

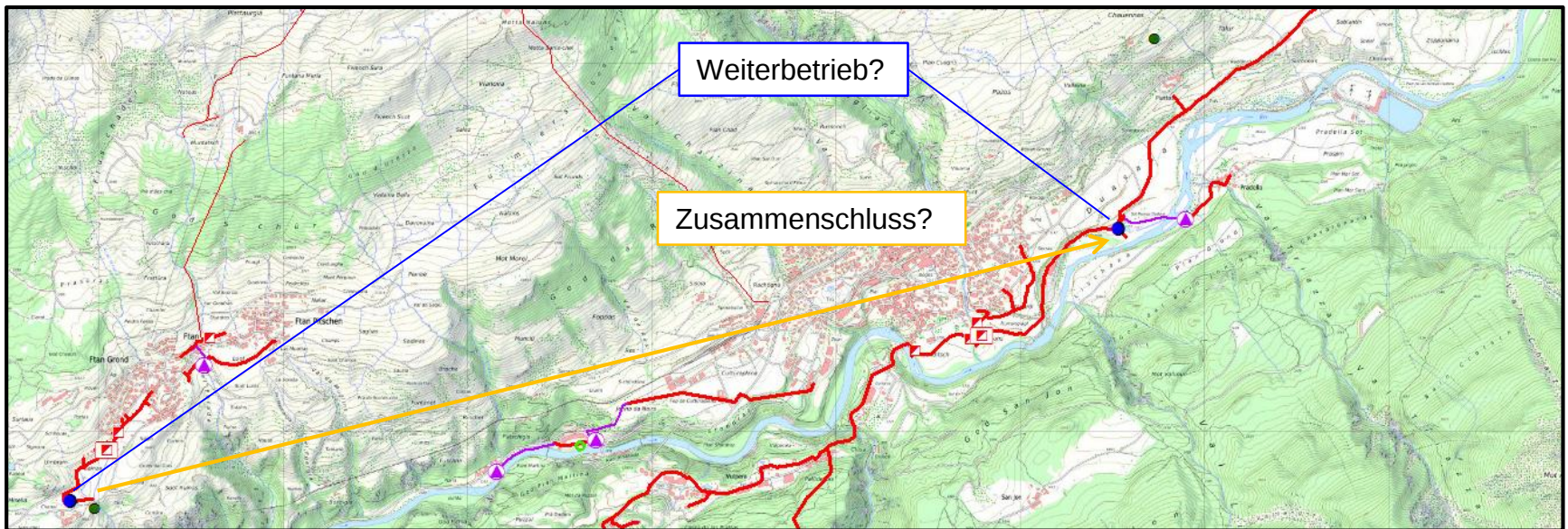


Amt für Natur und Umwelt
Uffizi per la natira e l'ambient
Ufficio per la natura e l'ambiente

Finanzielle Grundlagen für regionale Abwasserstudien

Fallbeispiel

56. Tagung des Klärwerkpersonals des Kantons GR vom 20.08.2025

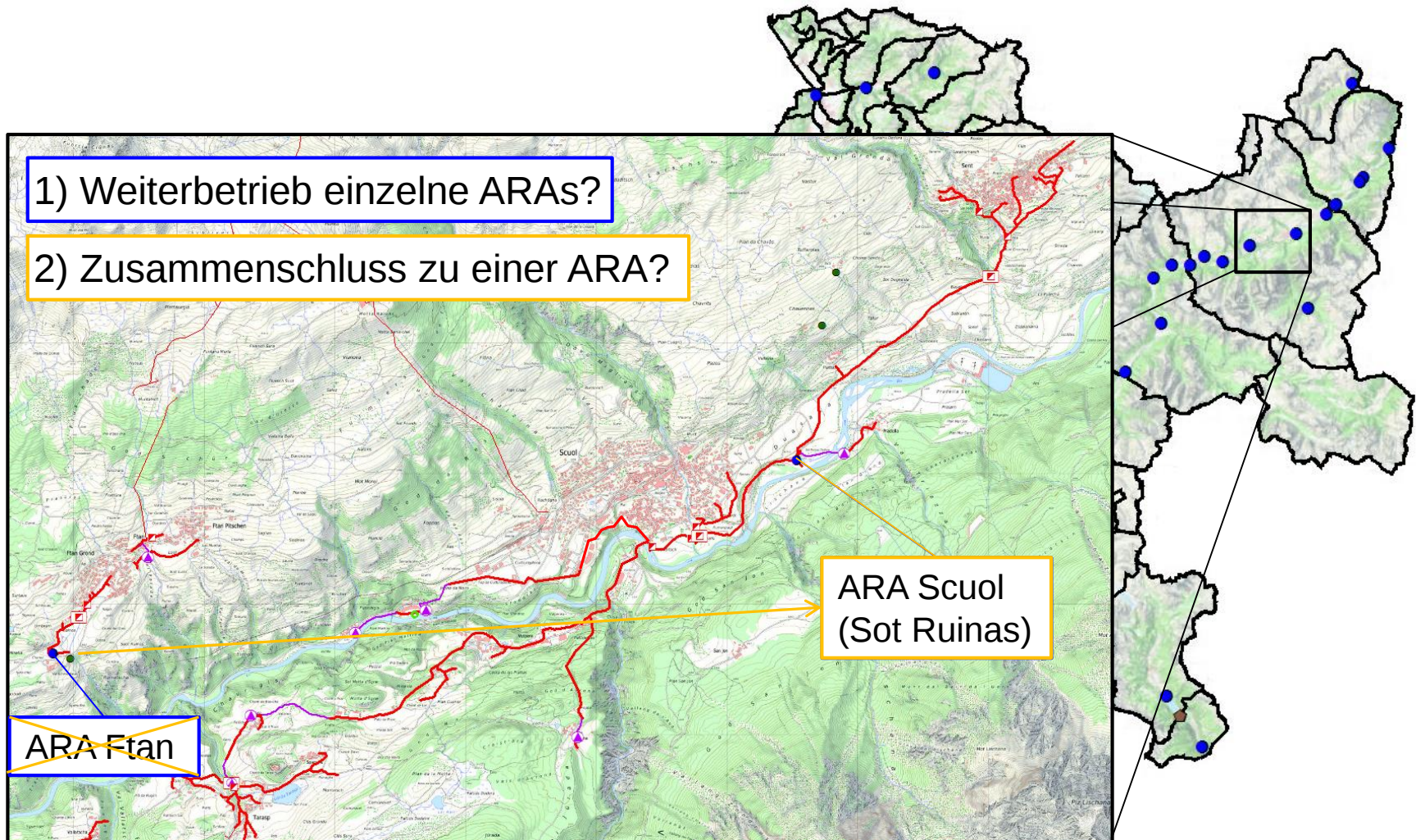


Reto Lippuner

Finanzielle Grundlagen für regionale Abwasserstudien - Fallbeispiel

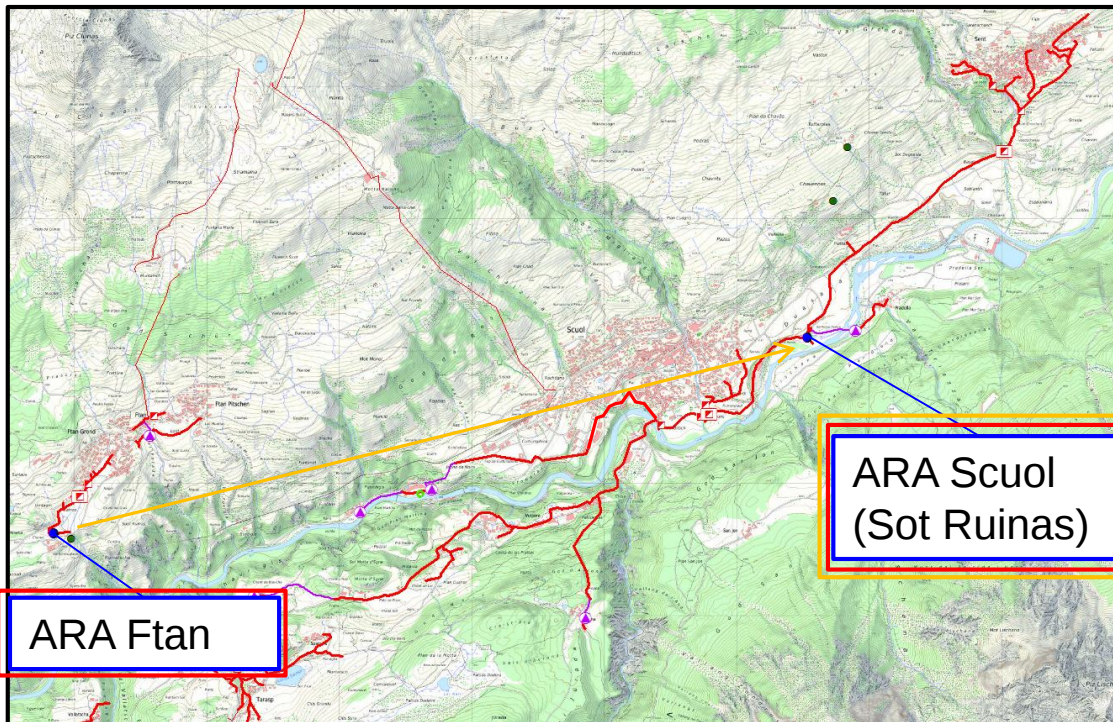
- 1. Einführung**
- 2. Vorgehen**
- 3. Resultate**
- 4. Schlussfolgerung**

Zusammenschluss ARA Ftan und ARA Scuol



Annahmen:

- Kein Leitungsausbau an bestehender Netzinfrastruktur notwendig
- Neue Anforderungen ganzjährige Nitrifikation → keine Veränderung WBW
- Neue Anforderungen N-Elimination > 80 % → aufgrund heutiger Einschätzung
- Neue Anforderungen EMV → aufgrund heutiger Einschätzung



Aktuell ARA Ftan und ARA Scuol

- Ohne Gesamt-N-Elimination > 80%
- Ohne EMV

Endzustand ARA Ftan

- Ohne Gesamt-N-Elimination > 80%
- **mit** EMV
- 3'500 EW

Endzustand ARA Scuol

- **mit** Gesamt-N-Elimination > 80%
- ohne EMV
- 17'500 EW

Endzustand Zusammenschluss

- **mit** Gesamt-N-Elimination > 80%
- ohne EMV
- 21'000 EW

 Vorgehen

Basis: Langfristige Kostenvergleichsrechnung

1. a) Ermittlung Wiederbeschaffungswert (WBW) aktuell
 - ARA Ftan, ARA Scuol
- b) Ermittlung Wiederbeschaffungswert (WBW) Endzustand
 - ARA Ftan, ARA Scuol und ARA Scuol Zusammenschluss
2. Ermittlung Betriebskosten ARA Ftan, ARA Scuol und ARA Zusammenschluss
3. Ermittlung WBW Verbindungsinfrastruktur (Leitungen, Pumpen usw.) inkl. Abschätzung Betriebskosten

[illegible]

Vorgehen

1. Ermittlung WBW ARA

Anlagedaten:

- Einwohnerwerte
- Anforderung Gesamt-N-Elimination
- Verfahren EMV usw.

Verfahrensstufen

- Mechanische Reinigung
- Schlammbehandlung usw.

Zuschlagsfaktoren

- Baugrund
- Honorar
- Teuerung usw.

Anlagedaten		
Name	ARA Squal (Plan)	
Dimensionierung	3'500 EW	
biologischer Verfahren	SBR	
Anforderung an Gesamtstickstoffelimination (>80%)	Nein	
<i>Minimale Erweiterte Faulwasserbehandlung gerechnet. Dabei ist Hinweis unter "Einleitung" zu berücksichtigen.</i>		
Verfahren EMV	mit EMV	
Verfahrensstufen (zutreffendes ankreuzen)		
mechanische Reinigung		
☐ Hobo- und Pumpwerk		
☒ Rechenanlage		
☒ Sandfang / Fäufang		
☒ Vorklärung		
Biologie		
☒ SBR, inkl. Vorlagebehälter		
☐		
EMV		
☒ mit EMV		
Filtration		
☐ Filtration inkl. Hobowerk		
Schlammbehandlung		
☒ Schlammfäulung, NED, inkl. FRS-Behandlung, Stapel		
☐ Schlammverwertung		
Garantien		
☐ Garantie (ohne Energieerzeuger)		
Hilfsbetriebe Gesamtanlage		
☒ Heizung / Energieerzeuger		
☒ Lüftungsanlagen		
☒ Sanitäranlagen		
☒ Fäulmittellösung		
☒ Elektro / PLS / EMSR		
Hochbau		
☒ Hochbau / Betriebsgebäude		
Zuschlagsfaktoren		
* Faktoren maßgebend beeinflusst durch:		
Baugrund: Grundwassererückhaltung, Baugrubenabschlüsse, Pfählung, erschwerter Aushub		
Platzverhältnisse: enge Platzverhältnisse, verzackelte Bauweise		
Architektur: besondere Vorgaben		
Nachbarschaft: Gestaltung der Anlage (z.B. Bepflanzung), Raum- und Prozessluftbehandlung, Lärmreduktion		
Baugrund	Anforderungen normal	0 %
Platzverhältnisse	normal	0 %
Architektur	erhöht	5 %
Nachbarschaft	normal	0 %
☒ Standardfaktoren für Werkleitungen, Erschließung und Umgebung verwenden		Versand:
Werkleitungen, Erschließung und Umgebung		10 %
Honorar (SIA 21-53)		18 %
Divisor		10 %
Teuerung		
Referenzindex (Oktober 2020)	100	
Aktueller Index (Monat/Jahr)	115.8	
<i>Referenzindex Basewerte: Telal, hfa / Publikation: neue Zeit & Drucken</i>		

Zu den Kosten

2. Ermittlung Betriebskosten ARA

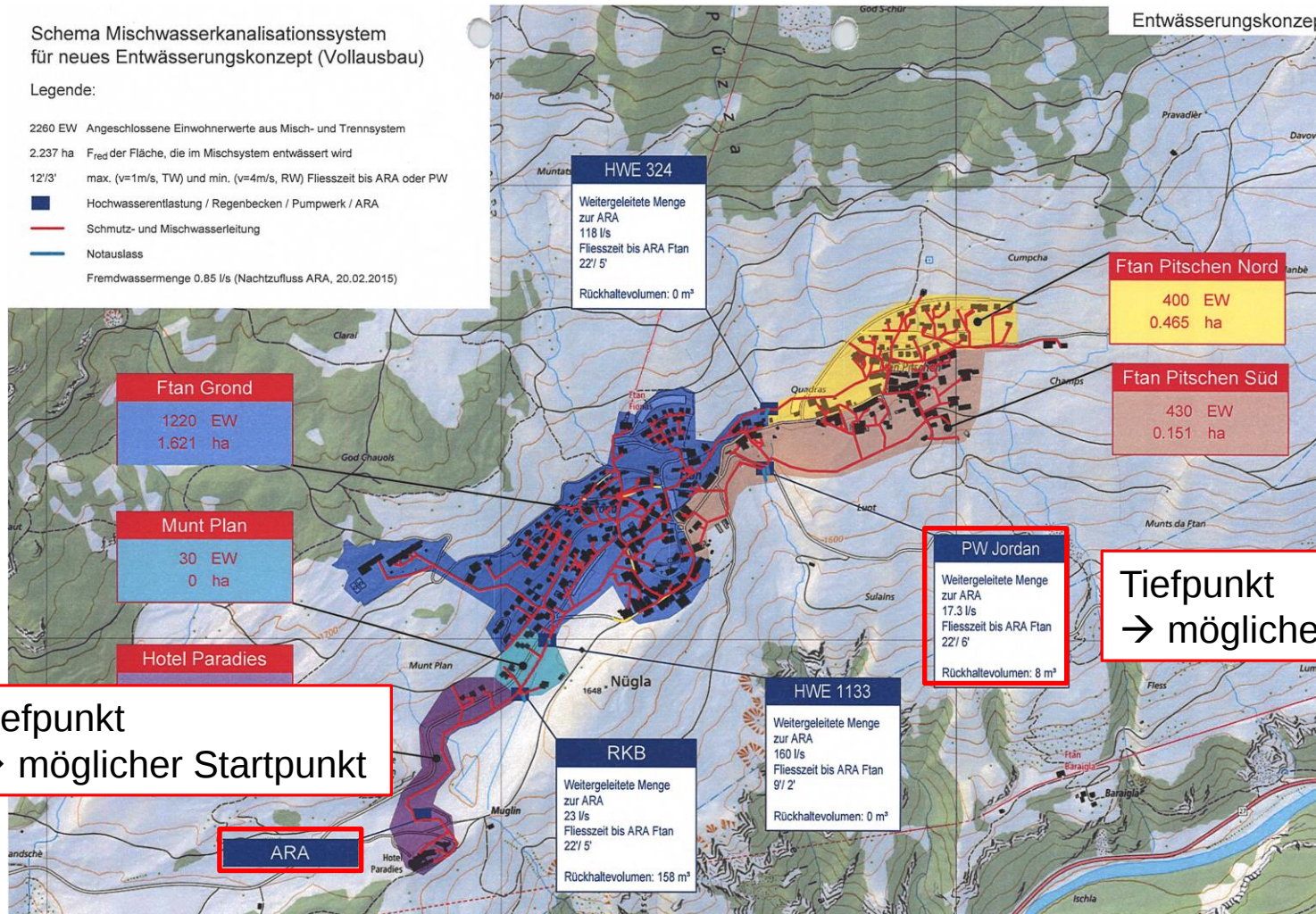
veränderbare Zellen	
berechnete Werte	
nicht veränderbare Zellen	
Eingabe	
Name ARA	Scuol (Ftan)
Mittlere Anlagenbelastung EW	1'665
Erwartete Betriebskosten	mittel
EMV-Stufe einrechnen	ja
Resultate	
spezifische Betriebskosten ARA exkl. EMV-Stufe [CHF/EW/a]	89
spezifische Betriebskosten EMV-Stufe [CHF/E _{ang} /a]	20
Betriebskosten ARA exkl. EMV-Stufe [CHF/a]	149'000
Betriebskosten EMV-Stufe [CHF/a]	33'000
Betriebskosten total [CHF/a]	182'000

3. Ermittlung WBW Verbindungsinfrastruktur (Leitungen, Pumpen usw.) Analyse bestehendes Fliessschema / Entwässerungskonzept (aus GEP)

Schema Mischwasserkanalisationssystem
für neues Entwässerungskonzept (Vollausbau)

Legende:

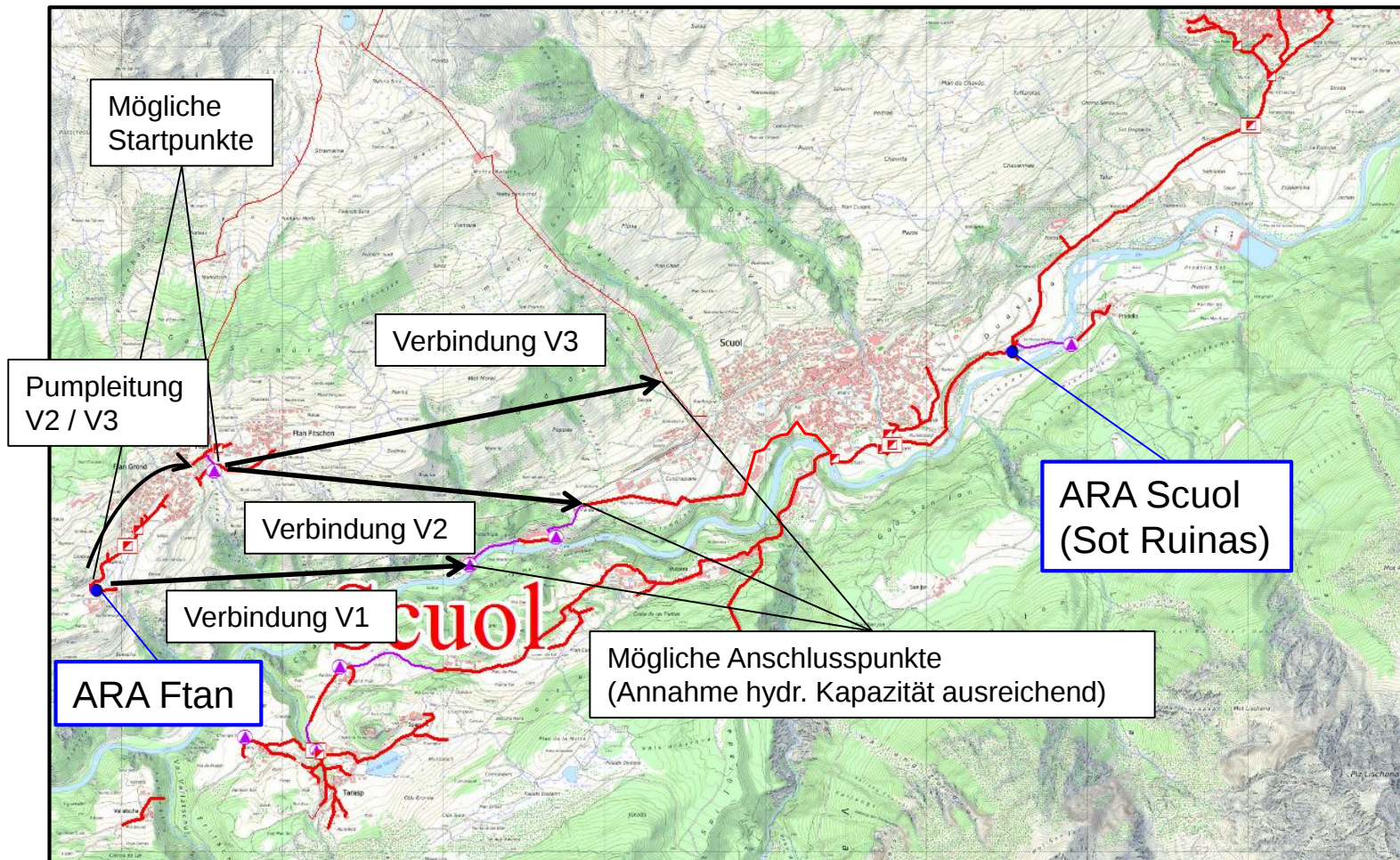
- 2260 EW Angeschlossene Einwohnerwerte aus Misch- und Trennsystem
- 2.237 ha F_{red} der Fläche, die im Mischsystem entwässert wird
- 12/3' max. ($v=1\text{m/s}$, TW) und min. ($v=4\text{m/s}$, RW) Fließzeit bis ARA oder PW
- Hochwasserentlastung / Regenbecken / Pumpwerk / ARA
- Schmutz- und Mischwasserleitung
- Notauslass
- Fremdwassermenge 0.85 l/s (Nachtzufluss ARA, 20.02.2015)



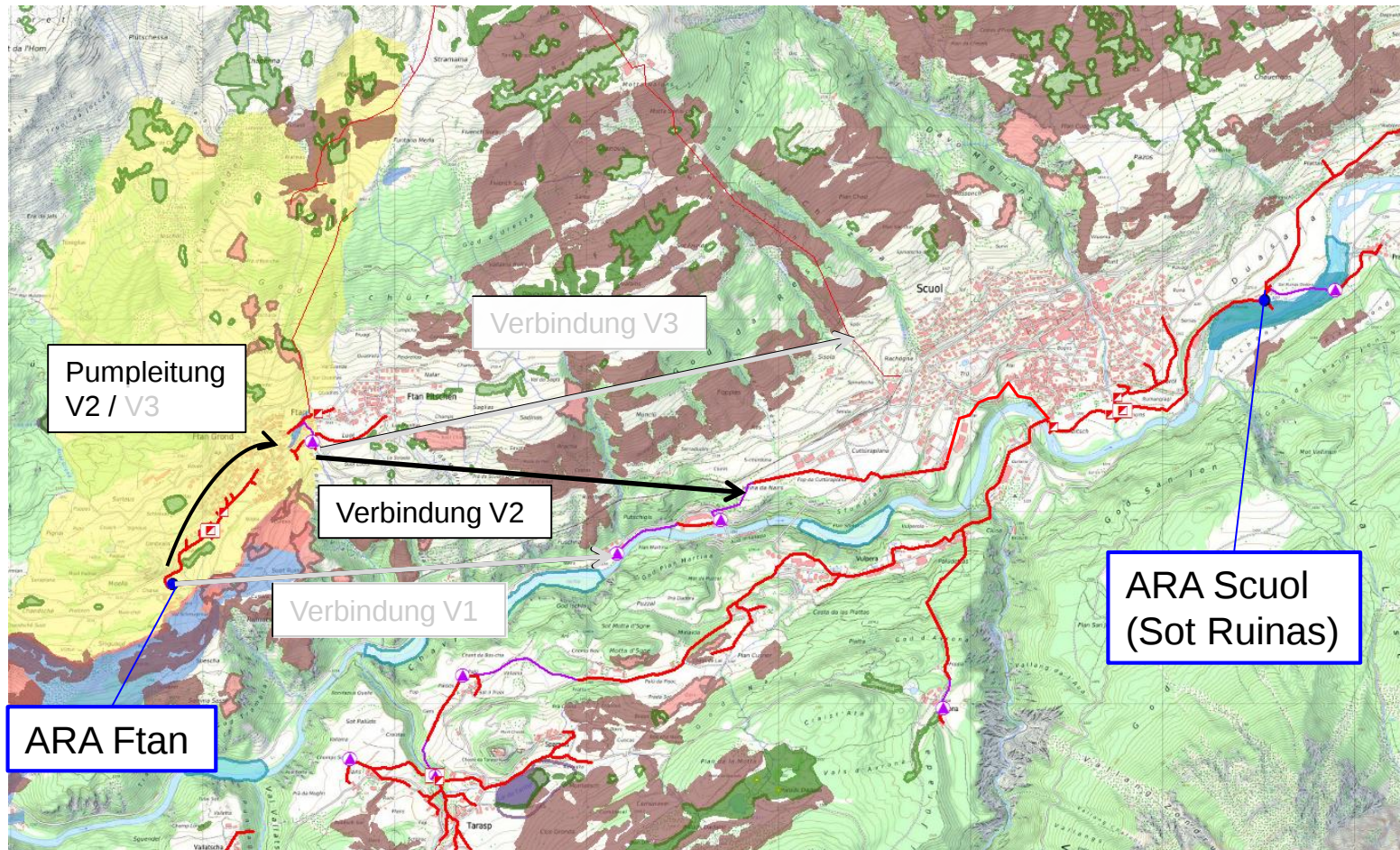
**Tiefpunkt
→ möglicher Startpunkt**

**Tiefpunkt
→ möglicher Startpunkt**

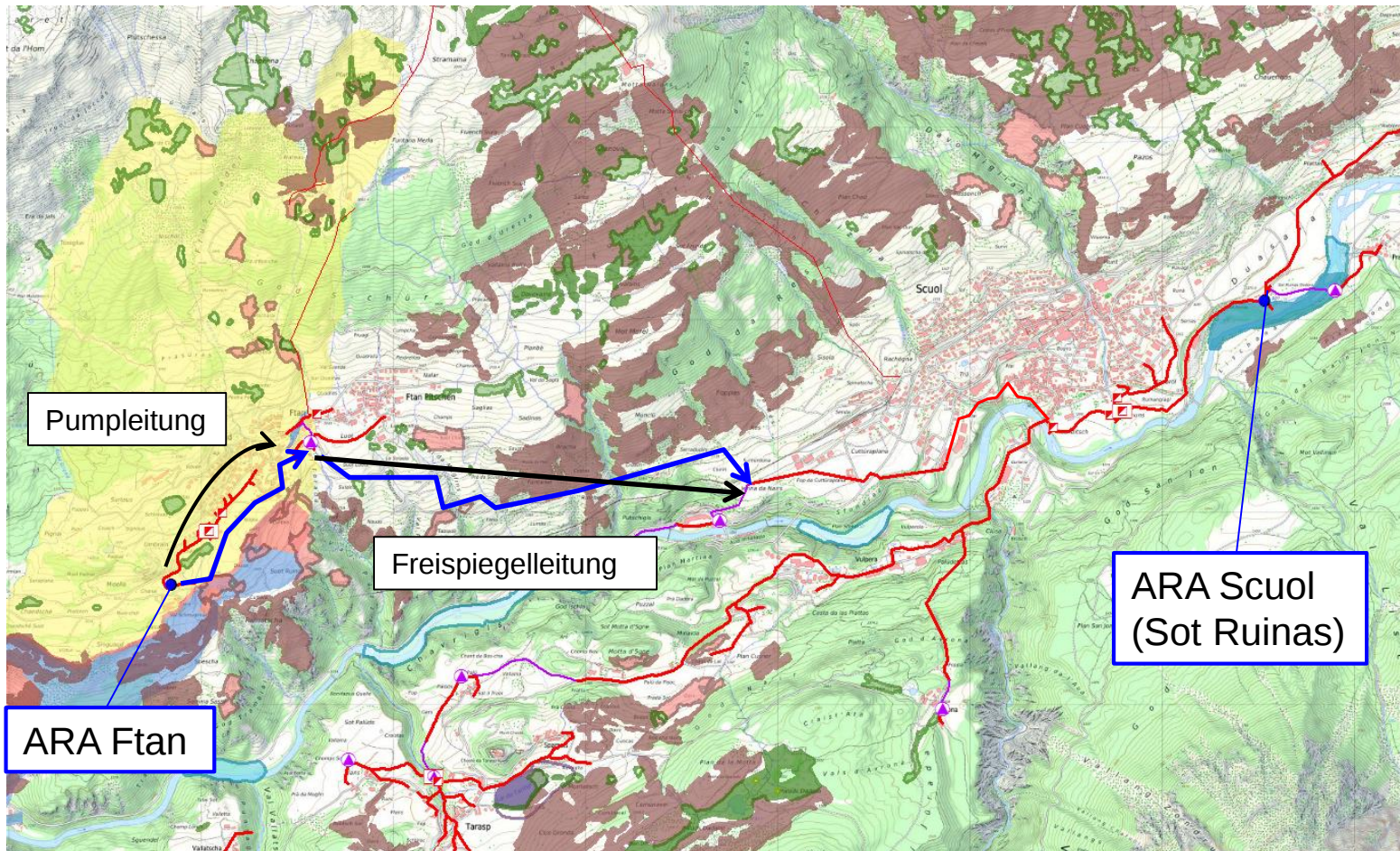
3. Ermittlung WBW Verbindungsinfrastruktur (Leitungen, Pumpen usw.) Ermittlung Konzept Zusammenschluss / Variantenstudium



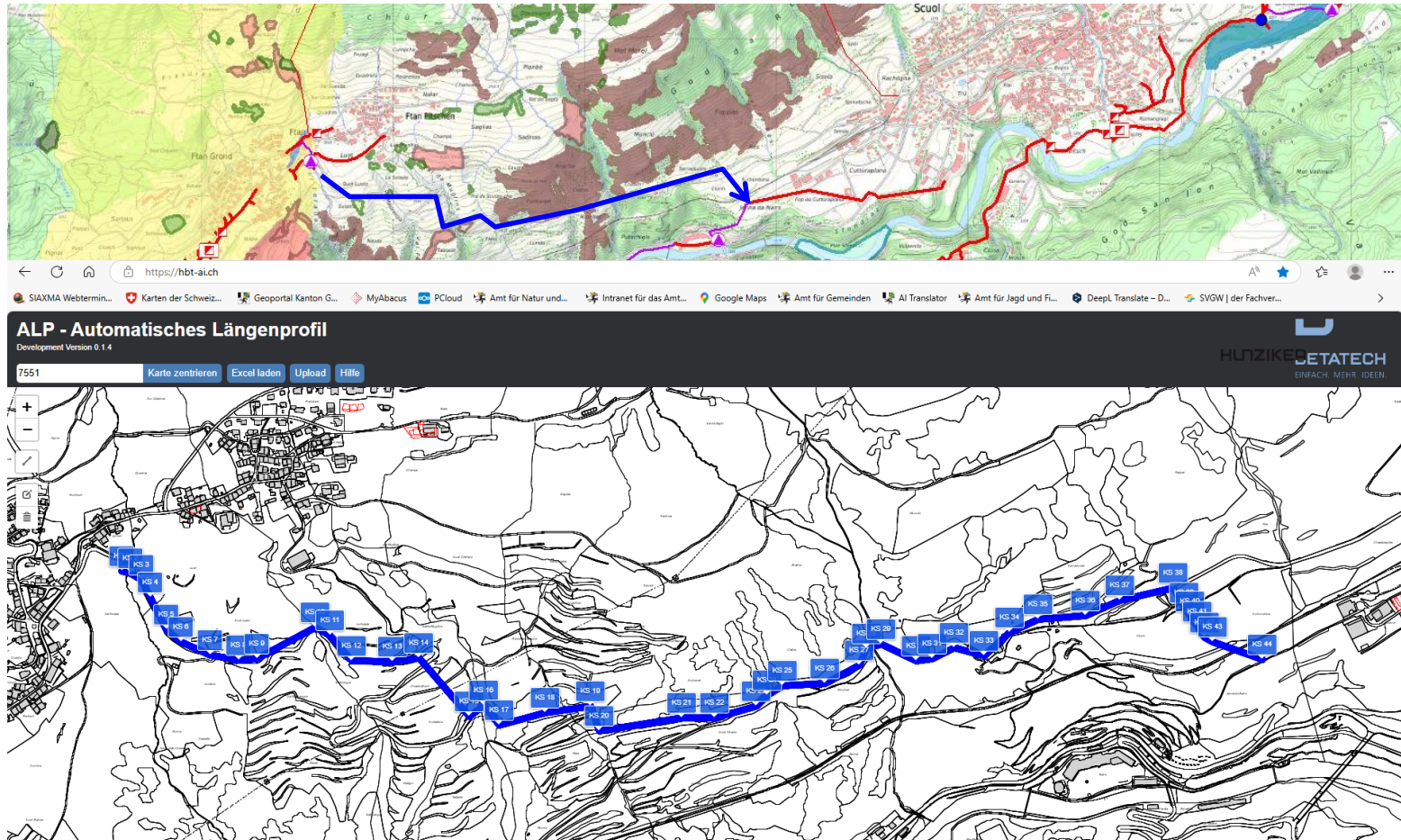
3. Ermittlung WBW Verbindungsinfrastruktur (Leitungen, Pumpen usw.) Wahl Bestvariante / Grobprüfung



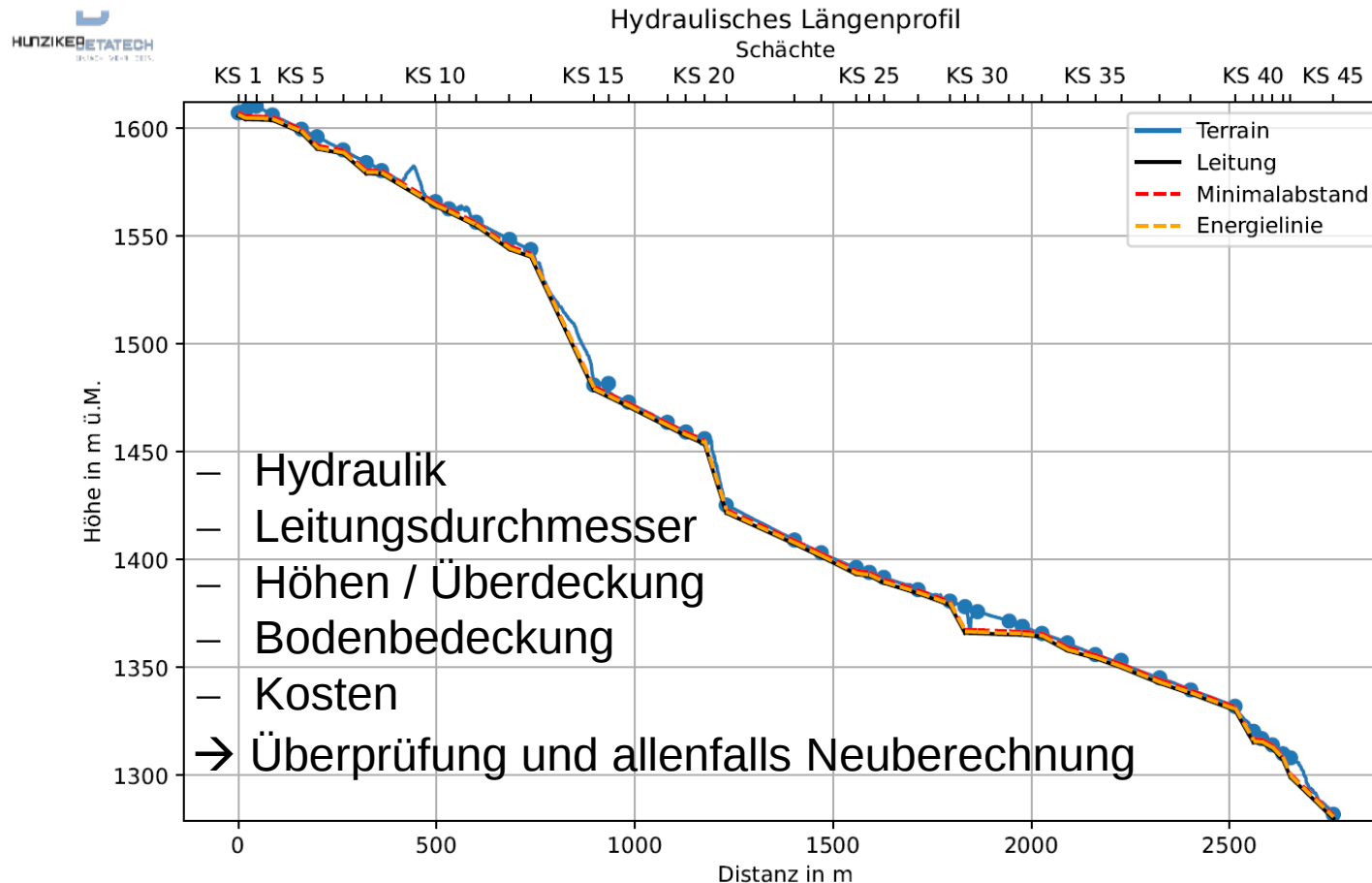
3. Ermittlung WBW Verbindungsinfrastruktur (Leitungen, Pumpen usw.) Bestimmung **grobe Linienführung**



3. Ermittlung WBW Verbindungsinfrastruktur (Leitungen, Pumpen usw.) Ermittlung detaillierte Linienführung (Webapplikation: hbt-ai.ch)



3. Ermittlung WBW Verbindungsinfrastruktur (Leitungen, Pumpen usw.) Erstellung Längenprofile / Berechnung Resultate (Webapplikation: hbt-ai.ch)



Auswertung langfristige Kostenvergleichsberechnung

1. Aus Ermittlung WBW ARA:

Eingabe													veränderbare Zellen	
Name Projekt													berechnete Werte	
Zusammenschluss ARA Ftan - ARA Scuol													nicht auszufüllende Zellen	
Nutzungsdauer														
ARA	[Jahre]	35												
Pumpwerk	[Jahre]	50												
Druckleitung	[Jahre]	50												
Freispiegelleitung	[Jahre]	80												
Kalkulationszinssatz	%	2%												

Auswertung langfristige Kostenvergleichsberechnung

[CHF/EW]

[CHF/m]

Eingabe			veränderbare Zellen									
Name Projekt			berechnete Werte									
Zusammenschluss ARA Ftan - ARA Scuol			nicht auszufüllende Zellen									
Nutzungsdauer												
ARA	[Jahre]	35										
Pumpwerk	[Jahre]	50										
Druckleitung	[Jahre]	50										
Freispiegelleitung	[Jahre]	80										
Kalkulationszinssatz	%	2%										
			Weiterbetrieb einzelne ARA's				Zusammenschluss zu einer ARA					
			ARA Ftan	ARA Scuol	ARA3	ARA4	Summe	ARA	Pumpwerk	Druckleitung	Freispiegel- leitung	Summe
WBW aktuell	[CHF/EW]	1'639	1'062			1'158			[CHF/m]	[CHF/m]		1'158
WBW Endzustand	[CHF/EW]	2'675	1'162			1'414	1'099	50'000	1'320	2'250		1'506
Wertvermehrung/ -minderung	[CHF]	3'623'000	1'740'000	0	0	5'363'000						7'297'000
Abschreibungskosten	[CHF/a]	270'000	580'000	0	0	850'000	660'000	1'000	40'000	81'000		782'000
Zinskosten	[CHF/a]	36'230	17'400	0	0	53'630						72'970
Betriebskosten	[CHF/a]	182'000	411'000			593'000	500'000	9'000	6'000	6'000		521'000
Jahreskosten	[CHF/a EW]	139	58	0	0	71						66

Auswertung langfristige Kostenvergleichsberechnung

Übersicht Jahreskosten			
		Weiterbetrieb einzelne ARA's	Zusammenschluss zu einer ARA
Minimale	-30%	1'065'730	954'540
Mittel		1'511'180	1'366'330
Maximale	30%	1'966'630	1'780'120

	Annahmen						Übersicht Jahreskosten	
	ARA Ftan		ARA Scuol		ARA Zusammenschluss		Weiterbetrieb einzelne ARA's	Zusammenschluss zu einer ARA
Szenario	EMV	N-Elimination	EMV	N-Elimination	EMV	N-Elimination		
Annahme heute	ja	nein	nein	ja	nein	ja	1'511'180	1'366'330
keine Vorgaben	nein	nein	nein	nein	nein	nein	1'283'000	1'296'630
maximale Vorgaben	ja	ja	ja	ja	ja	ja	1'742'200	1'632'360

→ Weitere Abklärungen bzgl. Zusammenschluss sinnvoll

→ Vorsicht: andere Szenarien möglich