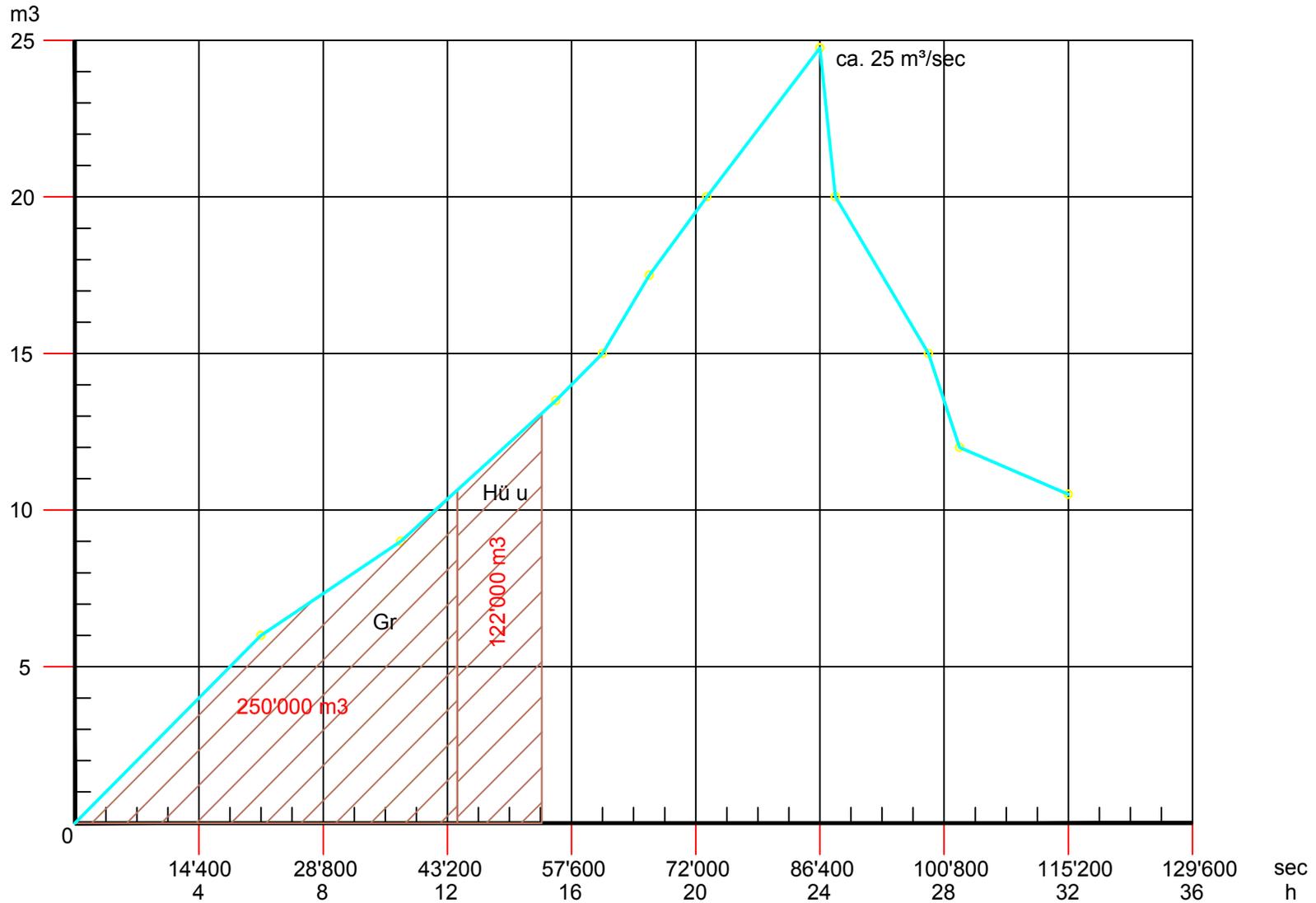


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

I2 HQ300 Groggenmoos : v  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : v

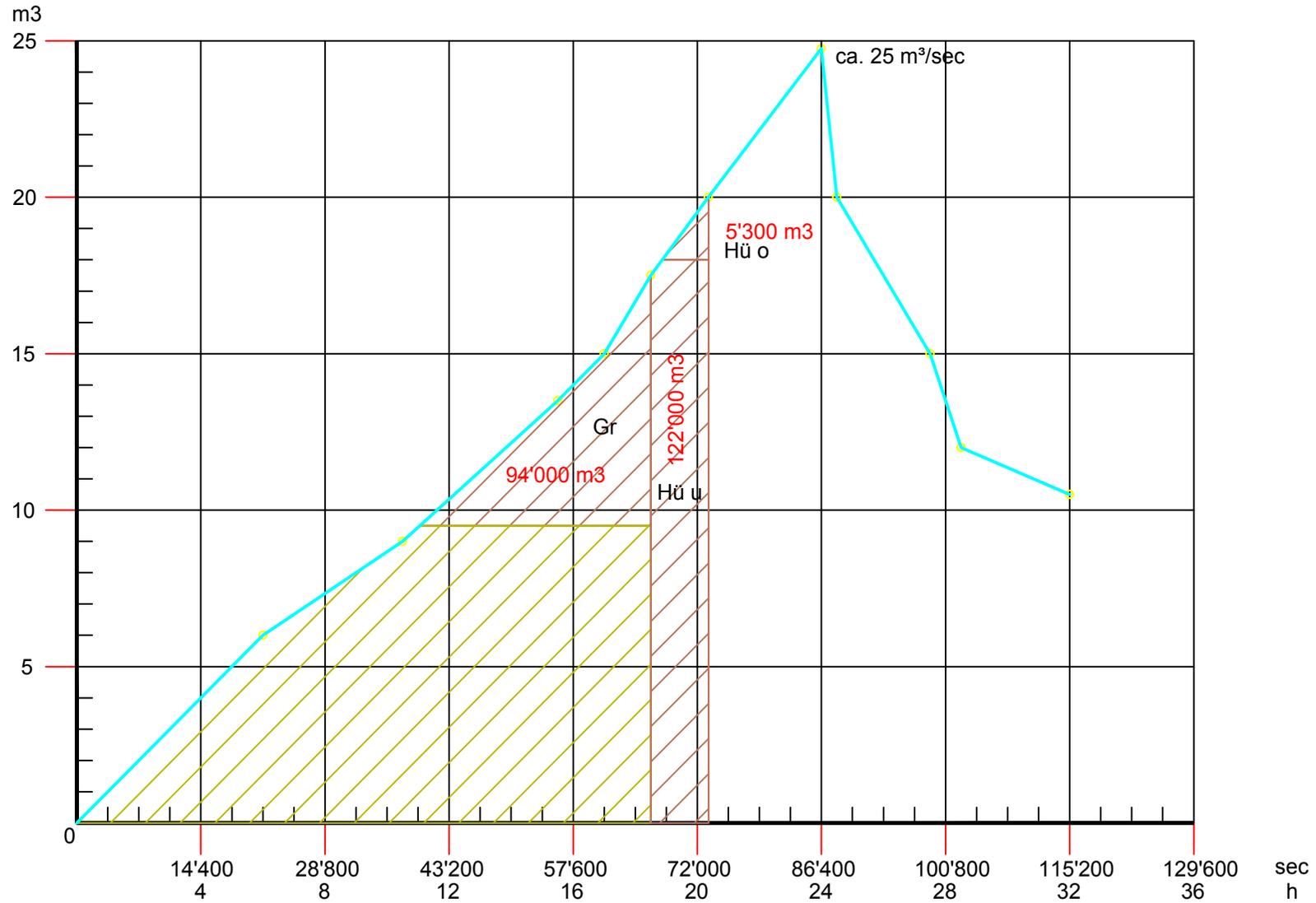


gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

J1 HQ300 Groggenmoos : d  
 Hünigenmoos oben : d  
 Hünigenmoos unten : d



gelb = Abfluss Durchlass  
 grün = Volumen Rückhalt

Gr = Groggenmoos  
 Hü o = Hünigenmoos oben  
 Hü u = Hünigenmoos unten

n = normaler Abfluss geregelt  
 v = versagen Schieber, kein Abfluss  
 d = versagen Schieber, Abfluss unter Druck

## 2. Intensitätskarten

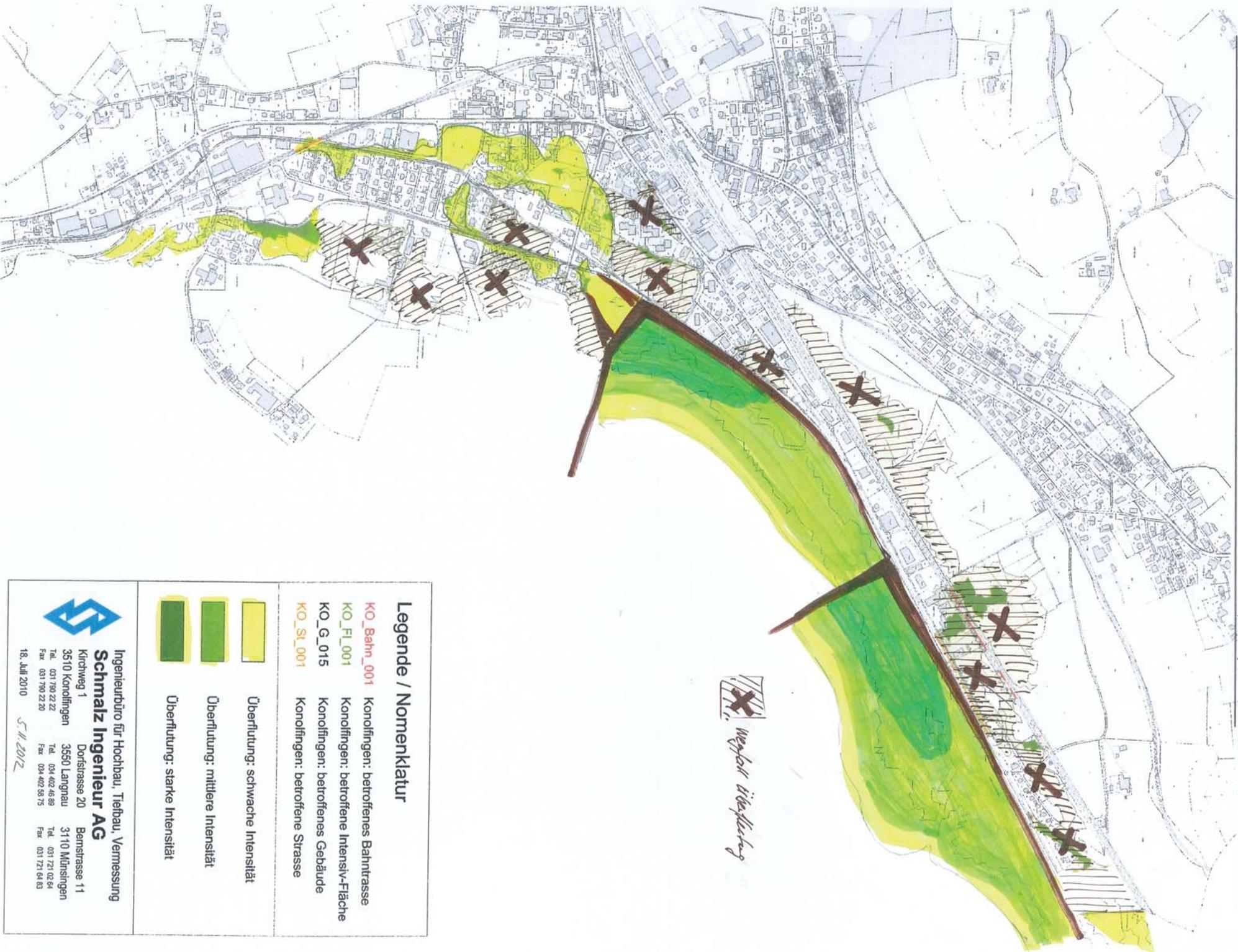


## 2.1. HQ 100 vor Massnahmen modifiziert



# Hochwasserschutz Chisebach

Konolfingen, Intensitäten 100 Jahre vor Massnahmen *modifiziert*



*X Wehrüberflutung*

## Legende / Nomenklatur

- KO\_Bahn\_001** Konolfingen: betroffenes Bahntrasse
- KO\_FL\_001** Konolfingen: betroffene Intensiv-Fläche
- KO\_G\_015** Konolfingen: betroffenes Gebäude
- KO\_SI\_001** Konolfingen: betroffene Strasse

-  Überflutung: schwache Intensität
-  Überflutung: mittlere Intensität
-  Überflutung: starke Intensität

Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung  
**Schmalz Ingenieur AG**  
Kirchweg 1  
3510 Konolfingen  
Tel. 031 790 22 22  
Fax 031 790 22 20

Dorfstrasse 20  
3550 Langnau  
Tel. 034 402 45 99  
Fax 034 402 58 75

Bernstrasse 11  
3110 Münsingen  
Tel. 031 721 02 84  
Fax 031 721 64 83

18. Juli 2010 *5.11.2012*

## 2.2. HQ 300 vor Massnahmen modifiziert



# Hochwasserschutz Chisebach

Konolfingen, Intensitäten 300 Jahre vor Massnahmen *modifiziert*



## Legende / Nomenklatur

- KO\_Bahn\_001** Konolfingen: betroffenes Bahntrasse
- KO\_FL\_001** Konolfingen: betroffene Intensiv-Fläche
- KO\_G\_015** Konolfingen: betroffenes Gebäude
- KO\_St\_001** Konolfingen: betroffene Strasse

-  Überflutung: schwache Intensität
-  Überflutung: mittlere Intensität
-  Überflutung: starke Intensität

 Vorgeplan Überflutung



Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung  
**Schmalz Ingenieur AG**

Kirchweg 1 Dorfstrasse 20 Bernstrasse 11  
3510 Konolfingen 3550 Langnau 3110 Münsingen  
Tel. 031 750 22 22 Tel. 034 402 46 89 Tel. 031 721 02 84  
Fax 031 750 22 20 Fax 034 402 58 75 Fax 031 721 04 80

18. Juli 2010

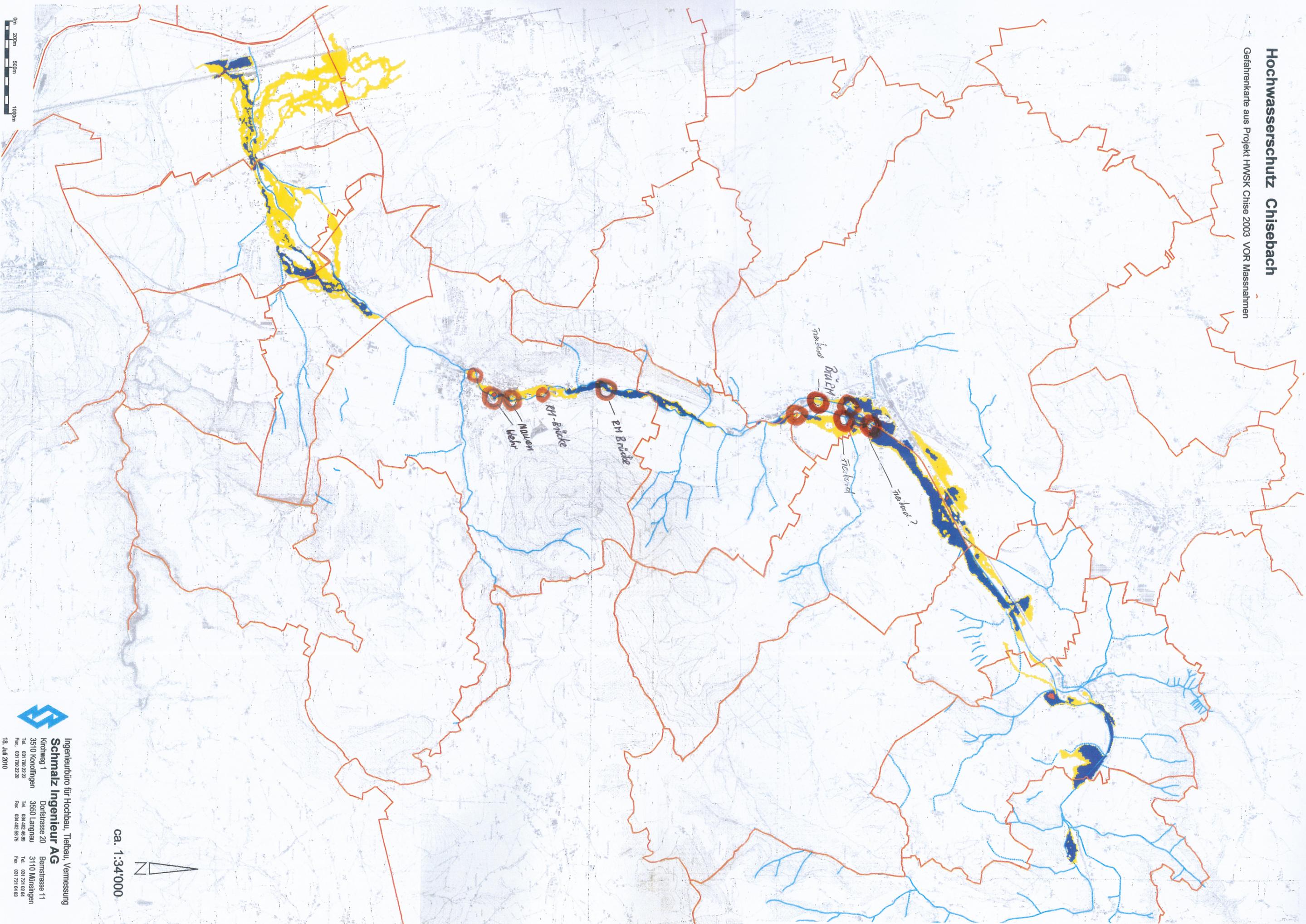
15.11.2012

### 3. Gefahrenkarte vor Massnahmen mit Schlüsselstellen



# Hochwasserschutz Chisebach

Gefahrenkarte aus Projekt HWSK Chise 2003 VOR Massnahmen



0m 200m 500m 1000m

ca. 1:34'000



Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung  
**Schmalz Ingenieur AG**  
Kirchweg 1 3510 Knonigsingen  
Tel. 031 730 22 22 Fax. 031 730 22 20  
Dorfstrasse 20 3550 Langnau Tel. 031 402 46 88 Fax. 031 402 50 75  
Bermstrasse 11 3110 Münsingen Tel. 031 721 02 84 Fax. 031 721 04 83  
18. Juli 2010

## 4. Berechnungen Wirtschaftlichkeit



WBP Hünigenmoos, Überlastfall

Abschätzung Baukosten

1. Abschnitt Konolfingen – Freimettigen

<b>Baukosten</b>				
	Hünigenstrasse	Hünzele		360'000.00
	Hünigenstrasse	Kanal		265'000.00
	Inselstrasse	Hünzele		215'000.00
	Inselstrasse	Kanal		290'000.00
	RM	Hünzele		1'180'000.00
	Freimettigenstr.	Kanal		222'000.00
Stützmauern [m]	2445	2'000.00		4'890'000.00
Dämme [m]	2185	550.00		1'201'750.00
Anpassungen [m]	4630	150.00		694'500.00
Total Bau				9'318'250.00
<b>Baunebekosten</b>	ca. 15%			1'397'737.50
<b>Total</b>				<b>10'715'987.50</b>

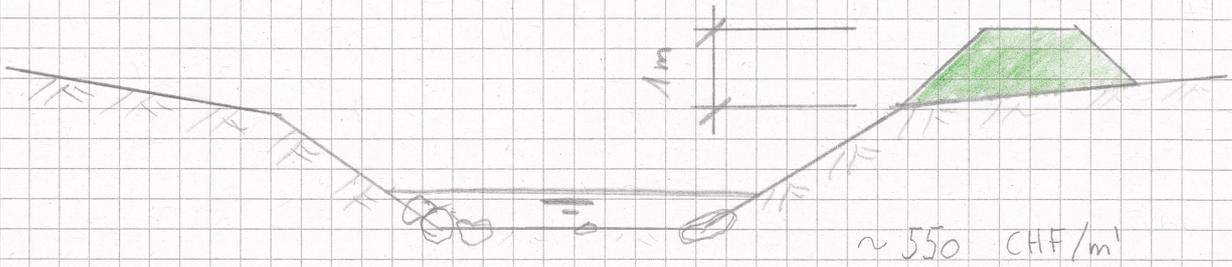
2. Abschnitt Oberdiessbach (Schlupf – Bahnhof)

<b>Baukosten</b>				
	Schlupf			450'000.00
	Stutzacker			705'000.00
	Bahnhof			1'200'000.00
Stützmauern [m]	965	3'500.00		3'377'500.00
Dämme [m]	1160	550.00		638'000.00
Anpassungen	2125	150.00		318'750.00
Total Bau				6'689'250.00
<b>Baunebekosten</b>	ca. 15%			1'003'387.50
<b>Total</b>				<b>7'692'637.50</b>

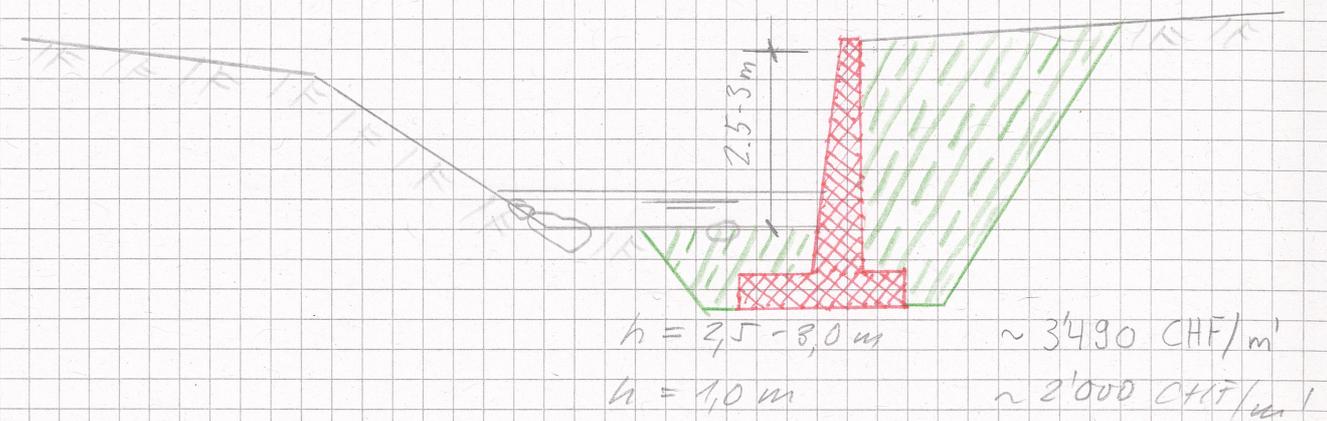
16.01.2013



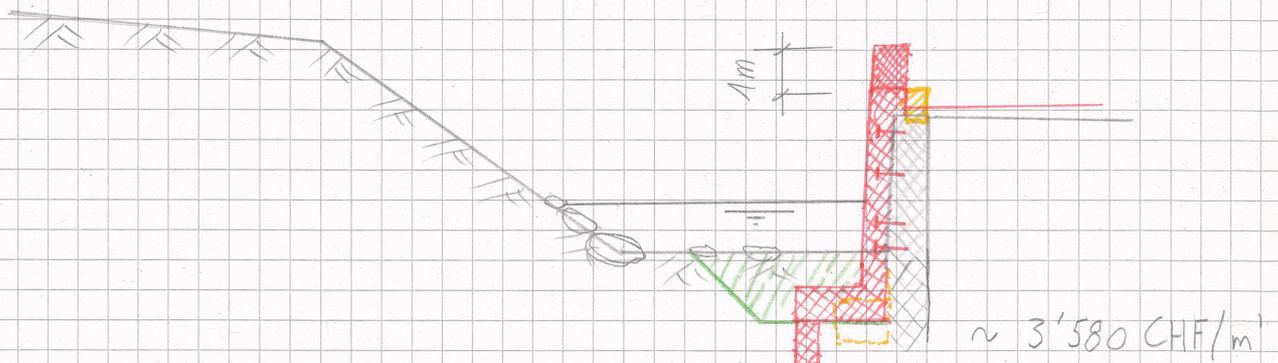
## Erdklamm



## Neubau Stützmauer



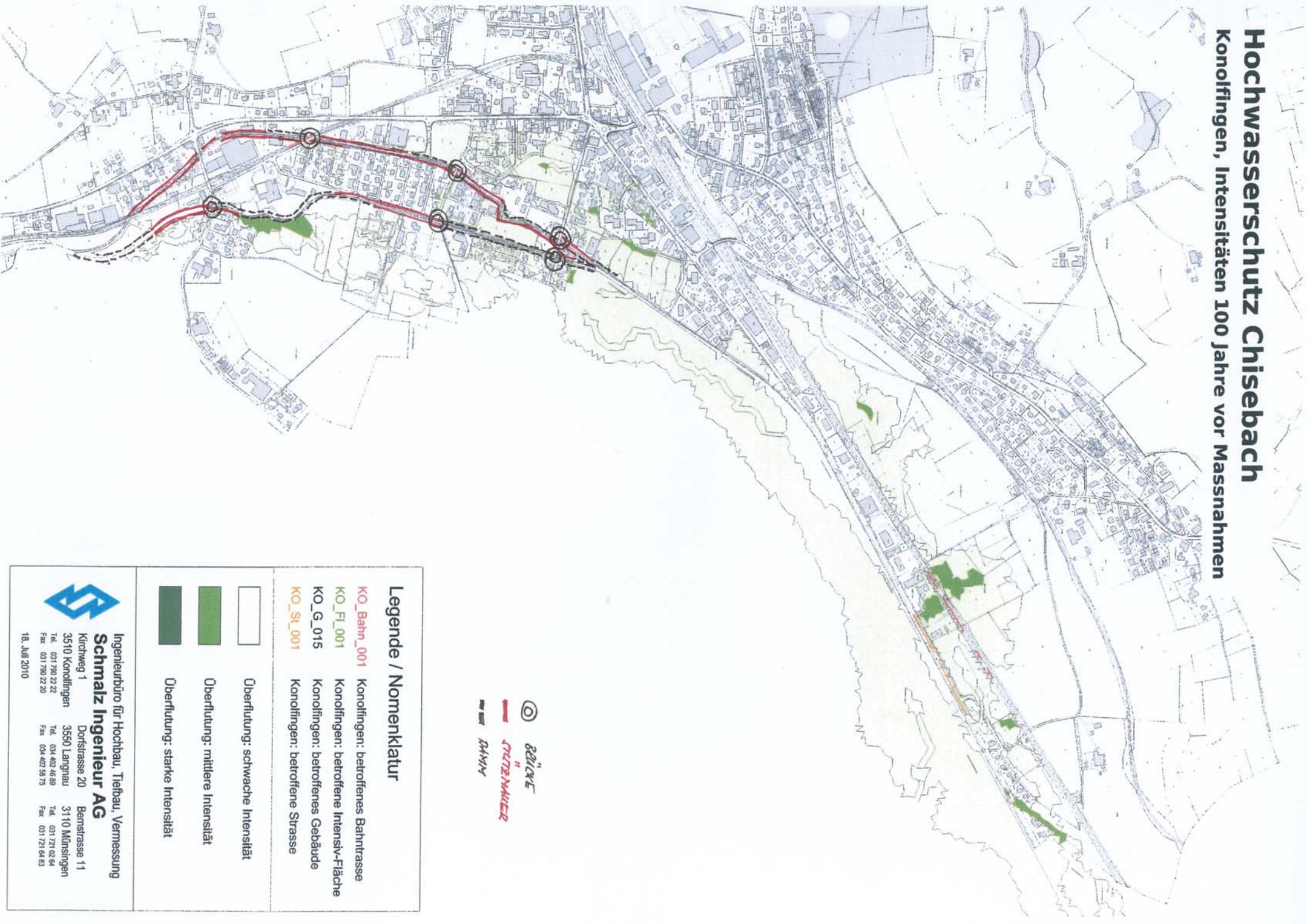
## Erhöhung best. Stützmauer



+ Wasserhaltung

# Hochwasserschutz Chisebach

## Konolfingen, Intensitäten 100 Jahre vor Massnahmen



 *BEÜBUNG*  
 *STUTZENWÄNDE*  
 *DAWV*

### Legende / Nomenklatur

**KO\_Bahn\_001** Konolfingen: betroffenes Bahntrasse  
**KO\_Fl\_001** Konolfingen: betroffene Intensiv-Fläche  
**KO\_G\_015** Konolfingen: betroffenes Gebäude  
**KO\_St\_001** Konolfingen: betroffene Strasse

 Überflutung: schwache Intensität  
 Überflutung: mittlere Intensität  
 Überflutung: starke Intensität

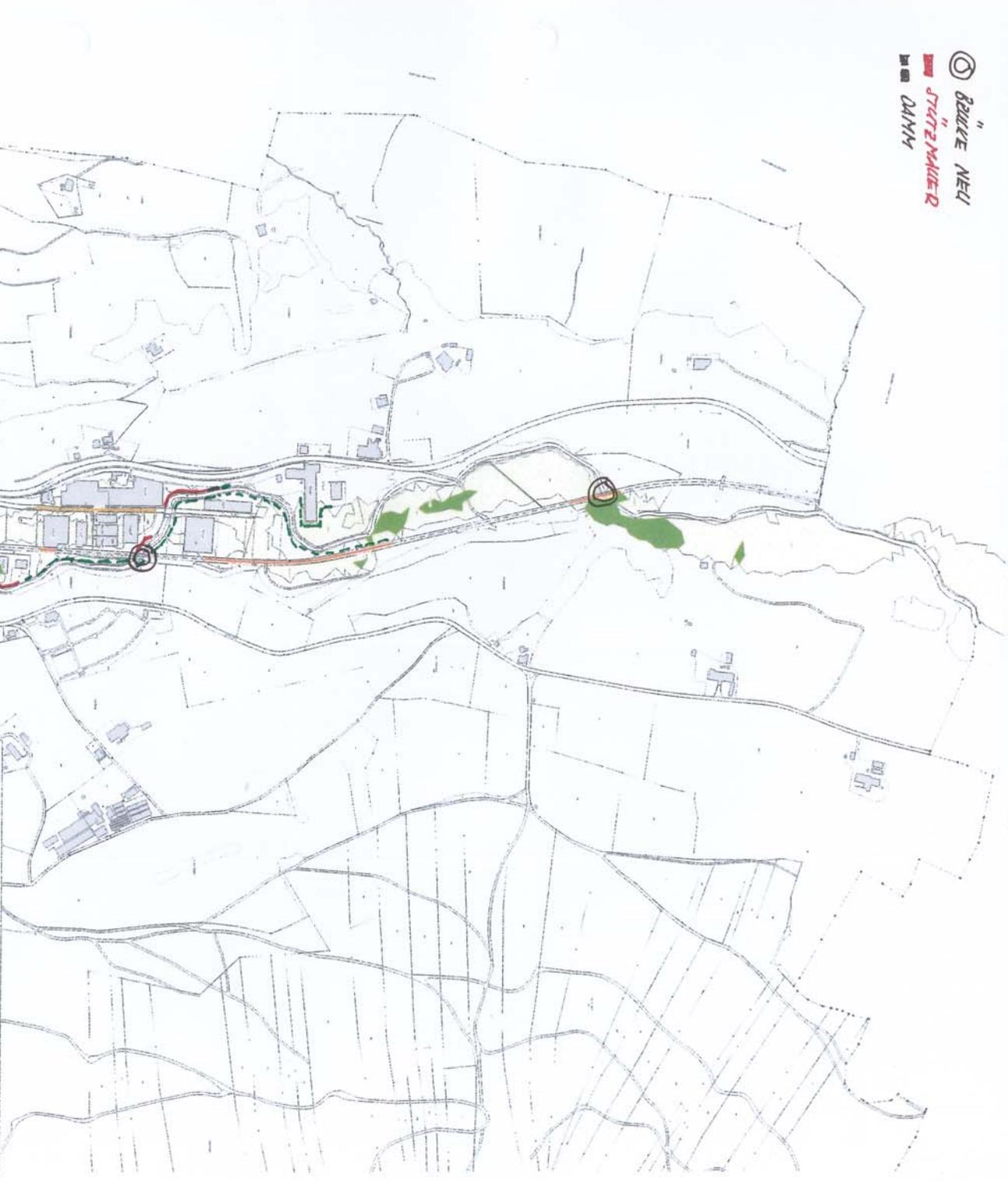


**Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung**  
**Schmalz Ingenieur AG**  
 Kirchweg 1 Dorfstrasse 20 Bernstrasse 11  
 3510 Konolfingen 3550 Langnau 3110 Münsingen  
 Tel. 031 730 22 22 Tel. 031 402 46 89 Tel. 031 721 02 04  
 Fax: 031 730 22 20 Fax: 031 402 38 75 Fax: 031 721 04 83  
 18. Juli 2010

# Hochwasserschutz Chisebach

Oberdiessbach, Intensitäten 300 Jahre vor Massnahmen

BEZIRK NEU  
STADTMAIER  
DANN



## Legende / Nomenklatur

- OD\_Bahn\_001** Konolfingen: betroffenes Bahntrasse
- OD\_Fl\_001** Konolfingen: betroffene Intensiv-Fläche
- OD\_G\_015** Konolfingen: betroffenes Gebäude
- OD\_Sl\_001** Konolfingen: betroffene Strasse

-  Überflutung: schwache Intensität
-  Überflutung: mittlere Intensität
-  Überflutung: starke Intensität



Ingenieurbüro für Hochbau, Tiefbau, Vermessung  
**Schmalz Ingenieur AG**  
Kirchweg 1  
3510 Konolfingen  
Tel. 031 790 22 22  
Fax 031 790 22 20

Dorfstrasse 20  
3550 Langnau  
Tel. 034 402 46 89  
Fax 034 402 58 75

Bernstrasse 11  
3170 Mürsingen  
Tel. 031 721 02 64  
Fax 031 721 64 83

18. Juli 2010

## 5. Reglement für Stauanlagen an der Chise



# **Reglement**

**für**

# **Stauanlagen an der Chise**

**Stand: 2. Entwurf vom 14. August 2012**



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Stauanlagen an der Chise</b>	<b>4</b>
<b>Bedienung und Überwachung</b>	<b>4</b>
<b>Auswertung und Rapportierung</b>	<b>5</b>
<b>Anhang I: Organigramm Stauanlage Groggenmoos mit 2 Ergänzungen</b>	
<b>Anhang II: Plan für die Kontrolle und Überwachung der Stauanlage Groggenmoos</b>	
<b>Anhang III: Checkliste für visuelle Kontrollen und Messungen der Stauanlage Groggenmoos</b>	
<b>Anhang IV: Talsperrenbuch – Auswertungen und Rapportierung der Kontrollergebnisse</b>	

## **Stauanlagen an der Chise**

Stauanlagen an der Chise	<b>Art. 1</b> Der Wasserbauverband (WBV) Chisebach betreibt im Groggenmoos eine Stauanlage und im Hünigenmoos zwei Stauanlagen an der Chise.
Rechtsgrundlagen	<b>Art. 2</b> Die Stauanlagen im Groggenmoos und im Hünigenmoos unterstehen gem. Art. 1 Abs. 2 und Art. 22 Abs. 1 der Stauanlagenverordnung, StAV (vgl. SR 721.10).
Verantwortlichkeiten	<b>Art. 3</b> <sup>1</sup> Der WBV Chisebach ist zuständig für den Bau und den einwandfreien Betrieb und Unterhalt der Stauanlagen.  <sup>2</sup> Der WBV Chisebach bezeichnet einen Verantwortlichen für die fachtechnische Überwachung und einen Anlagewärter für die Stauanlagen im Groggenmoos und Hünigenmoos.  <sup>3</sup> Der WBV Chisebach bezeichnet einen erfahrenen Ingenieur für die Jahreskontrollen und allenfalls erforderliche geodätische Deformationsmessungen.  <sup>4</sup> Aufsichtsstelle beim Kanton Bern ist das Amt für Wasser und Abfall (AWA).

## **Bedienung und Überwachung**

Grundsatz	<b>Art. 4</b> Die Zuständigkeiten für Bedienung und Überwachung der Stauanlagen sind im Organigramm gemäss Anhang I geregelt.
Bedienung	<b>Art. 5</b> Die Bedienung der Stauanlagen im Ereignisfall und im Normalfall ist, soweit erforderlich, dem Anlagewärter, seinem Stellvertreter sowie Polizei und Zivilschutz vorbehalten und ist in zwei Ergänzungen zu Anhang I geregelt. 
Überwachung	<b>Art. 6</b> <sup>1</sup> Die Anlagenüberwachung und Funktionsproben erfolgen nach jedem Hochwasserereignis, mindestens jedoch jährlich einmal durch den Verantwortlichen für die fachtechnische Überwachung gemäss Anhang II.  <sup>2</sup> Die Jahreskontrollen erfolgen durch den Anlagewärter, den Verantwortlichen für die fachtechnische Überwachung, einen erfahrenen Ingenieur und die kant. Aufsichtsstelle gemeinsam gem. Anhang III.  <sup>3</sup> Geodätische Deformationsmessungen werden durch den WBV Chisebach oder die zuständige kant. Aufsichtsstelle angeordnet.

**Auswertung und Rapportierung**

- Talsperrenbuch      **Art. 7** Über die Stauanlagen wird ein Talsperrenbuch mit sämtlichen Ergebnissen von Bedienung und Überwachung sowie Veränderungen durch Bau und Unterhalt geführt. Das Talsperrenbuch befindet sich in der Geschäftsstelle, am Sitz des WBV Chisebach.
- Kontrollergebnisse      **Art. 8** Die Kontrollergebnisse sind gem. Anhang IV zu dokumentieren.
- Inkrafttreten      **Art. 9** Mit der baulichen Abnahme und der Inbetriebnahme einer Stauanlage tritt dieses Reglement unter Vorbehalt der Genehmigung durch das Amt für Wasser und Abfall in Kraft.
- Anpassung der Anhänge      **Art. 10** Die Anhänge zu diesem Reglement sind verbindliche Arbeitsanweisungen für beauftragtes Fachpersonal. Die Anhänge können per einfachen Beschluss des Vorstandes des Wasserbauverbandes Chisebach nach Absprache mit der zuständigen, kantonalen Fachstelle, angepasst und ergänzt werden.

Die Abgeordnetenversammlung vom ..... nahm dieses Reglement an.

Der Präsident

Der Geschäftsführer

.....

.....

F. Bay

H. Schäfer

Genehmigung durch das Amt für Wasser und Abfall (AWA)

.....

.....

**Auflagezeugnis**

Der Wasserbauverband Chisebach hat dieses Reglement vom ..... bis ..... (dreissig Tage vor der beschlussfassenden Versammlung) in der Gemeindeverwaltung der Gemeinden .... öffentlich aufgelegt. Er gab die Auflage im Amtsanzeiger von Konolfingen vom ..... bekannt.

Ort, Datum

Der Geschäftsführer

.....

Trägerschaft und Gesamtverantwortung:  
**Wasserbauverband Chisebach**  
Geschäftsstelle, Niesenweg 7, 3510 Konolfingen, Tel. 031 790 39 34

**Kontrolle und Überwachung**

**Aufsichtsbehörde**

**Örtliche Überwachung (Bedienung, Pikett), Unterhalt + Reparaturen**  
**Anlagewärter:** Walter Hubacher, Schwellenmeister, Zäziwil, Tel. 031 711 25 06 / 077 401 95 46  
Stellvertretung: Fritz Rüfenacht, Schwellenmeister, Bowil, Tel. 031 711 10 05 / 079 584 08 21

**Bund**  
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

**Fachtechnische Überwachung (Qualitätssicherung)**  
**Verantwortlicher:** Hans Schäfer, Geschäftsführer, Tel. 031 790 39 34 / 079 358 47 08

**Kanton**  
Amt für Wasser und Abfall (AWA)

**Jahreskontrollen, Geodäsie**  
**Verantwortlich:** Paul Schmalz, dipl. Ing. ETH, Schmalz Ingenieur AG, Tel. 031 790 22 22

**Geologie**  
**Kellerhals + Haefeli, Dr. Jürg Wanner, dipl. Ing. ETH, Tel. 031 381 90 07**

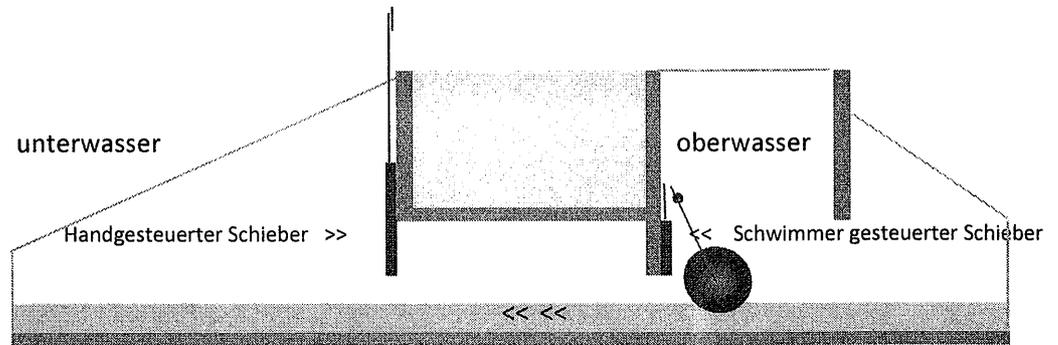
Anhang I (Ergänzung):

## Pflichtenheft Bedienung, Kontrolle und Überwachung der Stauanlage Groggenmoos in Ereignis- und Normalfall

<b>Anlagewärter</b>	Besuch der Stauanlage mit visuellen Kontrollen	Bei drohenden HW-Ereignissen
	Organisation eines Baggers zur Freihaltung des Durchlasses bei Stauanlagen	Bei eintretenden, schweren HW-Ereignissen (> HQ <sub>30</sub> oder Einstau > 2.75 mit Kote über 683.55 m.ü.M.)
	Bedienung des handgesteuerten Schiebers (luftseitig) falls nötig; Achtung: immer mind. 10 cm offen lassen!	Bei Funktionsstörungen des schwimmergesteuerten Schiebers
	Alarmierung von Polizei und Zivilschutz, Tel. 117 oder Tel. 112 sowie SBB, Tel. ...	Bei drohender Dammüberströmung
<b>Polizei, Zivilschutz</b>	Vorgehen nach eigenem Notfallkonzept	Bei Alarmierung durch Anlagewärter
<b>Verantwortlicher für fachtechnische Überwachung (Qualitätssicherung)</b>	Durchführung von periodischen Kontrollen (visuelle Überprüfung und geodätische Messungen) gem. Anhang II	jährlich sowie nach HW-Ereignissen (> HQ <sub>10</sub> ) und nach Erdbeben
	Funktionskontrolle mit Wartung und Kontrolle der mechanischen Einrichtungen → Termin ist dem Anlagewärter, dem AWA und der Fachperson für die Jahreskontrolle (Ingenieur) vorgängig mitzuteilen.	jährlich einmal
	Veranlassung des erforderlichen Unterhaltes an den Stauanlagen	nach Funktionskontrolle oder bei Bedarf
	Ergreifen von Massnahmen in ausserordentlichen Lagen.	Bei Extremereignissen (> HQ <sub>30</sub> ), falls möglich nach Rücksprache mit dem AWA.
	Aktensammlung über die Stauanlagen (Talsperrenbuch) führen gem. Anhang IV.	jährliche Nachführung bzw. Aktualisierung
<b>Fachpersonen (Ingenieur, Geologe)</b>	Teilnahme an Funktionskontrolle auf Einladung des Verantwortlichen für die fachtechnische Überwachung	jährlich sowie nach HW-Ereignissen (> HQ <sub>10</sub> ) und separatem Aufgebot
	Durchführung geodätischer Deformationsmessungen inkl. Berichterstattung	auf Antrag von Verantwortlichem für fachtechnische Überwachung

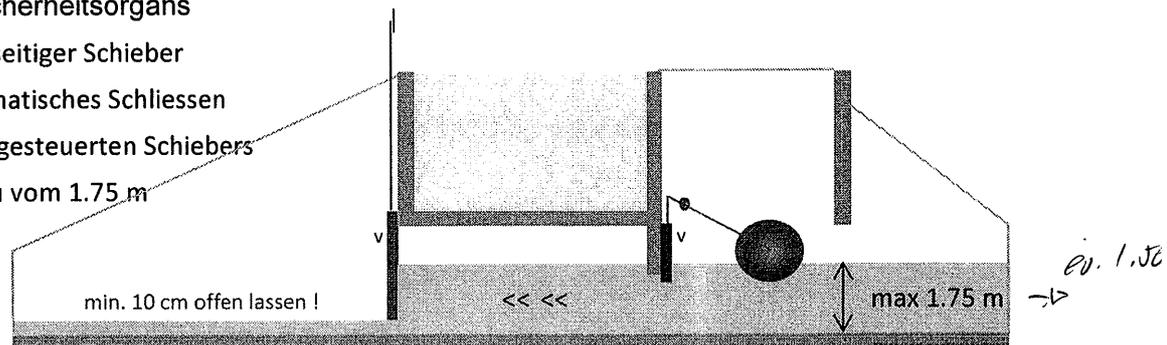
## Schieber Groggenmoos: Bedienung im Ereignisfall und Funktionskontrolle

### 1 Ausgangssituation

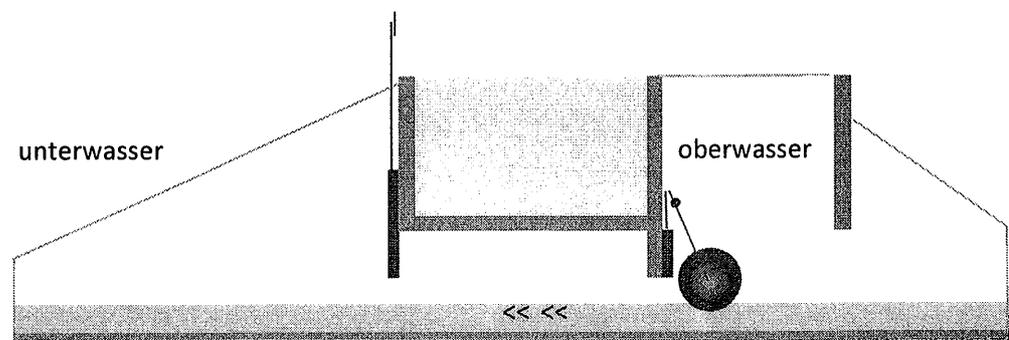


### 2 Kontrolle des Sicherheitsorgans

- a) Absenkung luftseitiger Schieber
- b) Kontrolle automatisches Schliessen des schwimmergesteuerten Schiebers bei max. Einstau vom 1.75 m



### 3 Wiederherstellung Ausgangssituation



Stauanlage Groggenmoos: Plan für die Kontrolle und Überwachung

Wer?		Normalfall: Tätigkeiten ohne Hochwasserereignisse							
		Führung / Aufsicht	örtliche Anlagen-überwachung	Funktions-kontrolle Schieber	Jahreskontrolle	Messungen / Piezometer / Wasserstände	geodätische Messungen	Fotodoku-mentation	Unterhalt / Reparaturen
<b>Was?</b>	Häufigkeit	1							1
	laufend								
	jährlich	1-2	(X)	1					
	alle 5 Jahre						1		
<b>Technische Fragen:</b>									
Anlagewärter									
Fachverantwortlicher									
Ingenieur				X					
Geologe									
<b>Administrative Fragen:</b>									
Anlagewärter									R
Fachverantwortlicher		R/B/M/A							
Ingenieur									
Geologe									

farbliche Hervorhebung:  
Verantwortlich bzw. für  
Teilnahme vorgesehen.

Legende:

- R: Rapport mit Checkliste
- B: Beurteilung/Auswertung
- M: Meldung an AWA
- A: Archivierung

Stauanlage Groggenmoos: Plan für die Kontrolle und Überwachung

Wer?		Ereignisfall: Tätigkeiten bei / nach Hochwasserereignissen								
		Führung / Aufsicht	örtliche Anlagen-überwachung	Funktions-kontrolle	Schieber	Jahreskontrolle	Messungen / Piezometer / Wasserstände	geodätische Messungen	Fotodoku-mentation	Unterhalt / Reparaturen
<b>Wer?</b>	Häufigkeit	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	HQ <sub>1,0</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Einsatzkote									
	<i>[Signature]</i>									
<b>Technische Fragen:</b>										
	Anlagewärter									
	Fachverantwortlicher									
	Ingenieur									
	Geologe									
<b>Administrative Fragen:</b>										
	Anlagewärter	R/B/M/A	R	R					R	
	Fachverantwortlicher									
	Ingenieur									
	Geologe									

farbliche Hervorhebung:  
Verantwortlich bzw. für  
Teilnahme vorgesehen.

Legende:

- R: Rapport mit Checkliste
- B: Beurteilung/Auswertung
- M: Meldung an AWA
- A: Archivierung

**Checkliste für visuelle Kontrollen und Messungen**

( → jährlich sowie nach jedem Einstau > 1.5 m vorzunehmen)

Name der Stauanlage: Groggenmoos	Anlageteil i.O.	Mängel / Schäden	Bemerkungen
Datum der Kontrolle: .....			
Teilnehmer: .....			
Wetter: .....			
<input type="checkbox"/> Jahreskontrolle <input type="checkbox"/> Kontrolle nach Einstau			
<b>Stauraum inkl. Bahndamm (visuelle Kontrolle)</b>			
auffällige sichtbare (äussere) Veränderungen			
Rutschungen			
Erosionen			
Wasseraustritte			
Verlandungen			
Bewuchs			
Zufluss			
Zustand Messeinrichtungen			
Dammfussentwässerung (Einleitung in Chise / Kontrollschacht)			
Zustand Rohrdurchlässe (Bahndamm)			
Abdichtung Bahndamm			
Sonstiges....			
<b>Absperrbauwerk: Dammkrone / Überfallsektion</b>			
auffällige sichtbare (äussere) Veränderungen			
Setzungen			
Risse			
Bewuchs			
Überfallriegel			
Sonstiges....			

Absperrbauwerk: Luftseitiges Parament /Böschung und Vorland			
auffällige sichtbare (äussere) Veränderungen			
Vernässungen			
Wasseraustritte			
Erosionen			
Bewuchs			
Tierbauten			
Sonstiges....			
Absperrbauwerk: Wasserseitiges Parament /Böschung			
auffällige sichtbare (äussere) Veränderungen			
Setzungen			
Risse			
Bewuchs			
Sonstiges....			
Betriebseinrichtungen: Schwimmerkammer und Durchlass			
Verlandungen			
Schwellenhölzer			
Sonstiges ...			
Betriebseinrichtungen: Schwemmholzrechen, Geländer			
auffällige sichtbare (äussere) Veränderungen			
Sonstiges ...			
Betriebseinrichtungen: Allgemeiner Zustand			
Abflussbehinderungen			
Erosionsschutz			
Verwachsungen			
Sonstiges ...			

Betriebseinrichtungen: Zugänglichkeit / Messeinrichtungen			
Kontrollschacht Sickerwasser			
Messpunkte Dammkrone			
Wasseraustritte			
Piezometer A			
Piezometer B			
Piezometer C			
Piezometer D (Bahndamm)			
Betriebseinrichtungen: Ableserergebnisse			
Pegelstand Einlauf (in cm)			
Pegelstand Auslauf (in cm)			
Allgemeine Befunde			
Spezielle Beobachtungen			
Ausgeführte Arbeiten (seit letztem Kontrollgang)			

Auszuführende Arbeiten (aufgrund heutigem Kontrollgang)

Visum

Datum:

Stauanlageverantwortlicher:

Datum:

Beigezogener erfahrener Ingenieur:

Beilagen / Fotos:

- 
- 
- 
- 
- 
- 

Weiterleitung an kant. Aufsichtsstelle (AWA), Datum:

## **Talsperrenbuch – Auswertung und Rapportierung der Kontrollergebnisse**

### **1. Grundsatz**

Sämtliche Kontrollen und Messungen sowie Reparaturen und festgestellten Veränderungen an den Stauanlagen sind zu dokumentieren: Name des Beobachters, Datum, Wetter, Wasserstände, Umfang der Kontrolle, Fotomateriale und Messergebnisse. Alle Originale sind im der Aktensammlung über die Stauanlagen (Talsperrenbuch) abzulegen. Verantwortlich für das Talsperrenbuch ist der Stauanlagenverantwortliche.

### **2. Anomalien**

Nach jedem Kontrollgang beurteilen der Stauanlagenverantwortliche zusammen mit der Präsidentin oder dem Präsidenten des Wasserbauverbandes Chisebach, ob die Ergebnisse mit den Erfahrungen übereinstimmen. Falls Abweichungen zum normalen Verhalten der Stauanlagen, extreme Hochwasser ( $> HQ_{30}$  bzw. Einstau  $> 2.75$  m auf eine Kote von über 683.55 m.ü.M. ), Rutschungen sowie ein Erdbeben vorliegen bzw. stattgefunden haben oder ein Ablassorgan nicht mehr vorschriftsgemäss geschlossen werden kann, wird sofort der verantwortliche Ingenieur für die Jahreskontrollen (gem. Anhang I) benachrichtigt. Dieser entscheidet nach einem Augenschein, ob es sich um ein ausserordentliches Ereignis handelt und schlägt entsprechende Massnahmen vor.

### **3. Funktionsproben / Messberichte**

Die Ergebnisse der jährlichen und der 5-jährlichen Funktionsproben sowie die Messberichte sind vom Stauanlageverantwortlichen innert 14 Tagen nach Durchführung der Kontrollen und Messungen in 3 Exemplaren zu verfassen. Das Original ist vom Wasserbauverband Chisebach zur Kenntnis zu nehmen und im Talsperrenbuch aufzubewahren. Ein Exemplar ist vom beauftragten Ingenieur zu kontrollieren und zu visieren und ein Exemplar ist kontrolliert und visiert der kant. Aufsichtsstelle (AWA) einzureichen.

# Anhang 12

---

Mitwirkungsbericht

---

# WBP Chise, Konolfingen: Mitwirkungsbericht

Der Mitwirkung vom 2.9.16 bis 19.10.16

**Kunde**

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
3510 Konolfingen

**Datum**

22. Dezember 2016



## **Impressum**

---

### **Datum**

22. Dezember 2016

---

### **Bericht-Nr.**

20154.31-Mitwirkung

---

### **Verfasst von**

anw

---

Basler & Hofmann West AG  
Ingenieure, Planer und Berater

Industriestrasse 1  
CH-3052 Zollikofen  
T +41 31 544 24 24

Bernstrasse 30  
CH-3280 Murten  
T +41 26 672 99 77

---

### **Verteiler**

---

Wasserbauverband Chisebach  
Flussbau AG  
TBA, OIK II

# Inhaltsverzeichnis

---

1.	<b>Publikationstext</b>	<b>1</b>
2.	<b>Auswertung Mitwirkung</b>	<b>3</b>
3.	<b>Orientierungsversammlung 8. September 2016</b>	<b>5</b>
4.	<b>Öffentliche Sprechstunde vom 13. und 22. September 2016</b>	<b>10</b>
5.	<b>Mitwirkungseingaben</b>	<b>12</b>

## 1. Publikationstext

Publikationstext für

## **Wasserbauplan Konolfingen** (Mitwirkungsverfahren)

---

Gemeinden: Freimettigen und Konolfingen

Der Wasserbauplan Konolfingen wird gemäss Art. 23 des Wasserbaugesetzes des Kantons Bern vom 14.2.1989 der Öffentlichkeit zur Mitwirkung vorgelegt. Während der Auflagefrist ist jedermann eingeladen und berechtigt, schriftlich und begründet Anregungen, Hinweise, aber auch Kritik an die Aufgestellten zuhanden des Wasserbauverbandes Chisebach zu richten. Einsprache kann nicht im Rahmen des Mitwirkungsverfahrens, sondern erst anlässlich der Wasserbauplanauflage erhoben werden.

Am Donnerstag, 8. September 2016 findet um 19.00 Uhr im Kirchgemeindesaal von Konolfingen eine öffentliche Orientierungsveranstaltung statt.

Zudem werden am Dienstag, 13. September und am Donnerstag, 22. September 2016 jeweils von 19.00 bis 21.00 Uhr Sprechstunden im Gemeindehaus von Konolfingen angeboten.

Bauvorhaben	Ausbau Chise und Gewerbekanal in Konolfingen und Freimettigen.
Auflagedauer	2. September – 3. Oktober 2016
Auflageort	Gemeindeverwaltung, Schulhausstrasse 7, 3510 Freimettigen Öffnungszeiten: Mo. 8.00 - 11.30 und 13.30 – 18.30; Mi. 08.00 – 11.30 und 13.30 – 17.00 sowie Di./Do. 8.00 - 11.30; Freitag ganzer Tag geschlossen. Bauabteilung, Bernstrasse 1, 3510 Konolfingen Öffnungszeiten: Mo – Fr. 8.00 bis 11.30 und 14.00 bis 17.00; Mi. bis 18.00 Uhr

Konolfingen, 22. August 2016  
Wasserbauverband Chisebach

---

---

Geht zur Publikation an:

-

- Anzeiger Konolfingen

2-mal zweispaltig im amtlichen Teil  
(25.8.2016 und 1.9.2016)

---

zur Kenntnis an:

- Gemeindeverwaltung Freimettigen

Mit der Bitte, das Projektdossier öffentlich aufzulegen und alle Unterlagen nach erfolgter Mitwirkung an den Wasserbauverband Chisebach zu senden. Das Projektdossier wird durch das zuständige Ingenieurbüro (Basler + Hofmann West AG) direkt zugestellt.

- Bauabteilung Konolfingen
- Mit der Bitte, das Projektdossier öffentlich aufzulegen und alle Unterlagen nach erfolgter Mitwirkung an den Wasserbauverband Chisebach zu senden. Das Projektdossier wird durch das zuständige Ingenieurbüro (Basler + Hofmann West AG) direkt zugestellt.
- Tiefbauamt des Kantons Bern, Oberingenieurkreis II
- Flussbau AG SAH, Schwarztorstr. 7, 3007 Bern
- Basler + Hofmann West AG, Zollikofen

## 2. Auswertung Mitwirkung

Nr.	Anliegen	Auswirkungen auf Wasserbauplan (Entscheid GPA vom 3.11.2016)
1	<p><u>Gewerbekanal, Abschnitt Hünigenstr. – Kath. Kirche:</u>                      Vorgesehene Massnahme funktioniert nicht wegen Rückstau bei HW (Aufstau von Regenwasser).                      Vorschlag Var. 1: Ersatz durch Variante gem. Projekt (Höherlegung Strassenkörper/Erhöhung Einlaufschächte).                      Vorschlag Var. 2: Stabilisierung /Anpassung des vorhandenen Dammes zwischen Strasse und Bachlauf; Anschluss Strassenentwässerung an vorhandene ARA-Leitung.                      Bei einem Entscheid zugunsten von Var. 2 ist diese sofort auszuführen (vgl. auch Eingabe 3).</p>	<p>Mit Strassenerhöhung verschärft sich die Situation bei Oberflächenwasser, da die „Wanne“ bei den Liegenschaften Hünigenstr. 20 und Kanalweg 1 grösser würde. Mit Rückstauklappen wurde bei Bächen leider nicht gute Erfahrungen gemacht (Ablagerungen).                      Variante mit Anpassung Längsdamm wird geprüft – ein einziger Schacht mit Längsleitung.</p> <p>Haltung zu sofortiger Ausführung von Var. 2 (vgl. auch Eingabe 3 weiter unten!): Ist durch Gemeinde Konolfingen zu prüfen.</p>
2	<p><u>Chise, Abschnitt Wasserteiler – Hünigenstrasse:</u>                      Die Änderung des Wasserteilers gem. WBP Hünigenmoos von 10 m<sup>3</sup>/sec (Chise) bzw. 3 m<sup>3</sup>/sec (Gewerbekanal) auf neu (WBP Konolfingen) 11 m<sup>3</sup>/sec (Chise) bzw. 2 m<sup>3</sup>/sec (Gewerbekanal) verschärft die Gefahr bei Hochwasser für die Liegenschaften auf Parz. Nr. 139 und das Alterszentrum wie schon in der Vergangenheit (1977 und weitere Jahre) festgestellt werden konnte (Rückstau bei Brücke Hünigenstrasse).                      Gemäss Mitwirkungsprojekt erreicht der Wsp. bei HW die UK Brückendecke Hünigenstrasse. Der Nachweis, dass eine solche Gefahr nicht besteht, ist noch zu erbringen.</p>	<p>Die Gefahr von grobem Schwemmgut und von Verklausungen ist unterhalb der Auslaufbauwerke (WBP Hünigenmoos) durch die dortigen Einläufe gebannt, so dass ein minimales Freibord bei der Hünigenbrücke (Chise und Gewerbekanal) genügt und ein solches wird eingehalten.</p> <p>Der hydraulische Nachweis wird mit der Staukurve erbracht (vgl. Bericht zur Mitwirkung).</p>
3	<p><u>Sofortmassnahme Gewerbekanal unterhalb Hünigenstr.:</u>                      Behebung Rückstau Oberflächenwasser bei Gewitter im Bereich Hünigenstr. 20 / Kanalweg 1.                      Vorschlag Notmassnahme: Überlauf von Schacht Hünigenstr. 20 zu ARA Schacht Kanalweg 1</p>	<p>Betrifft nicht den WBP Konolfingen; zuständig: Anstösser oder Gemeinde.                      Gemeinde Konolfingen prüft mögliche Sofortmassnahmen (vgl. auch Eingabe 1).</p>

Nr.	Anliegen	Auswirkungen auf Wasserbauplan (Entscheid GPA vom 3.11.2016)
4	<p><u>Sofortmassnahme Hünigenbach bei Kath. Kirche:</u> Überflutung der Badi Konolfingen bei Gewitter durch Rückstau bei Brücke zum Pfarrhaus bei Kath. Kirche; Abhilfe: Abbruch der Brücke und Neubau aus Holz durch Zivilschutz.</p>	<p>Betrifft nicht den WBP Konolfingen, sondern den WBP Hünigenmoos (Verlegung Hünigenbach). Sofern der Eigentümer der Brücke mit dem Vorschlag zur Sofortmassnahme einverstanden ist, spricht aus unserer Sicht nichts dagegen.</p>
5	<p><u>Parz. 2225 bzw. Baurecht 2569:</u> Ohne konkrete Anliegen wird die Situation einer geplanten Überbauung (Projektstudie) in Stalden zugestellt.</p>	<p>Die Situation wurde dem Tiefbauamt (Oberingenieurkreis II) weitergeleitet. Dieses wird eine Beurteilung im Sinne einer Voranfrage abgeben.</p>
6	<p><u>Böschung anstelle Mauer im Bereich Thunstr. 43:</u> Wünscht eine Variante mit Böschung anstelle der vorgesehenen Bachmauer und möchte Termin im Gelände.</p>	<p>Im Rahmen eines Gespräches werden die Möglichkeiten dargelegt. Die Eigentümer der angrenzenden Grundstücke (Freimettigenstrasse 2 bzw. Stationsweg 1) werden dazu mit einbezogen.</p>
7	<p><u>Allgemeiner Einwand Thunstr. 37/41:</u> Gegen Erhöhung HW-Schutz in Chise; für Massnahmen auf beiden Bachseiten. Hält Massnahme (Objektschutz) für unbegründet, da bestehende Brücke (welche ist gemeint?) bleibt.</p>	<p>Massnahme ist begründet, da Bauten an linkem Ufer leicht erhöht. Zudem ist wegen der leichten Linkskurve des Baches das rechte Ufer ein sog. Prallufer und deshalb müssen die Liegenschaften bei Hochwasserereignissen gegen Überflutungen geschützt werden. Oberliegende Brücke (Zufahrt Kern-Areal) wird sehr wohl ersetzt; unterliegende Brücke (Freimettigenstrasse) ist genügend.</p>
8	<p><u>Einwände zum Objektschutz Thunstr. 37 bzw. 41:</u> Dichtigkeit der Kellerräume ist jederzeit zu gewährleisten. Statik der Häuser wird gefährdet (Risse bzw. Ausschwemmungen (?)). Bestehende Hausmauern dürfen nicht als Objektschutz (Kapillarwirkung?) verwendet werden. Bestehende Bachmauer Thunstr. 41 ist zu erhöhen. Raum zwischen Bachmauer und Haus muss nutzbar bleiben; keine Abtretung von Land.</p>	<p>Die geplante Mauererhöhung betrifft nur das Freibord, d.h. im Normalfall ändert dies absolut nichts, weder an der Durchlässigkeit der Böschung für Wasser noch an der Statik der Liegenschaften. Einziger Effekt: Bei Hochwasserereignissen werden die beiden Liegenschaften vor Überflutungen geschützt.</p>

### **3. Orientierungsversammlung 8. September 2016**

## Wasserbauplan Chise/Gewerbekanal, Konolfingen: Orientierungsversammlungen 8. September 2016 zur öffentlichen Mitwirkung

Vorbemerkung: Nachfolgend sind die wichtigsten Fragen und die Antworten des Wasserbauverbandes Chisebach darauf wiedergegeben. Sie stellen eine Meinungsäusserung dar und sind nicht rechtsverbindlich.

**Urs Gross,  
Konolfingen**

***Gehe ich recht in der Annahme, dass der Wasserbauplan Konolfingen erst umgesetzt wird, wenn der Wasserbauplan Hünigenmoos mit der Verlegung des Hünigenbaches realisiert sind?***

Daniel Hodel,  
Präsident WBV  
Chisebach

Die Wasserbaupläne stützen sich alle auf das Hochwasserschutzkonzept (HWSK) Chise von 2003 und bilden insofern eine Einheit. Insbesondere die Wasserbaupläne von Kiesen und Konolfingen bauen auf die Rückhalte im Groggenmoos und Hünigenmoos auf.

**Werner Stucki,  
Niederhünigen**

***Es muss gerade umgekehrt sein, nämlich zuerst ist der Wasserbauplan von Konolfingen zu realisieren und dann erst das Hünigenmoos, weil nämlich in Konolfingen nach Aussagen der Ingenieure heute nicht mehr als 7 m<sup>3</sup>/sec. durchfliessen.***

Rolf Künzi,  
Gesamtprojektleiter

Es ist zu unterscheiden in die Genehmigung der Wasserbauprojekte und in die Realisierung. Ohne die Genehmigung des Wasserbauplanes Hünigenmoos macht die Realisierung der Projekte in Kiesen und Konolfingen keinen Sinn, weil die Projektwassermengen sich auf den Rückhalt im Groggenmoos und im Hünigenmoos abstützen. Die Realisierung ist eine logistische Frage und dazu sind die Ingenieure sehr wohl in der Lage, die richtige Abfolge der Ausbauten zu planen.

**Fritz Moser,  
Freimettigen**

***Wundert sich, weshalb der Gewerbekanal zwischen Inseli- und Freimettigenstrasse nicht abgesenkt wird. Das wäre mit geringen Kosten verbunden und würde den Unterhalt (Auflandungen) entlasten.***

Daniel Hodel

Die Sohle wird geringfügig an die Sohlenlage gemäss Wasserbauplan Hünigenmoos angepasst. Eine grössere und generelle Absenkung wurde geprüft, jedoch aus folgenden Gründen verworfen: Zahlreiche Leitungen müssten tiefergelegt und von vielen Brücken die Widerlager angepasst werden. Zudem führt die Tieferlegung des Gerinnes zu einem unerwünscht grossen Querschnitt. Nicht zuletzt aus Kostengründen wurde diese Massnahme verworfen.

**Herr Wüthrich,  
Brenzikofen**

**Vertritt die Haltung, dass das gesamte Chiseprojekt falsch angegangen wurde. Nach seiner Meinung wäre der gesamte Ausbau der Chise für 4 bis 5 Mio. CHF möglich gewesen.**

Adrian Fahrni,  
Oberingenieurkreis  
II

Die heute gültigen gesetzlichen Bestimmungen habe mit dem Wasserbaugesetz von 1989 geändert. Ein durchgehender Ausbau wie vom Votanten angeregt, wäre heute nicht mehr genehmigungsfähig. Ausserdem müssten die Kapazitäten für ein hundertjähriges Hochwasser in Konolfingen nicht wie vorgesehen auf 13 m<sup>3</sup>/sec. sondern auf 25-28 m<sup>3</sup>/sec und in Kiesen nicht auf 28 m<sup>3</sup>/sec sondern auf 65-70 m<sup>3</sup>/sec ausgebaut werden, was weder im Siedlungsgebiet von Konolfingen noch von Kiesen ohne gewaltige Eingriffe möglich wäre.

**Ulrich Kern,  
Konolfingen**

**Was passiert mit dem Hünigenbach, der bei Hochwassersituationen eine grosse Gefahr darstellt?**

Rolf Künzi

Das Projekt Hünigenmoos sieht vor, dass der Hünigenbach vor dem Durchlass bei der Hünigenstrasse in das untere Rückhaltebecken vom Hünigenmoos umgeleitet wird.

**Ulrich Kern,  
Konolfingen**

**Bei seiner Fabrik gibt es eine kleine Brücke. Wer bezahlt diese, wenn sie wegen dem Wasserbauprojekt ersetzt werden muss?**

Rolf Künzi

Wenn die Brücke aufgrund des Wasserbauprojektes ersetzt werden muss, so gehen die Kosten für den Querschnitt (Widerlager) zu Lasten Wasserbau, hingegen die Brückenplatte zu Lasten Werkeigentümer. In der Regel kommt man dem Werkeigentümer noch insofern entgegen, als er nur den Mehrwert (= Neuwert – Zeitwert) übernehmen muss.

**Ulrich Kern,  
Konolfingen**

**Hat der Wasserbauplan Konolfingen einen Einfluss auf die vorgesehene Ortsplanungsrevision von Konolfingen? Gibt es einen Zusammenhang mit der Machbarkeitsstudie über eine BLS-Werkstätte im Konolfingermoos?**

Daniel Hodel

Die absehbaren Verzögerungen des Hochwasserschutzprojektes im Hünigenmoos sprechen nicht unbedingt für eine rasche Realisierung einer möglichen BLS-Werkstätte im Konolfingermoos...  
Wie einleitend ausgeführt, wird die Gemeinde den Gewässerraum bis spätestens Ende 2018 festlegen und genehmigen lassen müssen. Einen Einfluss auf die Ortsplanung hat zudem die aktuelle Gefahrensituation gemäss Gefahrenkarte.

**Heinz Siegenthaler,  
Trub**

**Er findet den Gedanken des Rückhaltes oberhalb von Konolfingen grundsätzlich begrüssenswert. Bekommen die Migros am neuen Standort Auflagen?**

Daniel Hodel

Betont die Bedeutung der vier Wasserbaupläne an der Chise, welche alle auf derselben Grundlage, nämlich dem Hochwasserschutzkonzept

(HWSK) Chise aus dem Jahr 2003 beruhen. Wenn das Projekt Hünigenmoos wider Erwarten nicht realisiert werden kann, sind die Wasserbaupläne von Kiesen und von Konolfingen Makkulatur! Und ja, die Migros erhalten am Standort für die geplante Erweiterung Auflagen zum Hochwasserschutz nach der geltenden Gefahrenkarte.

**Herr Stucki,  
Konolfingen**

***Wenn es im Wasserbaugesetz heisst, der Wasserbau habe auf einen früheren Zustand des Baches Rücksicht zu nehmen, was heisst das für den Hünigenbach? Wo war seine Lage früher?***

Adrian Fahrni

Möglicherweise gibt eine Zeitreise anhand von alten Karten bei swisstopo Auskunft darüber.

Rolf Künzi

Ergänzt, dass die Verlegung des Hünigenbaches einen Kompromiss zwischen Schutzbedürfnissen und ökologischen Aufwertungsmassnahmen darstellt. Wird der Hünigenbach, wie im Wasserbauplan Hünigenmoos vorgesehen, in das untere Rückhaltebecken des Hünigenmooses verlegt, so kann er zur Entlastung von Konolfingen dort reguliert werden. Würde auf diese Verlegung verzichtet, müsste der Gewerbekanal ab Einlauf Hünigenbach bei der röm-kath. Kirche um  $4.5 \text{ m}^3/\text{sec}$ . stärker ausgebaut werden.

**Fritz Moser,  
Freimettigen**

***Findet einen Lagerplatz für den Unterhalt grundsätzlich richtig. Aber die Lage beim Zusammenfluss der beiden Gewässer ist nicht ideal, weil das Gelände dort geneigt ist und weil es zentralere Standorte gibt.***

Daniel Hodel

Das Bedürfnis nach einem Lagerplatz ist unbestritten. Entgegen den Aussagen des Votanten ist es fast nicht mehr möglich, für solche Bedürfnisse einen geeigneten Standort zu finden. Der natürlichen Neigung kann mit einer teilweisen Geländeaufschüttung begegnet werden.

**Werner Stucki,  
Niederhünigen**

- 1. Wo ist die Abgrenzung vom WBP Konolfingen zum WBP Hünigenmoos, bei der Hünigenstrasse oder beim Wasserteiler (Wehr oberhalb Hünigenstrasse)?***
- 2. Wie stark wird die Sohle gemäss WBP Konolfingen abgesenkt?***
- 3. Wann wird über das Referendum zum Kredit vom WBP Hünigenmoos abgestimmt? Weshalb nicht möglichst bald?***

Andreas Widmer,  
Projektingenieur

Der Wasserbauplan Konolfingen beginnt bei der Hünigenstrasse. Die Änderung des Verteilungsverhältnisses beim Wehr wurde auf mögliche Folgen überprüft und diese können vernachlässigt werden. Auch der Durchlass bei der Hünigenstrasse ist für die Chise noch ausreichend.

Adrian Fahrni

Trotzdem stellt die Änderung beim Wehr (Verhältnis der Wasseraufteilung) eine Projektänderung dar, die zu gegebener Zeit zu bewilligen ist.

Rolf Künzi Die Absenkung vom Projekt Hünigenmoos wird im Wasserbauplan Konolfingen übernommen, sie beträgt aber nicht mehr als 40 cm bis 50 cm aus den vorhin erwähnten Gründen.

Daniel Hodel Der Vorstand des Wasserbauverbandes hat beschlossen, das Referendum gegen den Kredit für das Projekt Hünigenmoos erst zur Abstimmung zu bringen, wenn die Beschwerde gegen das Projekt erledigt worden ist. Es bringt nichts, ein solches Verfahren durchzuziehen, wenn nicht feststeht, ob das Projekt überhaupt kommt.

**Hans Zbären,  
Konolfingen** *Ist nicht einverstanden mit einem grösseren Schutz seiner Liegenschaften an der Thunstrasse 37 und 41. Er findet dies eine reine Geldverschwendung. Wenn schon, müssten die Schutzmassnahmen gleichmässig auf alle Anstösser aufgeteilt werden. Er wurde schon bei der Kantonsstrasse für das Trottoir um einen Teil seines Landes gebracht und ist nun nicht mehr bereit, für den Hochwasserschutz auch nur einen Quadratmeter zur Verfügung zu stellen.*

Daniel Hodel Wir richten uns bei den vorgeschlagenen Massnahmen nach der Gefahrenkarte und nach den hydraulischen Modellrechnungen. Bezüglich Hochwasserschutzmassnahmen sind wir im Rahmen der verfügbaren Möglichkeiten flexibel. Aber das Rad der Geschichte können wir nicht mehr zurückdrehen.

**Ulrich Kern,  
Konolfingen** **Wer entscheidet über das Projekt?**

Adrian Fahrni Der Vorstand des Wasserbauverbandes Chisebach muss das Projekt zur Genehmigung verabschieden, welches dann vom kant. Tiefbauamt behandelt wird. Das Projekt kann dann vor der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion, später vor dem Verwaltungsgericht und schliesslich vor dem Bundesgericht per Beschwerde angefochten werden. Schliesslich muss das oberste Organ des Wasserbauverbandes Chisebach, die Abgeordnetenversammlung, auch den Kredit bewilligen und dieser untersteht gemäss Organisationsreglement dem fakultativen Referendum.

**Ulrich Kern,  
Konolfingen** **Was wird das Projekt in Konolfingen kosten?**

Daniel Hodel Wir rechnen nach ersten Kostenschätzungen mit rund 4 Mio. CHF. Für alle Projekte zusammen rechnen wir mit rund 33 Mio. CHF, daran beteiligen sich Bund, Kanton und Gemeinden mit je rund einem Drittel. Die Gemeinden haben ihren Anteil zu einem grossen Teil bereits vorfinanziert. Konolfingen trägt die Hauptlast mit 44.4 % und hat seinen Anteil per Ende 2015 vorfinanziert.

Anzahl Teilnehmerinnen und Teilnehmer: ca. 50  
Dauer der Orientierungsversammlung: 19.00 bis 20.40 Uhr.

#### **4. Öffentliche Sprechstunde vom 13. und 22. September 2016**

## Wasserbauplan Chise/Gewerbekanal, Konolfingen: Öffentliche Sprechstunde vom 13. September 2016 zur Mitwirkung

Anwesend: Rolf Künzi, Daniel Moeri, Andreas Widmer und Hans Schäfer.

Die öffentliche Sprechstunde wurde von niemandem besucht....!

Hinweis: Warmes Sommerwetter, Champions League, etc.

## Öffentliche Sprechstunde vom 22. September 2016 zur Mitwirkung

Anwesend: Thomas Bühler (Basler&Hofmann West AG), Rolf Künzi und Hans Schäfer

<b>Kurt Schaller, Bachweg 3 Konolfingen</b>	<b>Hat bei Grundstück Bachweg 3 Unstimmigkeiten zwischen Situationsplan und Gestaltungsplan festgestellt.</b>
Thomas Bühler	Einwand ist berechtigt; Bereinigung erfolgt nach Mitwirkung.
<b>Peter Walther, Mühleweg 8, Konolfingen</b>	<b>Fragen zu Bepflanzung der Böschung und zur Gefährdung einer geplanten Gartengestaltung. Möchte in Böschung 1 – 2 Blocksteine.</b>
Thomas Bühler	Gemäss Situation ist geplante Gartengestaltung nicht gefährdet. Für eine Ausführungsplanung ist es noch zu früh.
<b>Walther-Gerber (Vennerweg 6) oder Loosli-Schlachter (Vennerweg 7) Konolfingen</b>	???
Rolf Künzi	???
<b>Ernst Thomann, Sägematte 8 Freimettigen</b>	<b>Fragen zum Gewässerraum</b>
Rolf Künzi	Beantwortete Fragen zum Gewässerraum.
<b>Herr+Frau Sassara, Thunstr. 43 Konolfingen</b>	<b>Warum wird rechtsufrig keine Mauer errichtet (entgegen ursprünglichem Vorschlag)? Wäre anstelle einer Mauer auch eine Böschung möglich?</b>
Hans Schäfer	Massnahme nicht erforderlich, da keine Sachwerte zu Schaden kommen. Böschung: Grundsätzlich ja, schlägt Eingabe vor.

## 5. Mitwirkungseingaben

Ursula Zbären  
Hans Zbären  
Zbären AG  
Thunstrasse 41, 37  
3510 Konolfingen

Eingang: 6.9.16

Einschreiben

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
3510 Konolfingen

Konolfingen, 2. Sept.2016

Mitwirkungsverfahren  
Wasserbauplan Chise-Konolfingen  
Liegenschaften: Thunstrasse 41 und 37

Sehr geehrte Damen und Herren

Bezüglich des Wasserbauplans Chise-Konolfingen haben wir uns bei Architekten und Bauingenieuren informiert, was das geplante Vorhaben für unsere Liegenschaften an der Thunstrasse 41 und 37 bedeuten würde.

1. Mit dem jetzigen Zustand hatten wir bisher keine Probleme.
2. Das Wasservolumen ist künstlich herbeigeführt, da Sie das Wasservolumen erhöhen wollen.  
Somit ist es für uns unverständlich, dass dann der Bachlauf nur auf unserer Seite verbreitert werden soll und nicht bei allen angrenzenden Liegenschaften. Die bestehende Brücke bildet einen Engpass und bleibt unverändert.
3. Liegenschaften Thunstrasse 37 und 41:  
Die Dichtigkeit der Kellerräume muss gewährleistet werden, bei jeglichen baulichen Massnahmen.
4. Die Statik der Häuser würde gefährdet werden:
  - Risse im Haus
  - Befürchten Ausschwemmungen des Einfamilienhauses und der Garage und dadurch Risse und Undichtigkeit.

Es kann nicht sein, dass die bestehenden Hausmauern als Objektschutz

dienen sollen.

5. Die bestehende Bachmauer Thunstrasse 41, wäre zu erhöhen.
6. Der Raum zwischen der der bestehenden Bach-Mauer und dem Haus Thunstrasse 41 ist ein schöner Lebensraum, den ich, U. Zbären, gebrauche und den ich weiterhin nutzen will.

Zusammenfassung:

1. Dichtigkeit der Häuser: Und die Kapilarwirkung der Mauer muss verhindert werden.
2. Statik der Häuser muss gewährleistet sein
3. Das Wasser darf nicht mit der Hausmauer in Kontakt kommen.

Mit der bestehenden Situtaiton sind wir zufrieden und haben keine Probleme. Wir sind nicht bereit, Land abzutreten und damit die Liegenschaften zu gefährden.

Sollten unsere Anliegen nicht respektiert werden, sehen wir uns gezwungen, unsere Interessen rechtlich vertreten zu lassen.

Wir bitten um Ihre schriftliche Nachricht innerhalb der nächsten 14 Tage, bis zum 17. Sptember 2016.

Freundliche Grüsse

Zbären Hans



Ursula Zbären



Kopie an  
Gemeinderat der Einwohnergemeinde Freimettigen  
Gemeinderat der Einwohnergemeinde Konolfingen  
GVB Bern

Ursula Zbären  
Hans Zbären  
Thunstrasse 41  
3510 Konolfingen

Konolfingen, 9. September 2016

### Mitwirkungseingabe Thunstrasse 37/41 zum Wasserbauplan (WBP) Konolfingen

Sehr geehrte Frau Zbären,  
sehr geehrter Herr Zbären

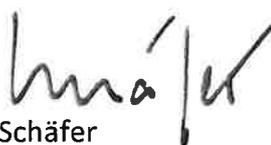
Wir bestätigen Ihre Eingabe vom 2. September 2016 (Eingang: 6. September) zum Wasserbauplan (WBP) Konolfingen im Rahmen des Mitwirkungsverfahrens. Wir nehmen Ihre Anliegen als Eingabe zur Mitwirkung entgegen. Welche Konsequenzen dies auf den Wasserbauplan hat, können wir derzeit noch nicht definitiv beurteilen. Die Drohung mit einem rechtlichen Verfahren zum jetzigen Zeitpunkt ist irrelevant, da sich das Mitwirkungsverfahren nach Art. 23 des kant. Wasserbaugesetzes richtet, welches im Rahmen der Mitwirkung keine Einsprachemöglichkeit vorsieht.

Freundliche Grüsse  
**Wasserbauverband Chisebach**  
Der Präsident

Der Geschäftsführer



D. Hodel



H. Schäfer

28. SEP. 2016

Abteilung Bau  
3510 KonolfingenKern AG, Postfach 76, CH-3510 KonolfingenGemeinde Konolfingen  
Abt. Bau  
Wasserbauverband Chisenbach  
Bernstrasse 1  
Postfach  
3510 Konolfingen

Datum	Kontakt, Abteilung	Telefon	E-Mail
27. September 2016	Ulrich Kern, Geschäftsführung	031 790 35 60	Ulrich.Kern@kernworld.com

## Wasserbauplan Konolfingen

Sehr geehrte Damen und Herren

Im Rahmen des Mitwirkungsverfahrens in der obgenannten Angelegenheit, übermittle ich Ihnen beiliegend die Projektstudie für die Überbauung der Parzelle Nr. 2225, Thunstrasse (Stalden).

Ich bitte um Kenntnisnahme und verbleibe

mit freundlichen Grüssen

Kern AG

Ulrich Kern  
Geschäftsführer

Kopie z.K. an:

Wittwer + Pulver Architekten AG  
Herr Roland Neuhaus  
Kreuzplatz 4  
3510 Konolfingen

Eingabe Feuerwehr Konolfingen per E-Mail vom 10. September 2016

Von: Michael Gfeller [<mailto:michael.gfeller@konofire.ch>]

Gesendet: Samstag, 10. September 2016 23:21

An: Hodel Daniel (Gemeinde Konolfingen) <[daniel.hodel@konolfingen.ch](mailto:daniel.hodel@konolfingen.ch)>

Betreff: Wasserbauplan Konolfingen/Chise

Sälü Daniel

An der Orientierungsversammlung vom 08.Sept. wurde in der Diskussion wieder erwähnt wie lange das Projekt bis zur Realisierung dauern kann.

Für uns AdF natürlich auch nicht erfreulich, da noch über Jahren immer die gleichen neuralgischen Stellen zu bekämpfen sind. Wäre es nicht möglich die eine oder andere bauliche Entlastung einzuleiten?

Zum Beispiel die Brücke zum Pfarrhaus kath. Kirche ist während einem Gewitter über den Aebersold ein Flaschenhals und die FW hat in solchen Situationen nur eine kurze Aufbauzeit für die Badi zu schützen.

Ev. wäre das Problem durch den ZS lösbar, z.B. Abbruch der Brücke und Ersatz mittels Holz um den Durchgang zu vergrössern?

Weiter müssten das Problem am Kanalweg/Hünigenstrasse 20 gelöst werden. Z.B.

ein Überlauf vom Schacht (Kanalweg/Hünigenstrasse 20) zum ARA-Schacht (Kanalweg 1) als Not-Lösung bei Hochwassersituationen, sonst läuft das Oberflächenwasser/Rückstau Gewerbekanal immer direkt ins Nr. 20 .

Kannst Du diese Problemstellen einmal prüfen um eine Lösung zu finden?

Gruess Michu

Feuerwehr Konolfingen  
Michael Gfeller  
Kommandant  
Unterdorfstrasse 7  
3510 Konolfingen

079 317 85 06

[michael.gfeller@konofire.ch](mailto:michael.gfeller@konofire.ch)

[www.konofire.ch](http://www.konofire.ch)

Beilagen:

 30.Einsatz_FW-Konolfingen_Hochwasser_Chisebach_100814.pdf	☰
 Bilder Hochwasser Juli.pdf	☰
 Einsatz mobiler Hochwasserschutz.pdf	☰
 Hochwasserlage 01.Juni2013.pdf	☰
 Hochwasserlage 08.-10.Juni 2013.pdf	☰
 Wasser-Einsätze Mo 29.07.14.pdf	☰
 Wasserstand_07.-13.07.14.pdf	☰
 Wasserstand_290814.pdf	☰

Eingabe Frau C. Sassara per E-Mail vom 3. Oktober 2016

**Betreff:** Re: AW: Wasserbauplan Konolfingen - Liegenschaft Thunstrasse 43 in Stalden, Familie Sassara

Sehr geehrter Herr Schäfer

Wir nehmen Bezug auf unser Gespräch vom 22. September 2016 im Gemeindehaus Konolfingen. Aufgrund der im Vergleich zum ersten Treffen veränderten Situation wären wir wie besprochen dankbar, wenn die Möglichkeit einer Böschung und die Auswirkungen auf unser Grundstück geklärt werden könnten (Art der Böschung, eventuell Setzen eines Pflocks zur Verbildlichung). Wäre es möglich, einen Termin zu vereinbaren?

Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Bemühungen.

Freundliche Grüsse

Cornelia und Andrea Sassara

\*\*\*\*\*

Cornelia Sassara  
Konferenzdolmetscherin  
Thunstrasse 43  
CH-3510 Konolfingen

Tel.: +41-31-382 54 69  
Mobile: +41-79-632 73 87  
E-mail: [cornelia.sassara@bluewin.ch](mailto:cornelia.sassara@bluewin.ch)

Wasserbauverband Chisebach  
Niesenstrasse 7  
3510 Konolfingen

Niederhünigen, 30. September 2016

## **Wasserbauplan Konolfingen Mitwirkungsverfahren**

An die Präsidenschafts- und Vorstandsmitglieder

Ich äussere mich zu zwei Abschnitten aus dem Gesamtperimeter.

### *1. Kanalweg: Hünigenstrasse – Katholische Kirche*

Feststellung: Die vorgesehene Massnahme gemäss Projekt kann nicht funktionieren. Überflutung durch Rückstau bei Hochwasser und Aufstau von Regenwasser werden nicht eliminiert.

Vorschlag:

Variante 1: Höherlegung des Strassenkörpers und Erhöhung der Einlaufschächte (Ist im Projekt als Variante berücksichtigt.)

Variante 2: Stabilisierung und Anpassung des vorhandenen Dammes zwischen Strasse und Bachlauf.  
Anschluss der Strassenentwässerung an vorhandene ARA-Leitung.

Sollte die Variante 2 machbar sein und ausgewählt werden ist sie als Dringlichkeit sofort auszuführen. Die periodischen Feuerwehreinsätze bei jedem auftretenden Hochwasser könnten so eliminiert werden.

### *2. Chise-Lauf: Alter Wasserteiler - Chise Brücke Hünigenstrasse*

Dieses Teilstück ist Bestandteil des WBP-Hünigenmoos.

Gemäss technischem Bericht wird für das Dimensionierungshochwasser

- für den Chisebach 10m<sup>3</sup>
- für den Gewerberand 3 m<sup>3</sup>

festgelegt.

In den vorliegenden Akten WBP Konolfingen wird die Zuteilung neu

- für den Chisebach auf 11 m<sup>3</sup>
- für den Gewerberand auf 2 m<sup>3</sup>

vorgesehen.

Aus dem Plan Nr. 22012-70 Querprofile ist aus Profil 1 ersichtlich, dass bei HWSp. der Wasserstand UK-Brückendecke erreicht.

Folgerung: Bei Erhöhung der Abflussmenge um  $1\text{m}^3/\text{Sek.}$  kommt es zu einem Rückstau. Die Überflutungsgefahr im nördlichen Teil und im nördlich angrenzenden Teil der Parzelle 139 steigt erheblich an. Bei Eintreffen eines solchen Falles würde nebst der Parzelle 139 auch die angrenzenden Liegenschaften an der Hünigenstrasse und das Alterszentrum in Mitleidenchaft gezogen. (Gehabt 1977 und weitere)

Um eine allfällige Einsprache bei der Auflage zu verhindern bitte ich Sie um einen Nachweis, dass dieses Szenario nicht zutrifft.

Ihren Stellungnahmen sehre ich mit Interesse entgegen.  
Freundliche Grüsse

Fritz Bay

