



HWS Lauerzersee – Öffentliche Informationsveranstaltung

Lauerz, 12. Dezember 2016

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. Varianten mit Seeregulierung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. Varianten mit Seeregulierung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

1. Auftrag und Vorgehen

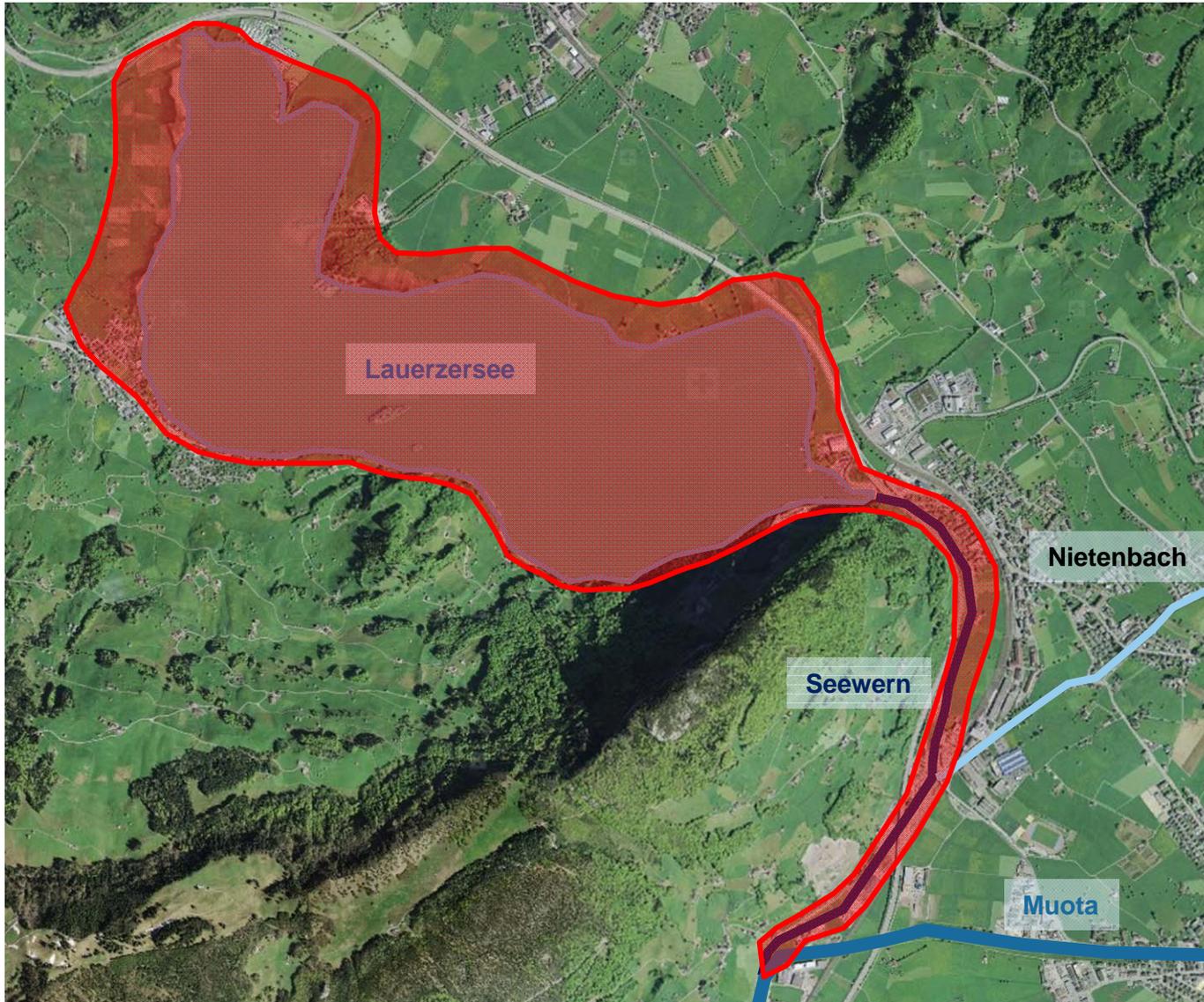
1. Schritt:

- _ Vertiefung der beiden Massnahmenkonzepte mit Seeregulierung auf Stufe Machbarkeit
 - _ Kapazitätserweiterung Seewern
 - _ Stollen Urmiberg und Bypass
- _ Erarbeitung Massnahmenkonzept „Objektschutz“ ohne Seeregulierung auf Stufe Vorprojekt

2. Schritt:

- _ Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Massnahmenkonzepte
- _ Variantenbewertung und Variantenvergleich

1. Auftrag und Vorgehen



 Projektperimeter

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. **Projektziele**
 - 2.1 **Allgemeine Projektziele**
 - 2.2 Schutzziele
3. Varianten mit Seeregulierung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

2. Projektziele

2.1 Allgemeine Projektziele

– Hochwasserschutz

- Reduktion der extremen Hochwasserpegel
- Keine Risikoverlagerung zu den Unterliegern
- Gewährleistung Hochwasserschutz entlang der Seewern

– Umwelt

- Beibehaltung des natürlichen Pegelregimes

– Ökonomie

- Hohe Kostenwirksamkeit der Massnahmen

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. **Projektziele**
 - 2.1 Allgemeine Projektziele
 - 2.2 **Schutzziele**
3. Varianten mit Seeregulierung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

2. Projektziele

2.2 Schutzziele

Differenzierte Schutzziele
gemäss kantonaler
Naturgefahrenstrategie

Objektkategorien bei Punkt- und Flächennutzungen		Wiederkehrperiode eines nennenswerten Naturgefahrenereignisses (in Jahren)		
		< 30	30-100	100-300
1.1	Sonderobjekte	Schutzziel fallweise festlegen		
1.2	Geschlossene Siedlungen			
	Gewerbe- und Industriegebiete			
	Freizeit- und Sportanlagen (grosse Menschenansammlungen)			
	Stationen von Beförderungsmitteln			
	Campingplätze			
2.1	Mehrere Einzelgebäude, Weiler			
	Freizeit- und Sportanlagen			
2.2	Einzelgebäude (Sachwert > ca. Fr. 100'000)			
	Ställe, Scheunen			
	Unbewohnte Gebäude (Sachwert > ca. Fr. 100'000)			
3.1	Unbewohnte Gebäude (Sachwert < ca. Fr. 100'000)			
	Schuppen, Schöpfe, Remisen			
	Intensive Landwirtschaft			
3.2	Wander- und Fusswege (gelb)			
	Flurwege			
	Alpweiden mit grossen Viehbeständen			
	Extensive Landwirtschaft			
3.3	Berg- und Wanderwege (rot-weiss, blau-weiss)			
	Standortgebundene Bauten (Objektschutz erforderlich)			
	Naturlandschaften			
	Alpweiden			

Siedlungen: max. schwache Intensitäten

Einzelgebäude: max. mittlere Intensitäten

Landwirtschaft: starke Intensitäten zulässig

Intensität	keine Einwirkung	schwach	mittel	stark
------------	------------------	---------	--------	-------

2. Projektziele

2.2 Schutzziele

Variante Objektschutz:

Kat.	Objekte	Schutzziele	Seepiegel [m ü. M.]	Seeausfluss [m ³ /s]
1.2	Geschlossene Siedlungen, Gewerbe- und Industriegebiete, Bauzonen	HQ ₁₀₀ ¹	449.60	29
2.1	Weiler, Freizeit- und Sportanlagen, Campingplätze ²	HQ ₁₀₀ – 0.5 m	449.10	22
2.2	Einzelgebäude, Ställe, Scheunen	HQ ₁₀₀ – 0.5 m	449.10	22
3.1	Schuppen, Schöpfe, Remisen, intensive Landwirtschaft	HQ ₁₀₀ – 2.0 m	447.60	6
Liniennutzungen				
2.2	Strasse national	HQ ₁₀ – 0.5 m	448.20	-
3.1	Ver- und Entsorgungsanlagen; Verkehrswege kantonal wichtig	HQ ₃ – 0.5 m	447.80	8
3.2	Ver- und Entsorgungsanlagen kommunal; Verkehrswege kommunal wichtig	HQ ₃ – 0.5 m	447.80	8

2. Projektziele

2.2 Schutzziele

Varianten mit Seeregulierung:

Perimeter	Schutzziel	Bemerkung
Lauerzersee HQ ₁₀₀ ³	448.40 m ü. M.	Schadenkote (Reduktion Pegel HQ ₁₀₀ um 1.2 m)
Lauerzersee HQ ₃₀₀	448.90 m ü. M.	Schadenkote +0.5 m (Reduktion Pegel HQ ₃₀₀ um 1.1 m)
Seewern ohne Nietenbach	variabel	Seeausfluss bei Schutzziel Lauerzersee
Seewern mit Nietenbach	variabel	Seeausfluss zzgl. MHQ Nietenbach

→ Wiederkehrperiode reduziert sich ca. um Faktor 20
(Pegel HQ₁₅ IST-Zustand entspricht Schutzzielkote HQ₃₀₀)

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. **Varianten mit Seeregulierung**
 - 3.1 **Vorgaben und Übersicht**
 - 3.2 V2: Ausbau Seewern
 - 3.3 V5a: Kurzstollen Urmiberg
 - 3.4 V5b: Langstollen Urmiberg
 - 3.5 V6: Bypass Seewern
 - 3.6 Kostenschätzung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

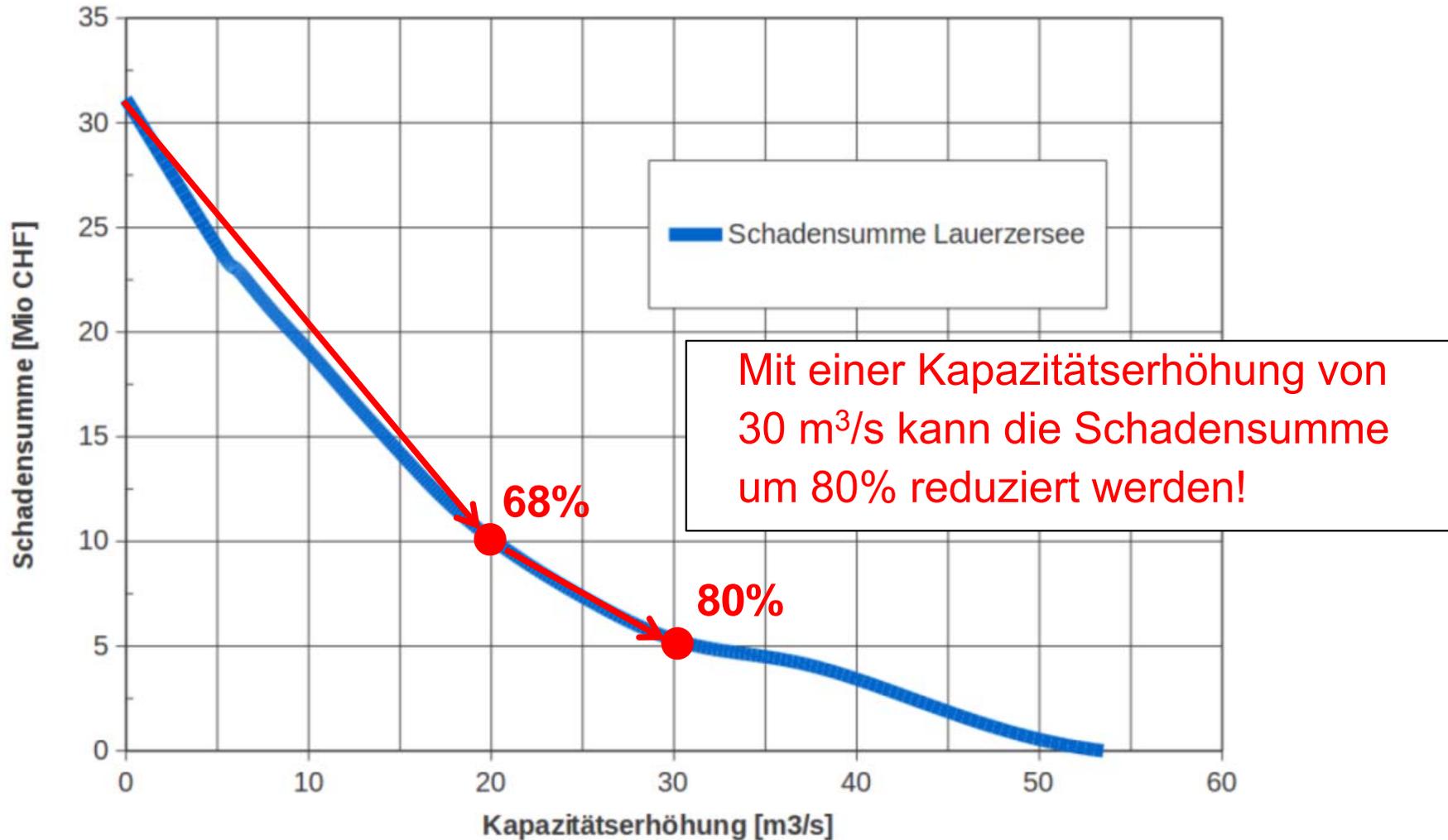
3. Varianten mit Seeregulierung

3.1 Vorgaben und Übersicht

- _ Interventionspegel von 447.90 m ü. M. oder tiefer werden als nicht umweltverträglich taxiert
 - _ Annahme: Interventionspegel von 448.20 m ü. M.
- Machbarkeit einer Seeregulierung muss im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung abgeklärt werden.

3. Varianten mit Seeregulierung

3.1 Vorgaben und Übersicht



3. Varianten mit Seeregulierung

3.1 Vorgaben und Übersicht

Lastfall	Schadensumme	Kapazität	Seeausfluss	Nietenbach
		[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
A	-65 %	+ 20	40	7
B	-80%	+ 30	50	7
C	-95%	+ 50	60	7

→ Massgebender Lastfall für die Beurteilung der Machbarkeit der Reguliervarianten: Lastfall B

3. Varianten mit Seeregulierung

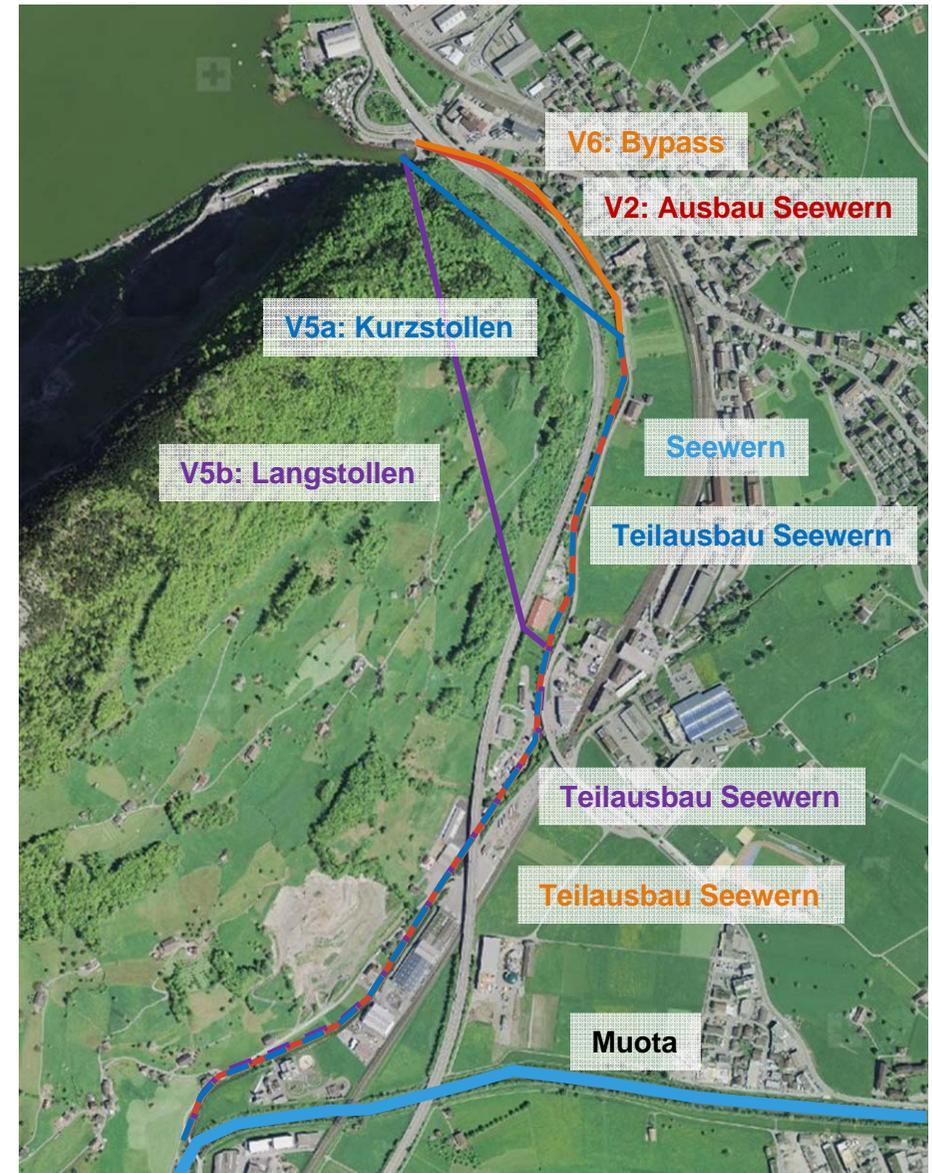
3.1 Vorgaben und Übersicht

V2: Ausbau Seewern

V5a: Kurzstollen

V5b: Langstollen

V6: Bypass



3. Varianten mit Seeregulierung

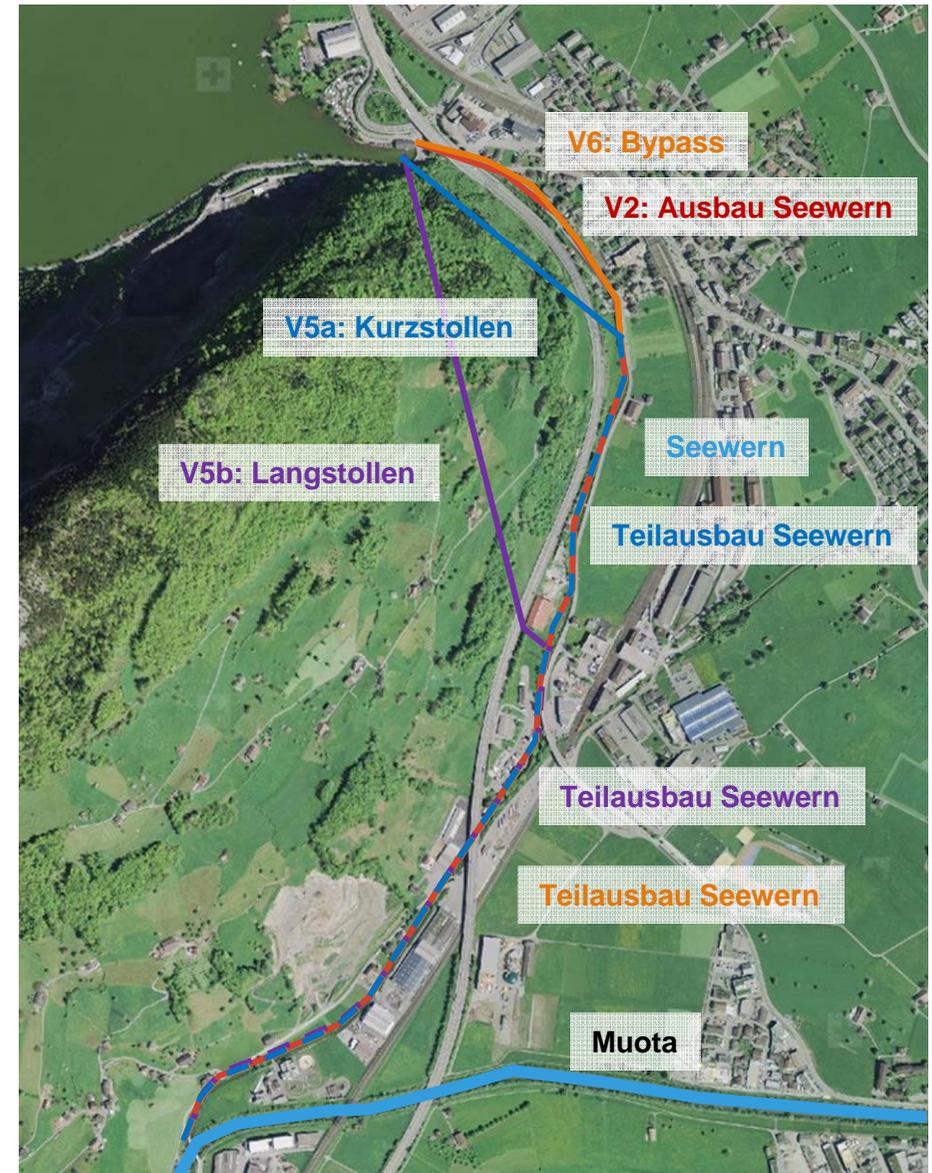
3.1 Vorgaben und Übersicht

V2: Ausbau Seewern

V5a: Kurzstollen

V5b: Langstollen

V6: Bypass



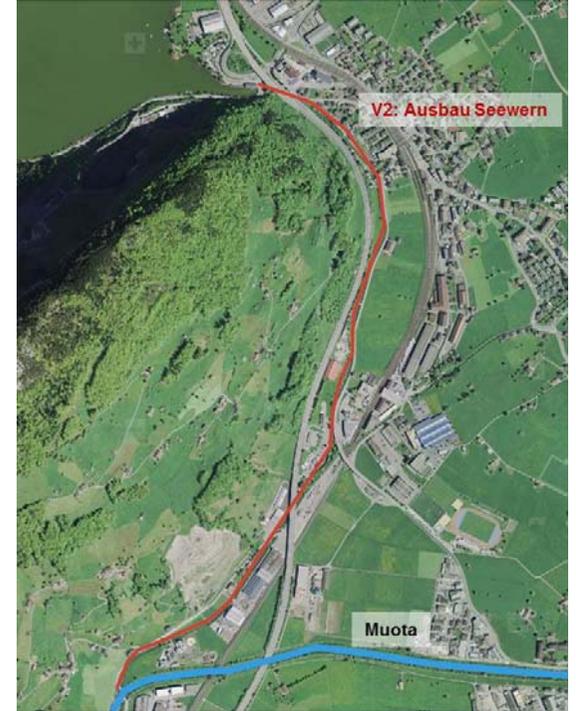
Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. **Varianten mit Seeregulierung**
 - 3.1 Vorgaben und Übersicht
 - 3.2 **V2: Ausbau Seewern**
 - 3.3 V5a: Kurzstollen Urmiberg
 - 3.4 V5b: Langstollen Urmiberg
 - 3.5 V6: Bypass Seewern
 - 3.6 Kostenschätzung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

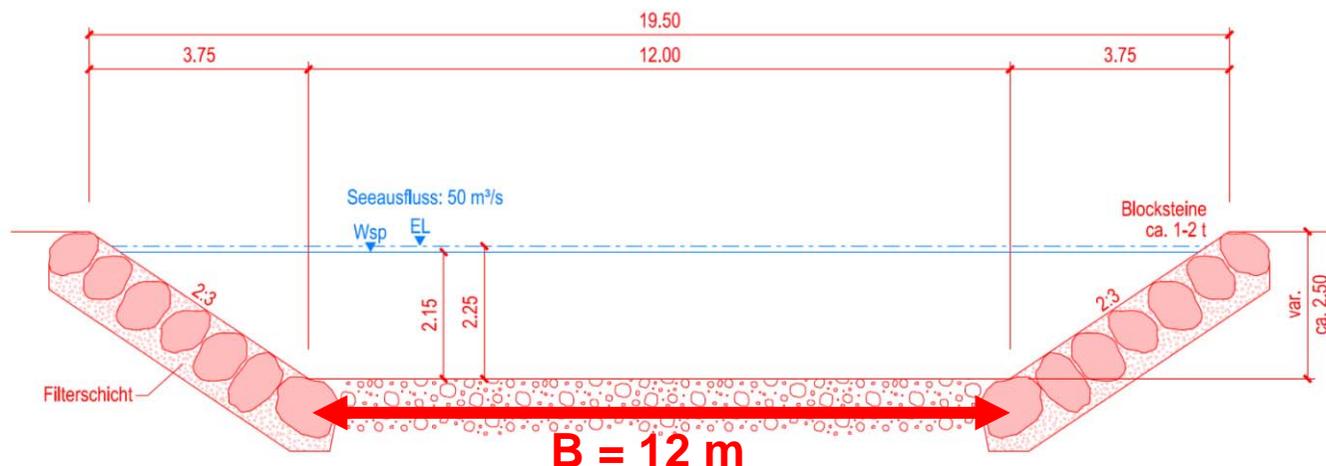
3. Varianten mit Seeregulierung

3.2 V2: Ausbau Seewern

- Ausbau auf Abflusskapazität von 50 m³/s
 - Gerinneverbreiterung auf 12 m
 - Sohlenabsenkung von 0.5 m beim Rest. Bauernhof
 - Regulierung Abfluss und Seepegel mit Schlauchwehr



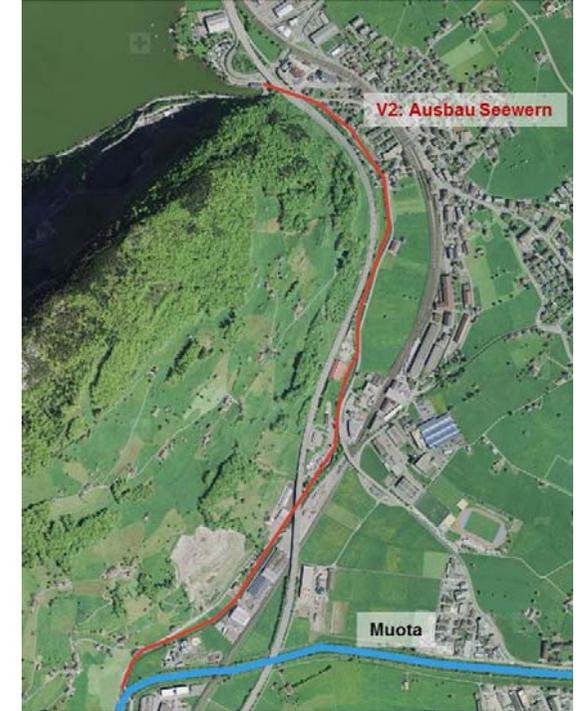
beidseitige Gerinneverbreiterung



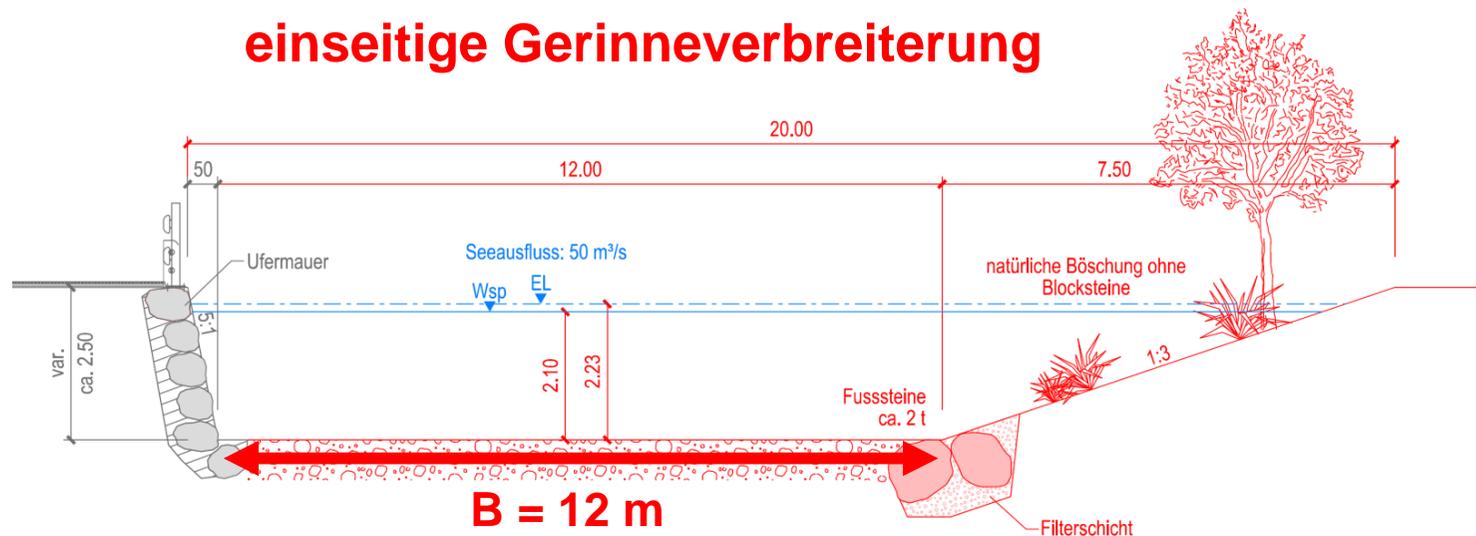
3. Varianten mit Seeregulierung

3.2 V2: Ausbau Seewern

- Ausbau auf Abflusskapazität von 50 m³/s
 - Gerinneverbreiterung auf 12 m
 - Sohlenabsenkung von 0.5 m beim Rest. Bauernhof
 - Regulierung Abfluss und Seepegel mit Schlauchwehr



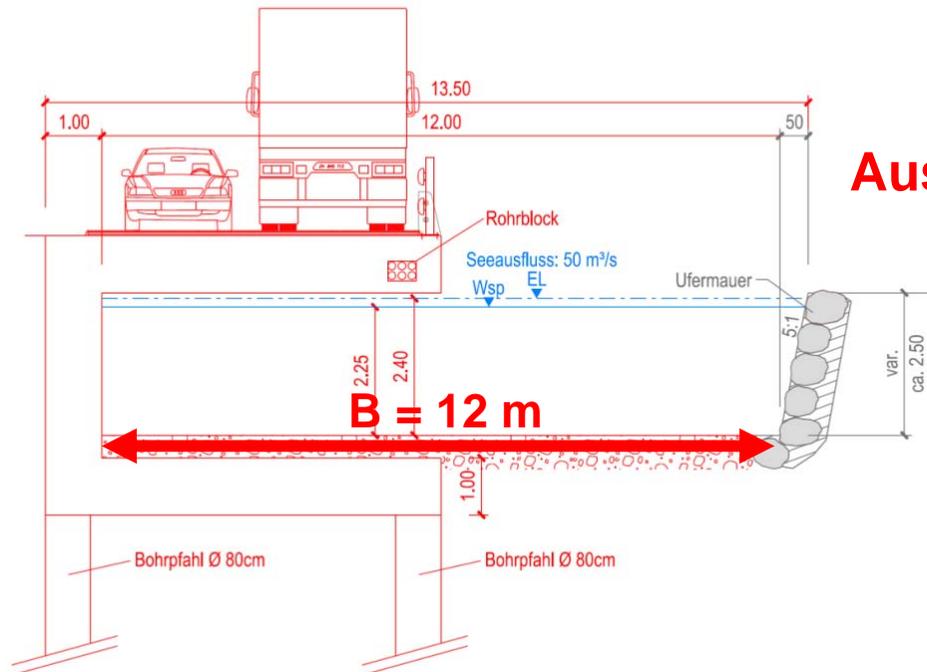
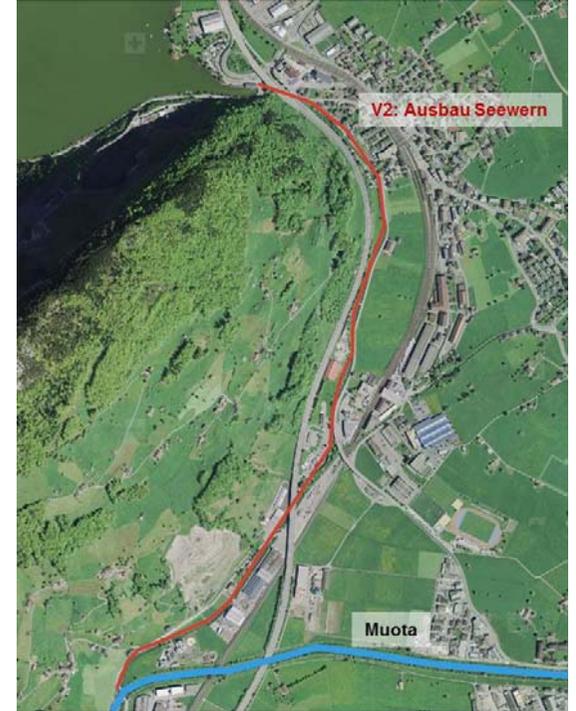
einseitige Gerinneverbreiterung



3. Varianten mit Seeregulierung

3.2 V2: Ausbau Seewern

- Ausbau auf Abflusskapazität von 50 m³/s
 - Gerinneverbreiterung auf 12 m
 - Sohlenabsenkung von 0.5 m beim Rest. Bauernhof
 - Regulierung Abfluss und Seepegel mit Schlauchwehr



Auskragung Seewernstrasse

3. Varianten mit Seeregulierung

3.2 V2: Ausbau Seewern

Chancen

- Reagiert gutmütig im Überlastfall
- Schaffung von neuen bzw. Aufwertung von bestehenden Lebensräumen

Risiken

- Umweltverträglichkeit Seeregulierung nicht nachgewiesen
- Aufwändige Bauweise und erhöhte bautechnische Risiken aufgrund beengten Platzverhältnissen im Siedlungsgebiet
- Absenkung Grundwasserspiegel
- Akzeptanz (Abbruch Rest. Bauernhof, grosser Landbedarf)

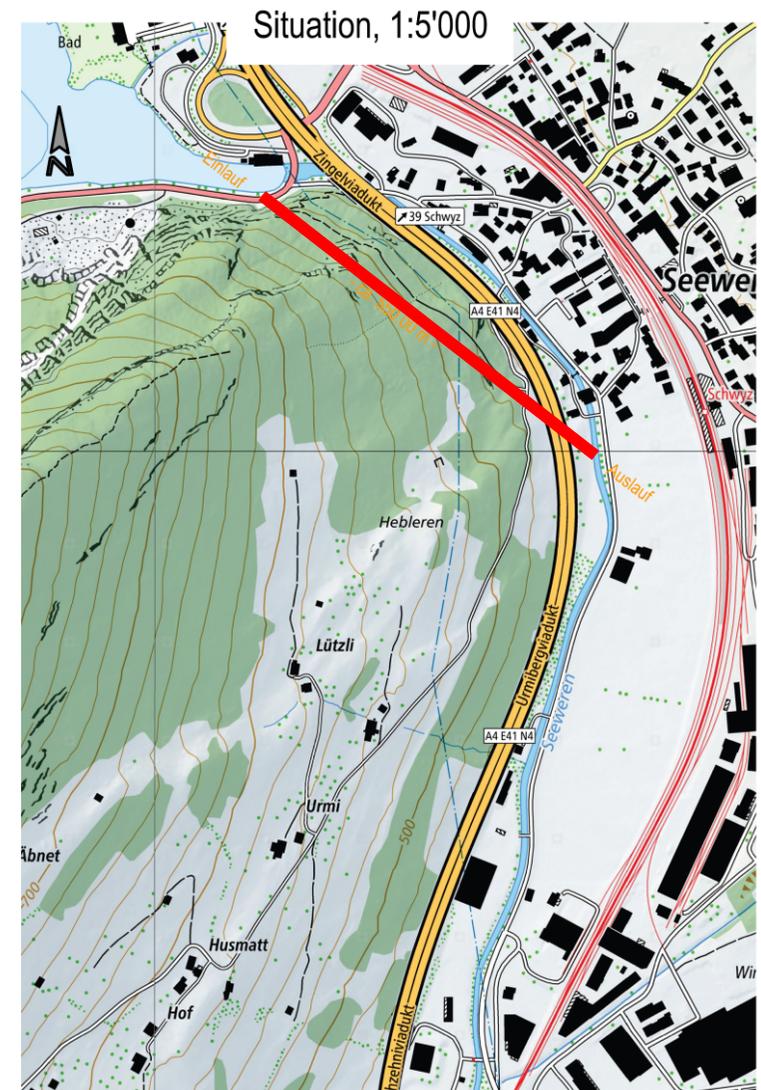
Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. **Varianten mit Seeregulierung**
 - 3.1 Vorgaben und Übersicht
 - 3.2 V2: Ausbau Seewern
 - 3.3 **V5a: Kurzstollen Urmiberg**
 - 3.4 V5b: Langstollen Urmiberg
 - 3.5 V6: Bypass Seewern
 - 3.6 Kostenschätzung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

3. Varianten mit Seeregulierung

3.3 V5a: Kurzstollen Urmiberg

- Druckstollen (Düker) vom Seeausfluss bis Rest. Bauernhof
- Länge: 550 m, Durchmesser: 4.25 m
- Wasserspiegeldifferenz $\Delta h = 0.94$ m
- Teilausbau Seewern ab Restaurant Bauernhof bis Muota
- Regulierung Abfluss und Seepegel mittels Schütze beim Stollenauslauf und zusätzlichem Schlauchwehr in der Seewern
- Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen (z.B. Aufwertung Seewern)



3. Varianten mit Seeregulierung

3.3 V5a: Kurzstollen Urmiberg



Bsp.: Einlaufbauwerk Hochwasserentlastungsstollen Thun

Bsp.: Auslaufbauwerk Hochwasserentlastungsstollen Thun



3. Varianten mit Seeregulierung

3.3 V5a: Kurzstollen Urmiberg

Chancen

- Reagiert gutmütig im Überlastfall
- kein Ausbau der Sewern im engen Siedlungsraum
- sehr flexible Regulierung möglich (2 Regulierorgane)

Risiken

- Umweltverträglichkeit Seeregulierung nicht nachgewiesen
- Unsicherheit in der Geologie -> grosse Kostenrelevanz
- bautechnische Risiken beim Stollenausbruch

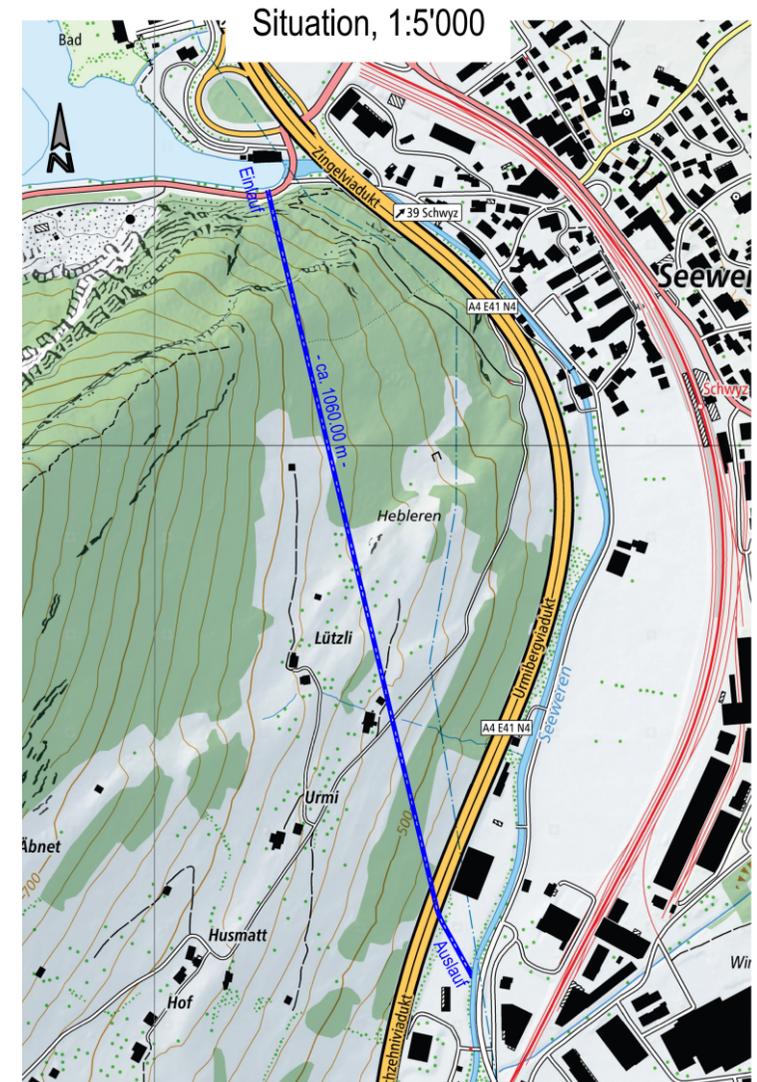
Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. **Varianten mit Seeregulierung**
 - 3.1 Vorgaben und Übersicht
 - 3.2 V2: Ausbau Seewern
 - 3.3 V5a: Kurzstollen Urmiberg
 - 3.4 **V5b: Langstollen Urmiberg**
 - 3.5 V6: Bypass Seewern
 - 3.6 Kostenschätzung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

3. Varianten mit Seeregulierung

3.4 V5b: Langstollen Urmiberg

- Druckstollen vom Seeausfluss bis oberhalb Nietenbach
- Länge: 1060 m, Durchmesser: 4.0 m
- Wasserspiegeldifferenz $\Delta h = 2.72$ m
- Teilausbau Seewern von Mündung Nietenbach bis Muota
- Regulierung Abfluss und Seepegel mittels Schütze beim Stollenauslauf und zusätzlichem Schlauchwehr in der Seewern
- Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen (z.B. Aufwertung Seewern)

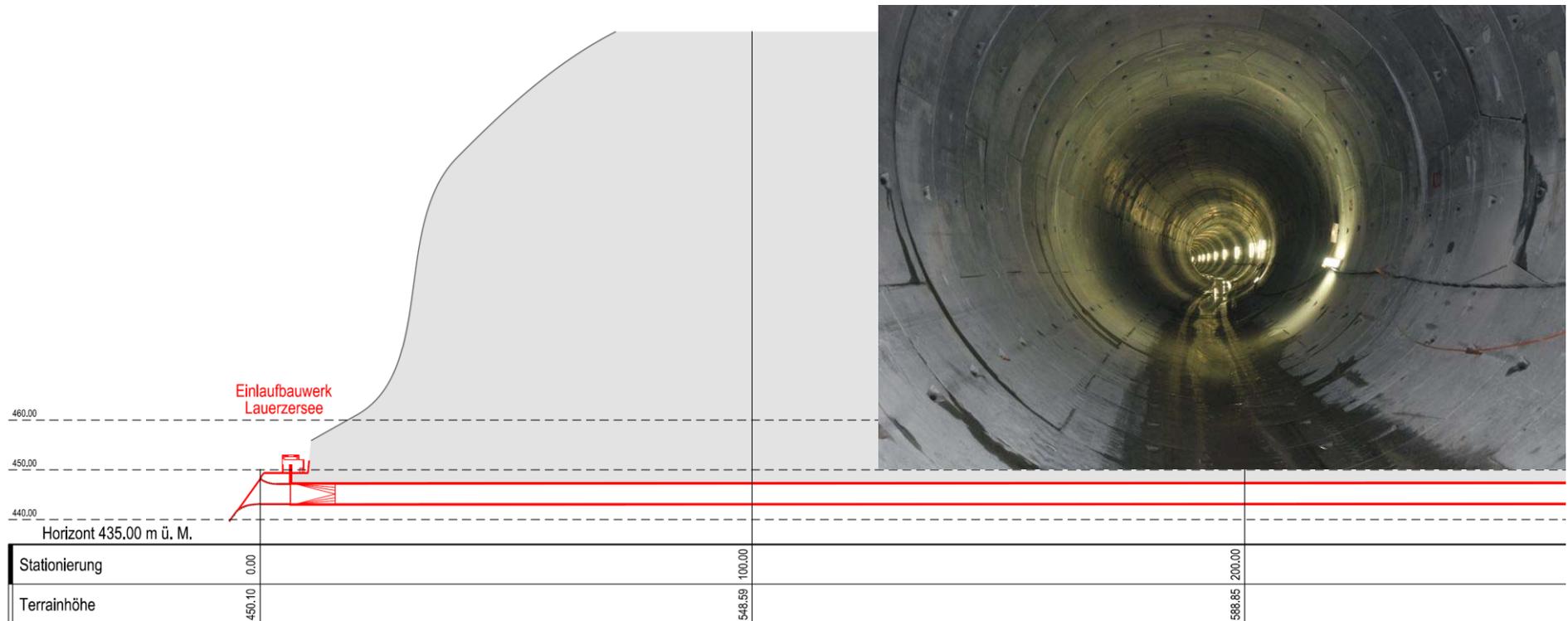


3. Varianten mit Seeregulierung

3.4 V5b: Langstollen Urmiberg

Längenprofil, Ausschnitt Einlaufbauwerk

Bsp.: Hochwasserentlastungsstollen Thun



3. Varianten mit Seeregulierung

3.4 V5b: Langstollen Urmiberg

Chancen

- Reagiert gutmütig im Überlastfall
- sehr flexible Regulierung möglich (2 Regulierorgane)
- kein Ausbau der Seewern im engen Siedlungsraum
- Teilausbau der Seewern nur auf kurzem Abschnitt erforderlich

Risiken

- Umweltverträglichkeit Seeregulierung nicht nachgewiesen
- Unsicherheit in der Geologie -> grosse Kostenrelevanz
- bautechnische Risiken beim Stollenausbruch

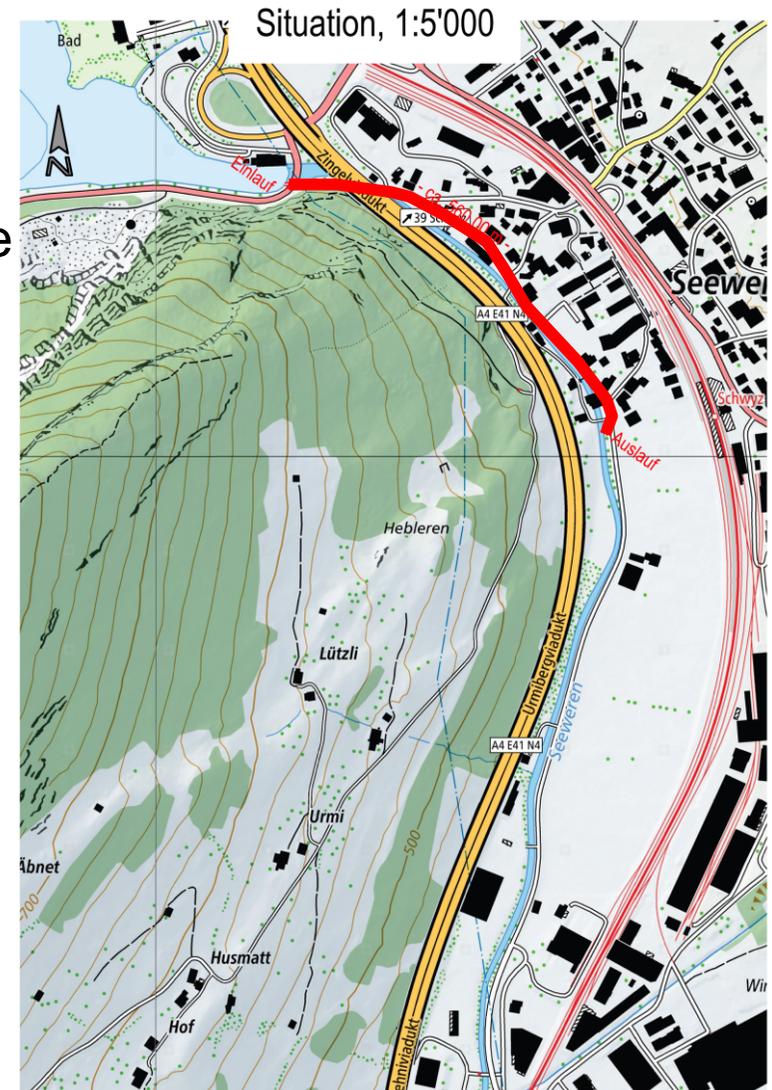
Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. **Varianten mit Seeregulierung**
 - 3.1 Vorgaben und Übersicht
 - 3.2 V2: Ausbau Seewern
 - 3.3 V5a: Kurzstollen Urmiberg
 - 3.4 V5b: Langstollen Urmiberg
 - 3.5 **V6: Bypass Seewern**
 - 3.6 Kostenschätzung
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

3. Varianten mit Seeregulierung

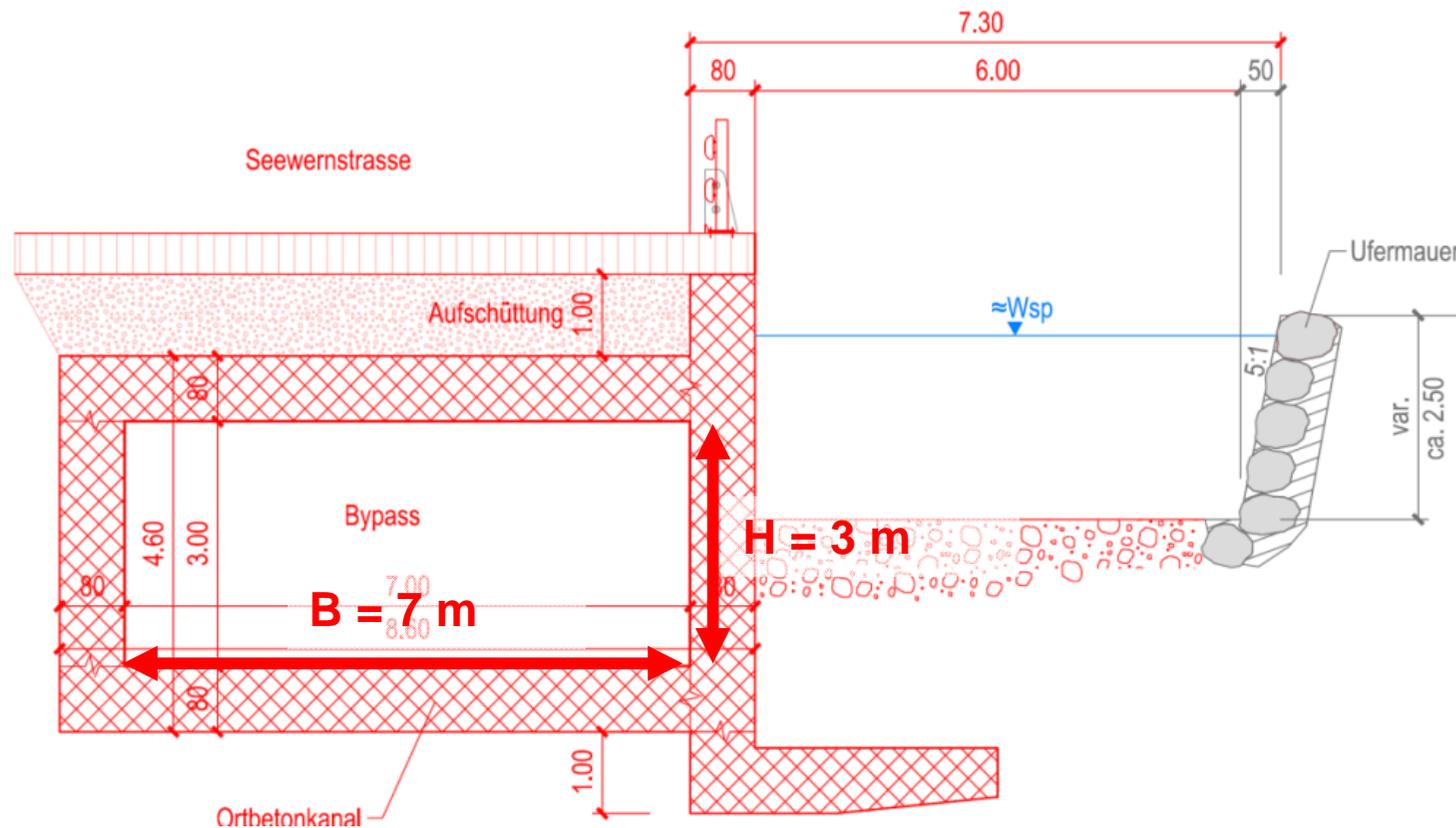
3.5 V6: Bypass Seewern unter Seewernstrasse

- Entlastungskanal (Düker) unter Seewernstrasse
- Länge: 560 m, Abmessungen 7.0 m x 3.0 m
- Wasserspiegeldifferenz $\Delta h = 0.94$ m
- Teilausbau Seewern ab Rest. Bauernhof bis Muota
- Regulierung Abfluss und Seepegel mittels Schütze beim Kanalauslauf und zusätzlichem Schlauchwehr in der Seewern
- Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen (z.B. Aufwertung Seewern)



3. Varianten mit Seeregulierung

3.5 V6: Bypass Seewern unter Seewernstrasse



3. Varianten mit Seeregulierung

3.5 V6: Bypass Seewern unter Seewernstrasse

Chancen

- Reagiert gutmütig im Überlastfall
- sehr flexible Regulierung möglich (2 Regulierorgane)

Risiken

- Umweltverträglichkeit Seeregulierung nicht nachgewiesen
- Aufwändige Bauweise und erhöhte bautechnische Risiken aufgrund beengten Platzverhältnissen im Siedlungsgebiet
- Beeinflussung des Grundwasserleiters
- Akzeptanz (Abbruch Rest. Bauernhof, Landbedarf)

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. **Varianten mit Seeregulierung**
 - 3.1 Vorgaben und Übersicht
 - 3.2 V2: Ausbau Seewern
 - 3.3 V5a: Kurzstollen Urmiberg
 - 3.4 V5b: Langstollen Urmiberg
 - 3.5 V6: Bypass Seewern
 - 3.6 **Kostenschätzung**
4. Variante Objektschutz
5. Wirtschaftlichkeit

3. Varianten mit Seeregulierung

3.6 Kostenschätzung (± 25%)

Variante	Lastfall A (Seeausfluss = 40 m ³ /s)	Lastfall B (Seeausfluss = 50 m ³ /s)	Lastfall C (Seeausfluss = 60 m ³ /s)
	Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF
V2: Ausbau Seewern	24	28	31
V5a: Kurzstollen (Stollen / Teilausbau Seewern)	28 (16 / 12)	32 (19 / 13)	38 (24 / 14)
V5b: Langstollen (Stollen / Teilausbau Seewern)	26 (20 / 6)	31 (25 / 6)	40 (33 / 7)
V6: Bypass (Bypass / Teilausbau Seewern)	43 (31 / 12)	48 (35 / 13)	52 (38 / 14)

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. Varianten mit Seeregulierung
4. **Variante Objektschutz**
 - 4.1 **Übersicht und Vorgehen**
 - 4.2 Massnahmen
 - 4.3 Chancen und Risiken
 - 4.4 Kostenschätzung
5. Wirtschaftlichkeit

4. Variante Objektschutz

4.1 Übersicht und Vorgehen



4. Variante Objektschutz

4.1 Übersicht und Vorgehen

- Festlegung der betroffenen Objekte anhand Intensitätskarte HQ100
 - 41 Objekte
- Verifizierung der Objekte anhand Angaben Hochwasser 2005
- Objekte mit bereits umgesetzten Objektschutzmassnahmen wurden nicht berücksichtigt
- Aufnahme der Schwachstellen im Feld
- Erstellen eines Objektschutzdatenblatts für jedes Objekt



Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. Varianten mit Seeregulierung
4. **Variante Objektschutz**
 - 4.1 Übersicht und Vorgehen
 - 4.2 **Massnahmen**
 - 4.3 Chancen und Risiken
 - 4.4 Kostenschätzung
5. Wirtschaftlichkeit

4. Variante Objektschutz

4.2 Massnahmen

4 mögliche Schutzkonzepte:



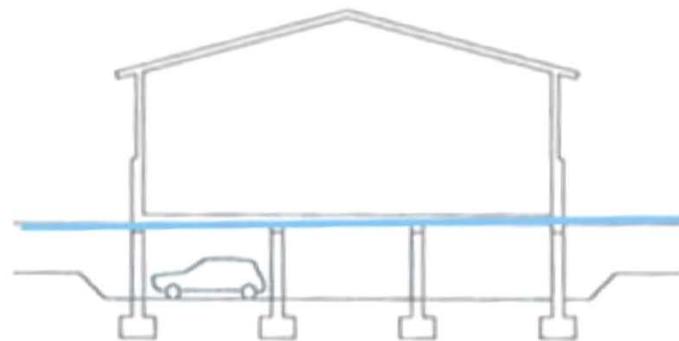
Abdichten



Abschirmung



Anheben



Fluten

4. Variante Objektschutz

4.2 Massnahmen

Mobile Massnahmen:

<p>Dammbalkensystem</p> 	<p>Sandsäcke</p> 
<p>Poseidon – Mobile Hochwasserbarriere</p> 	<p>Beaver Dämme (Landteile/Objekte/Objektteile schützen, Wasser ableiten und stauen, Wasser lagern, Wasser überqueren)</p> 

4. Variante Objektschutz

4.2 Massnahmen

Feste Massnahmen:

Wasserdichte Türe



Wasserdichte Fenster



Haus anheben



Schwelle



Damm / Aufschüttung



Schutzmauer



Umschalung



Abdichtung



Öffnung verschliessen



Rückstauklappen für Regen- und Fäkalwasser



Automatisches Klappschott für Tiefgarageneinfahrten



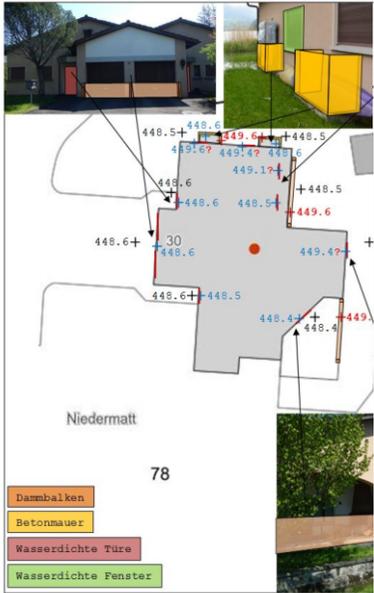
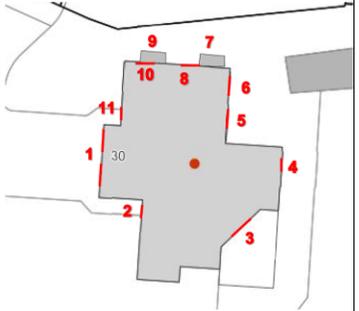
Abdichtung von Kabel- und Rohrdurchführungen



4. Variante Objektschutz

4.2 Massnahmen

Objektschutzdatenblatt für jedes Objekt

Objektnummer 26 Adresse Niedermatt 30, 6424 Lauerz Gebäude EFH Parzellen-Nr. 78 Objektkategorie 1.2 Schutzziel HQ100 Schutzkote 449.60 m ü.M.		Massnahmenvorschläge 	Kostenschätzung <table border="1"> <thead> <tr> <th>Objekt 26</th> <th>Menge</th> <th>Einheit</th> <th>EP</th> <th>Kosten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betonmauer</td> <td>8</td> <td>m</td> <td>CHF 1'000</td> <td>8'000</td> </tr> <tr> <td>Dammbalken</td> <td>21.6</td> <td>m2</td> <td>CHF 3'500</td> <td>75'425</td> </tr> <tr> <td>Wasserdichte Türe</td> <td>2</td> <td>Stk.</td> <td>CHF 10'000</td> <td>20'000</td> </tr> <tr> <td>Wasserdichte Fenster</td> <td>2</td> <td>Stk.</td> <td>CHF 2'000</td> <td>4'000</td> </tr> <tr> <td>Rückstauklappe</td> <td>1</td> <td>Stk.</td> <td>CHF 2'000</td> <td>2'000</td> </tr> <tr> <td>SUMME</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>109'425</td> </tr> <tr> <td>Bauinstallationen</td> <td>15%</td> <td></td> <td></td> <td>16'414</td> </tr> <tr> <td>Unvorhergesehenes u. Baunebenkosten</td> <td>25%</td> <td></td> <td></td> <td>27'356</td> </tr> <tr> <td>Honorare</td> <td>20%</td> <td></td> <td></td> <td>21'885</td> </tr> <tr> <td>Zwischentotal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>175'080</td> </tr> <tr> <td>MwSt.</td> <td>8%</td> <td></td> <td></td> <td>14'006</td> </tr> <tr> <td>Rundungsposition</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>914</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Fr. 190'000</td> </tr> </tbody> </table>	Objekt 26	Menge	Einheit	EP	Kosten	Betonmauer	8	m	CHF 1'000	8'000	Dammbalken	21.6	m2	CHF 3'500	75'425	Wasserdichte Türe	2	Stk.	CHF 10'000	20'000	Wasserdichte Fenster	2	Stk.	CHF 2'000	4'000	Rückstauklappe	1	Stk.	CHF 2'000	2'000	SUMME				109'425	Bauinstallationen	15%			16'414	Unvorhergesehenes u. Baunebenkosten	25%			27'356	Honorare	20%			21'885	Zwischentotal				175'080	MwSt.	8%			14'006	Rundungsposition				914	Total				Fr. 190'000
Objekt 26	Menge	Einheit	EP	Kosten																																																																					
Betonmauer	8	m	CHF 1'000	8'000																																																																					
Dammbalken	21.6	m2	CHF 3'500	75'425																																																																					
Wasserdichte Türe	2	Stk.	CHF 10'000	20'000																																																																					
Wasserdichte Fenster	2	Stk.	CHF 2'000	4'000																																																																					
Rückstauklappe	1	Stk.	CHF 2'000	2'000																																																																					
SUMME				109'425																																																																					
Bauinstallationen	15%			16'414																																																																					
Unvorhergesehenes u. Baunebenkosten	25%			27'356																																																																					
Honorare	20%			21'885																																																																					
Zwischentotal				175'080																																																																					
MwSt.	8%			14'006																																																																					
Rundungsposition				914																																																																					
Total				Fr. 190'000																																																																					
Potentielle Schwachstellen  <ul style="list-style-type: none"> 1 Garagen 2 Eingang 3 Türe 4 Fenster 5 Türe 6 Fenster 7 Lichtschacht 8 Fenster 9 Lichtschacht 10 Fenster 11 Eingang 	Beschreibung der Massnahmen <ul style="list-style-type: none"> - Rückstauklappe Kanalisation - Dammbalken: Länge x Höhe 6.5 m x 1.1 m (Schwachstellen 5 und 6) 7 m x 1.2 m (Schwachstelle 3) 6 m x 1 m (Schwachstelle 1) - Betonmauer: Breite x Länge x Höhe 0.25 m x 4 m x 1 m (Schwachstelle 7) 0.25 m x 4 m x 1 m (Schwachstelle 9) - Wasserdichte Türe: Anzahl: 2 (Schwachstellen 2 und 11) - Wasserdichte Fenster: Anzahl: 2 Breite x Höhe 1.2 m x 1 m (Schwachstelle 4) 	Alternative Massnahmen <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Alternative Massnahmen 1</td> <td>Betonmauer um Lichtschächte (Schwachstellen 7 und 9) und um erhöhten Gartensitzplatz (Schwachstellen 3 und 5) auf der Ostseite des Objektes; Dammbalken bei Treppe im Garten, um Zugang zum Wasser zu erhalten; zwei wasserdichte Türen (Schwachstellen 2 und 11); zwei wasserdichte Garagentore oder Klappschotte (Schwachstelle 1)</td> </tr> <tr> <td>Chancen</td> <td>Weniger mobile Massnahmen (weniger Lagerraum nötig, weniger Zeitbedarf für Aufbau)</td> </tr> <tr> <td>Risiken</td> <td>Höhere Kosten, optisches Erscheinungsbild (Ummantelung des Hauses), Erschwerung Zugang Gartensitzplatz, Schutzwirkung versagt komplett bei Überlast (>HQ₁₀₀)</td> </tr> <tr> <td>Alternative Massnahmen 2</td> <td>Abschirmung wie bei der alternativen Massnahme 1; kein Schutz der Garagentore (Schwachstelle 1); Verbindungstüren von den Garagen zu den Wohnbereichen durch wasserdichte Ausführung oder mobile Massnahmen schützen</td> </tr> <tr> <td>Chancen</td> <td>Tiefere Kosten, da kleinere Abmessungen</td> </tr> <tr> <td>Risiken</td> <td>Garagen nicht geschützt, Schutzwirkung versagt komplett bei Überlast (>HQ₁₀₀), Zuverlässigkeit der Massnahmen</td> </tr> <tr> <td>Alternative Massnahmen 3</td> <td>Haus um ca. 1.2 m anheben</td> </tr> <tr> <td>Chancen</td> <td>Keine mobilen Massnahmen (kein Lagerraum nötig, kein Zeitbedarf für Aufbau, permanenter Schutz), Schutzwirkung auch bei Überlast (>HQ₁₀₀)</td> </tr> <tr> <td>Risiken</td> <td>Sehr hohe Kosten, erfordert Abbruch und Ersatzbau des Hauses</td> </tr> </tbody> </table>	Alternative Massnahmen 1	Betonmauer um Lichtschächte (Schwachstellen 7 und 9) und um erhöhten Gartensitzplatz (Schwachstellen 3 und 5) auf der Ostseite des Objektes; Dammbalken bei Treppe im Garten, um Zugang zum Wasser zu erhalten; zwei wasserdichte Türen (Schwachstellen 2 und 11); zwei wasserdichte Garagentore oder Klappschotte (Schwachstelle 1)	Chancen	Weniger mobile Massnahmen (weniger Lagerraum nötig, weniger Zeitbedarf für Aufbau)	Risiken	Höhere Kosten, optisches Erscheinungsbild (Ummantelung des Hauses), Erschwerung Zugang Gartensitzplatz, Schutzwirkung versagt komplett bei Überlast (>HQ ₁₀₀)	Alternative Massnahmen 2	Abschirmung wie bei der alternativen Massnahme 1; kein Schutz der Garagentore (Schwachstelle 1); Verbindungstüren von den Garagen zu den Wohnbereichen durch wasserdichte Ausführung oder mobile Massnahmen schützen	Chancen	Tiefere Kosten, da kleinere Abmessungen	Risiken	Garagen nicht geschützt, Schutzwirkung versagt komplett bei Überlast (>HQ ₁₀₀), Zuverlässigkeit der Massnahmen	Alternative Massnahmen 3	Haus um ca. 1.2 m anheben	Chancen	Keine mobilen Massnahmen (kein Lagerraum nötig, kein Zeitbedarf für Aufbau, permanenter Schutz), Schutzwirkung auch bei Überlast (>HQ ₁₀₀)	Risiken	Sehr hohe Kosten, erfordert Abbruch und Ersatzbau des Hauses																																																					
Alternative Massnahmen 1	Betonmauer um Lichtschächte (Schwachstellen 7 und 9) und um erhöhten Gartensitzplatz (Schwachstellen 3 und 5) auf der Ostseite des Objektes; Dammbalken bei Treppe im Garten, um Zugang zum Wasser zu erhalten; zwei wasserdichte Türen (Schwachstellen 2 und 11); zwei wasserdichte Garagentore oder Klappschotte (Schwachstelle 1)																																																																								
Chancen	Weniger mobile Massnahmen (weniger Lagerraum nötig, weniger Zeitbedarf für Aufbau)																																																																								
Risiken	Höhere Kosten, optisches Erscheinungsbild (Ummantelung des Hauses), Erschwerung Zugang Gartensitzplatz, Schutzwirkung versagt komplett bei Überlast (>HQ ₁₀₀)																																																																								
Alternative Massnahmen 2	Abschirmung wie bei der alternativen Massnahme 1; kein Schutz der Garagentore (Schwachstelle 1); Verbindungstüren von den Garagen zu den Wohnbereichen durch wasserdichte Ausführung oder mobile Massnahmen schützen																																																																								
Chancen	Tiefere Kosten, da kleinere Abmessungen																																																																								
Risiken	Garagen nicht geschützt, Schutzwirkung versagt komplett bei Überlast (>HQ ₁₀₀), Zuverlässigkeit der Massnahmen																																																																								
Alternative Massnahmen 3	Haus um ca. 1.2 m anheben																																																																								
Chancen	Keine mobilen Massnahmen (kein Lagerraum nötig, kein Zeitbedarf für Aufbau, permanenter Schutz), Schutzwirkung auch bei Überlast (>HQ ₁₀₀)																																																																								
Risiken	Sehr hohe Kosten, erfordert Abbruch und Ersatzbau des Hauses																																																																								
Gefährdungsanalyse <ul style="list-style-type: none"> - 1- bis 30- jährliche Ereignisse: <ul style="list-style-type: none"> 1 Betroffen 2 Betroffen 3 Betroffen 4 Keine Gefährdung 5 Betroffen 6 Keine Gefährdung 7 Betroffen 8 Keine Gefährdung 9 Betroffen 10 Keine Gefährdung 11 Betroffen - 30- bis 100-jährliche Ereignisse: Alle Schwachstellen ausser 10 betroffen. 																																																																									

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. Varianten mit Seeregulierung
4. **Variante Objektschutz**
 - 4.1 Übersicht und Vorgehen
 - 4.2 Massnahmen
 - 4.3 **Chancen und Risiken**
 - 4.4 Kostenschätzung
5. Wirtschaftlichkeit

4. Variante Objektschutz

4.3 Chancen und Risiken

Chancen

- kostengünstig
- einfach umzusetzen
- keine Seeregulierung → keine Beeinträchtigung des natürlichen Pegelregimes und somit der Flachmoore

4. Variante Objektschutz

4.3 Chancen und Risiken

– Risiken

- Verhalten im Überlastfall: Bei Überschreitung des Bemessungshochwassers (HQ_{100}) geht bei vielen Massnahmen die Schutzwirkung verloren → volles Schadenpotenzial
- Verfügbarkeit von mobilen Massnahmen im Ereignisfall
- Zugänglichkeit zu den Objekten im Ereignisfall nicht gewährleistet
- Kein Einbezug der Eigentümer bei der Wahl der Massnahmen → fehlende Akzeptanz?
- Unsicherheiten bei der Definition der betroffenen Objekte und der Bemessung der Schutzmassnahmen infolge ungenauer Projektierungsgrundlagen (digitales Terrainmodell)

4. Variante Objektschutz

4.4 Kostenschätzung ($\pm 25\%$)

- Gesamtkosten sämtlicher Objektschutzmassnahmen:
ca. **1.5 Mio. CHF** (inkl. MwSt.)
- Teilausbau Seewern ab Rest. Bauernhof bis Muota:
ca. **12.0 Mio. CHF** (inkl. MwSt.)
 - wird berücksichtigt, um Vergleichbarkeit mit Reguliervarianten zu gewährleisten
- Total Objektschutz und Teilausbau Seewern:
ca. **13.5 Mio. CHF** (inkl. MwSt.)

Traktanden

1. Auftrag und Vorgehen
2. Projektziele
3. Varianten mit Seeregulierung
4. Variante Objektschutz
5. **Wirtschaftlichkeit**

5. Wirtschaftlichkeit

Grundlagen und Annahmen

— Variante Objektschutz

- Ermittlung Schadenpotential mit Hilfe von EconoMe auf Grundlage der Intensitätskarten vor und nach Massnahmen
- Annahme, dass im Überlastfall (HW-Ereignis grösser als HQ_{100}) das volle Schadenpotential auftritt.

— Reguliervarianten

- Annahme einer Schadenreduktion von 65% (Lastfall A), 80% (Lastfall B bzw. 95% (Lastfall C)
- Wirtschaftlichkeitsberechnung basiert auf Bruttokosten, ohne Berücksichtigung von Kostenteilern

5. Wirtschaftlichkeit

Nutzen-/ Kostenfaktor

Variante	Lastfall A (Schadensumme= -65 %)	Lastfall B (Schadensumme= -80 %)	Lastfall C (Schadensumme= -95 %)
	Nutzen-/Kosten-Faktor		
V2: Ausbau Seewern	0.9	0.9	1.0
V5a: Kurzstollen	0.8	0.8	0.8
V5b: Langstollen	0.8	0.8	0.8
V6: Bypass	0.5	0.5	0.6
V7a: Objektschutz	1.9	1.9	-*
V7b: Objektschutz inkl. Massnahmen Strasse	1.0	1.0	-*
V7c: Objektschutz ohne Teilausbau Seewern	15.8	15.8	-*

→ Nutzen-/Kosten-Faktor ≥ 1 ist eine Grundanforderung für eine Subventionierung des Bundes

Christoph Ruedlinger, Basler & Hofmann
christoph.ruedlinger@baslerhofmann.ch, +41 44 387 15 32

Vielen Dank!

Basler & Hofmann

—

4. Variante Objektschutz

Hochwasserschutzmassnahmen Lauerzerstrasse und Autobahn

— Gemäss kantonaler Schutzzielmatrix keine Schutzmassnahmen erforderlich

→ Schutzkote 448.20 m ü. M. für Autobahn

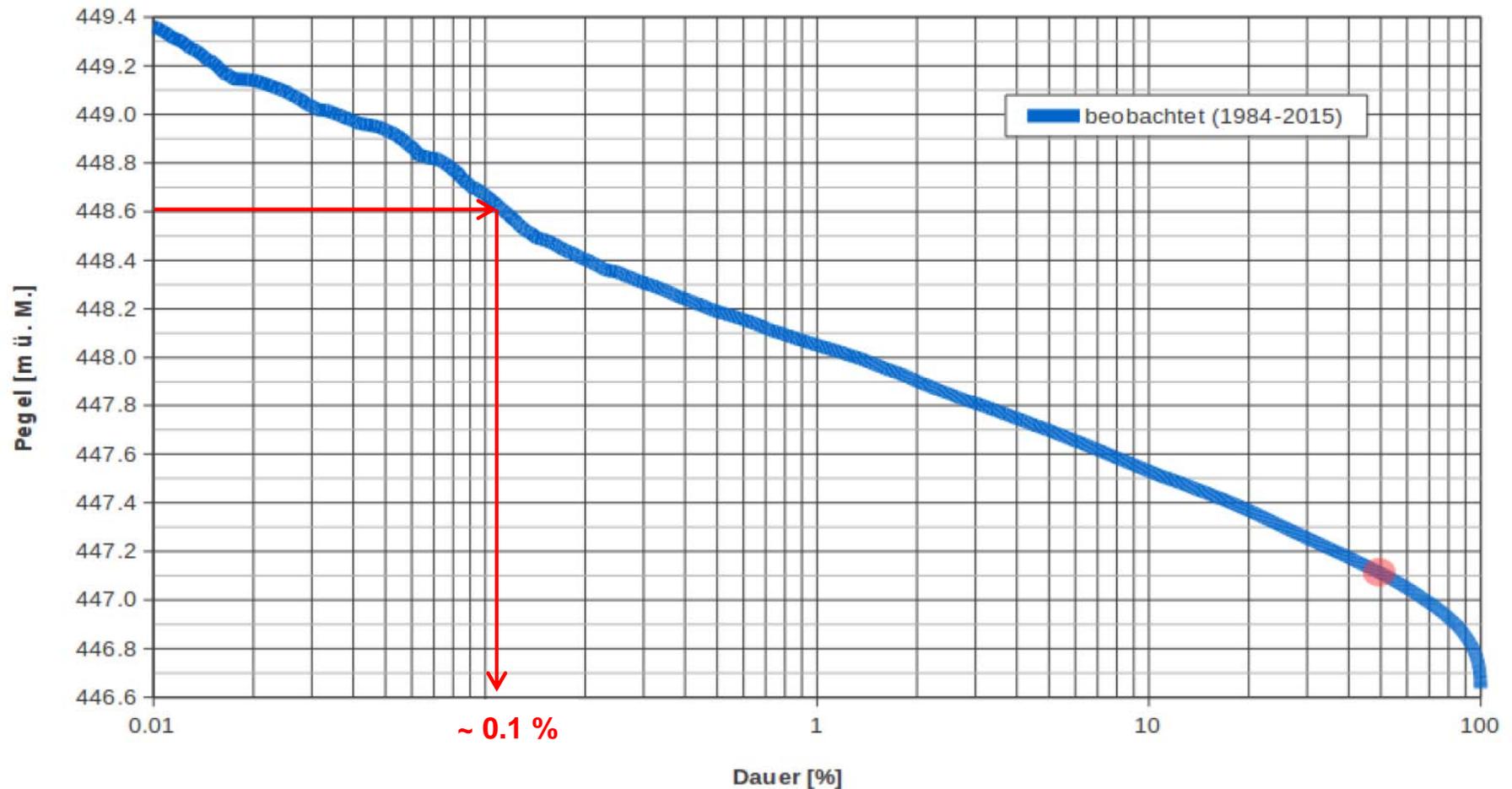
→ Schutzkote 447.80 m ü. M. für Lauerzerstrasse

— Zugänglichkeit der Häuser bei Hochwasser (Pegel 448.60 m ü. M. ~ HQ₆) jedoch nicht mehr gewährleistet

→ Variantenstudium für Schutzmassnahmen für Lauerzerstrasse und Autobahn

4. Variante Objektschutz

Hochwasserschutzmassnahmen Lauerzerstrasse und Autobahn



→ Die Strasse steht im Schnitt aufgrund von Hochwasser 10 Stunden pro Jahr nicht zur Verfügung.

4. Variante Objektschutz

Hochwasserschutzmassnahmen Lauerzerstrasse und Autobahn

Lauerzerstrasse:

— Variante 1:

— Schutz der Lauerzerstrasse mit Beaver-Dämmen (temporär)

→ Aufbau der Schlauchdämme über eine Länge von 2.8 km innert nützlicher Frist ist nicht realistisch.

— Variante 2:

— Schutz der Lauerzerstrasse aus einer Kombination von Dammbalken (temporär) und Betonmauern (permanent)

→ Beeinträchtigung des Landschaftsbildes

→ Kosten: ca. **11 Mio. CHF** (inkl. MwSt.)

4. Variante Objektschutz

Hochwasserschutzmassnahmen Lauerzerstrasse und Autobahn

— Variante 3:

— Anhebung der Strasse inkl. Anpassung der Werkleitungen und Zufahrten

→ Neubau Strassenentwässerung

→ Anpassung / Verstärkung der Werkleitungstrasses

→ Anschluss ans Umland (Zufahrten) z.T. kaum realisierbar

→ Kosten: ca. **18 Mio. CHF** (inkl. MwSt., exkl. Kosten für Anpassung der Zufahrten)

4. Variante Objektschutz

Hochwasserschutzmassnahmen Lauerzerstrasse und Autobahn

Autobahn:

— Variante 4:

— Schutz der Autobahn mit temporären Massnahmen (Beaver-Schläuche)

→ Kosten: ca. **0.8 Mio. CHF** (inkl. MwSt.)

— Variante 5:

— Schutz der Autobahn mit permanenten Massnahmen (Mauern, Dämme)

→ Kosten: ca. **2 Mio. CHF** (inkl. MwSt.)