

WASSERVERSORGUNG BREGAGLIA

Zusammenschluss Versorgungen der Dörfer

Vicosoprano – Borgonovo – Stampa – Coltura - Montaccio

VERSORGUNGSKONZEPT

Grundlagen für Besprechung vom 27.01.2014 mit der Gemeinde Bregaglia

ARBEITSPAPIER

VERSORGUNGSKONZEPT

Variantenbeschreibung mit etappenweise Realisierung der Bauwerke

Maloja, 27.01.2014

Etappe	Massnahme	Versorgung	Zustand / Problem
1	VARIANTE A Ausführung zusammen mit Abwasserkanal <ul style="list-style-type: none"> - Druckleitung Crot Albigna bis Agné - Druckleitung Chiesa Cattolica bis Punto Bregaglia - Druckleitung Punto Bregaglia bis ARA Vicosoprano - Armaturenschacht Punto Bregaglia exkl. Installationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Unverändert wie heute 	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgung Stampa und Borgonovo mit Arsengehalt - Verfügbare Löschzeit in Borgonovo mit 30 l/s (ca. 1 Stunde) ACHTUNG: Zustand nur vorübergehend Zeit tolerierbar
2	Ausführung unabhängig weiterer Infrastrukturen <ul style="list-style-type: none"> - Druckleitung Angé -bis Borgonovo Anschluss west - Installationen im Armaturenschacht Punto Bregaglia - Provisorium: Druckreduzierventil in Reservoir Duegn - Entnahme Quellzuflusses Bürdagh von Reservoir Duegn 	<ul style="list-style-type: none"> - Vicosoprano, Borgonovo, Stampa und Coltura werden mit Wasser aus Pranzaira versorgt 	<ul style="list-style-type: none"> - Verfügbare Löschzeit in Coltura u. Stampa mit 30 l/s (ca. 1 Stunde) ACHTUNG: Zustand nur vorübergehend Zeit tolerierbar - Einbau Druckreduzierventil das nach Vollausbau entfernt wird - Wasserhaushalt Montaccio von Quelle Bürdagh abhängig
3	Ausführung unabhängig weiterer Infrastrukturen <ul style="list-style-type: none"> - Ersatz Druckleitung Samarovan - Coltura - Reservoir Duegn - Erweiterung/Neubau Reservoir Duegn - Wasseranschluss aus Bürdagh nur für Notwasserversorgung 	<ul style="list-style-type: none"> - Über neues Versorgungssystem 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserhaushalt Montaccio von Quelle Bürdagh abhängig
1	VARIANTE B wie Variante A		
2	wie Variante A		
3	Ausführung teilw. mit weiterer Infrastrukturen <ul style="list-style-type: none"> - Ersatz/Neubau Druckleitung Samarovan - Coltura - Montaccio - Reservoir Montaccio - Neubau Reservoir Montaccio Höhe des neuen Reservoirs ca. wie bestehendes Reservoir - Wasseranschluss aus Bürdagh nur für Notwasserversorgung - in Coltura können gleichzeitig die alte Wasserversorgung ersetzt und weitere Infrastrukturen erneuert werden (Leitungsführung durch das Dorf Coltura) 	<ul style="list-style-type: none"> - Über neues Versorgungssystem 	<ul style="list-style-type: none"> - alle Dörfer werden mit Quellwasser ohne Arsen versorgt

Position Arbeitsgattung / Leistungsbeschreibung	Gesamtkosten		Einheit	Preis/ Einheit	Variante A oder Variante B						Variante B	
	Variante A	Variante B			1. Etappe		2. Etappe		3. Etappe		3. Etappe	
					Menge	Betrag	Menge	Betrag	Menge	Betrag	Menge	Betrag
	Druckleitung Crot Albigna bis Agné . Druckleitung Chiesa Cattolica bis Punto Bregaglia . Druckleitung Punto Bregaglia bis ARA Vicosoprano . Armaturenschacht Punto Bregaglia exkl. Installationen				Druckleitung Angé -bis Borgonovo Anschluss west . Installationen im Armaturenschacht Punto Bregaglia . Provisorium: Druckreduzierventil in Reservoir Duegn . Entnahme Quellzuflusses Bürdagh von Reservoir Duegn		Ersatz Druckleitung Samarovan - Coltura - Reservoir Duegn . Erweiterun/Neubau Reservoir Duegn . Wasseranschluss aus Bürdagh nur für Notwasserversorgung . Wasseranschluss aus Bürdagh nur für Notwasserversorgung . Armaturenschacht Punto Bregaglia exkl. Installationen		Ersatz/Neubau Druckleitung Samarovan - Coltura - Montaccio - Reservoir Montaccio . Neubau Reservoir Montaccio . Wasseranschluss aus Bürdagh nur für Notwasserversorgung . Armaturenschacht Punto Bregaglia exkl. Installationen			
3 Bauausführung												
3.1 Grabenbau bei Mitverlegung der Wasserleitung im Abwassergraben; Zusätzliche Erdarbeiten												
3.1.1 Abschnitt Crot Albigna bis Agné, inkl. Zwischenplanie und Rohrumhüllung	54'800.-	54'800.-	m	20.-	2'740	54'800						
3.1.2 Abschnitt Punto Bregaglia bis ARA Vicosoprano, inkl. Zwischenplanie und Rohrumhüllung	7'200.-	7'200.-	m	40.-	180	7'200						
3.1.3 Abschnitt Chiesa Cattolica bis Punto Bregaglia	4'800.-	4'800.-	m	40.-	120	4'800						
3.1.4 Zuschlag zu Grabenbau für die Leitungsführungen in Fahrbahnen und Gehwege m. Belag	10'000.-	10'000.-	m	100.-	100	10'000						
3.1.5 Zuschlag zu Grabenbau für die Einrichtung der Rohraufhängung Ponte Albigna	3'000.-	3'000.-	gl	3'000.-	1	3'000						
3.2 Grabenbau nur für Wasserleitung (Grabenbau ausschliesslich für Wasserversorgung)												
3.2.1 Abschnitt Agné bis Chiesa San Giorgio, inkl. Rohrumhüllung (teilweise in Strasse)	110'000.-	110'000.-	m	250.-			440	110'000.-				
3.2.2 Abschnitt Chiesa San Giorgio bis Borgonovo west, inkl. Rohrumhüllung (teilweise in Strasse)	42'000.-	42'000.-	m	280.-			150	42'000.-				
3.2.3 Abschnitt Samarovan über Coltura bis Reservoir Duegn	190'000.-		m	200.-					950	190'000.-		
3.2.4 Abschnitt Samarovan über Coltura bis Reservoir Montaccio		330'000.-	m	200.-							1'650	330'000.-
3.2.5 Abschnitt Reservoir Montaccio bis Anschluss bestehende Dorfzuleitung Montaccio		24'000.-	m	200.-							120	24'000.-
3.2.6 Zuschlag zu Grabenbau für die Einrichtung der Rohraufhängung Ponte Valär		2'000.-	gl	2'000.-							1	2'000.-
3.2.7 Zuschlag zu Grabenbau in Coltura Dorf (aufwendiger Graben trotz Mitverlegung anderer Leitungen)		20'000.-	m	80.-							250	20'000.-
3.3 Leitungsbau Ausführung in kleineren Etappen inkl. Druckproben												
3.3.1 Abschnitt Crot Albigna bis Agné	301'400.-	301'400.-	m	110.-	2'740	301'400						
3.3.2 Abschnitt Punto Bregaglia bis ARA Vicosoprano	19'800.-	19'800.-	m	110.-	180	19'800						
3.3.3 Abschnitt Chiesa Cattolica bis Punto Bregaglia	14'400.-	14'400.-	m	120.-	120	14'400						
3.3.4 Abschnitt Agné bis Chiesa San Giorgio	48'400.-	48'400.-	m	110.-			440	48'400.-				
3.3.5 Abschnitt Chiesa San Giorgio bis Borgonovo west	18'000.-	18'000.-	m	120.-			150	18'000.-				
3.3.6 Abschnitt Samarovan über Coltura bis Reservoir Duegn	104'500.-		m	110.-					950	104'500.-		
3.3.7 Abschnitt Samarovan über Coltura bis Reservoir Montaccio		181'500.-	m	110.-							1'650	181'500.-
3.3.8 Abschnitt Reservoir Montaccio bis Anschluss bestehende Dorfzuleitung Montaccio		12'000.-	m	100.-							120	12'000.-
3.3.9 Zuschlag zu Leitungsbau für die Rohraufhängung Ponte Albigna (Spezialfirma)	35'000.-	35'000.-	gl	35'000.-	1	35'000						
3.3.10 Zuschlag zu Leitungsbau für die Rohraufhängung Ponte Valär (Spezialfirma)		10'000.-	gl	10'000.-							1	10'000.-

Position Arbeitsgattung / Leistungsbeschreibung	Gesamtkosten		Einheit	Preis/ Einheit	Variante A oder Variante B						Variante B		
	Variante A	Variante B			1. Etappe		2. Etappe		3. Etappe		3. Etappe		
					Menge	Betrag	Menge	Betrag	Menge	Betrag	Menge	Betrag	
					Druckleitung Crot Albigna bis Agné . Druckleitung Chiesa Cattolica bis Punto Bregaglia . Druckleitung Punto Bregaglia bis ARA Vicosoprano . Armaturenschacht Punto Bregaglia exkl. Installationen		Druckleitung Angé -bis Borgonovo Anschluss west . Installationen im Armaturenschacht Punto Bregaglia . Provisorium: Druckreduzierventil in Reservoir Duegn . Entnahme Quellzuflusses Bürdagh von Reservoir Duegn		Ersatz Druckleitung Samarovan - Coltura - Reservoir Duegn . Erweiterun/Neubau Reservoir Duegn . Wasseranschluss aus Bürdagh nur für Notwasserversorgung . Wasseranschluss aus Bürdagh nur für Notwasserversorgung . Armaturenschacht Punto Bregaglia exkl. Installationen		Ersatz/Neubau Druckleitung Samarovan - Coltura - Montaccio - Reservoir Montaccio . Neubau Reservoir Montaccio . Wasseranschluss aus Bürdagh nur für Notwasserversorgung . Armaturenschacht Punto Bregaglia exkl. Installationen		
3.4	Armaturenschacht in Punto Bregaglia mit Einrichtungen für die Druckzonenbegrenzung												
3.4.1	Armaturenschacht in Ortbeton, angebaut an Abwasser-Vereinigungsschacht	25'000.-	25'000.-	gl	25'000.-	1	25'000						
3.4.2	Armaturen inkl. sämtlichen Installationen (Druckreduzierventil, Umleitung etc.)	15'000.-	15'000.-	gl	15'000.-			1	15'000.-				
3.5	Kabelanlage für die Steuerung												
3.5.1	Kabelschutzrohranlage inkl. Schächte fertig verlegt, inkl. Einbettung und Umhüllung mit Sand	109'920.-	129'600.-	m	24.-	3'040	72'960	590	14'160.-	950	22'800.-	1'770	42'480.-
3.5.2	Steuerkabel inkl. allen Nebenarbeiten: Abschnitt Crot Albigna bis Agné	91'260.-	91'260.-	m	26.-			3'510	91'260.-				
3.5.3	Steuerkabel inkl. allen Nebenarbeiten: Abschnitt Samarovan über Coltura bis Reservoir Duegn	24'700.-		m	26.-					950	24'700.-		
3.5.4	Steuerkabel inkl. allen Nebenarbeiten: Abschnitt Samarovan über Coltura bis Reservoir Montaccio		46'020.-	m	26.-							1'770	46'020.-
	Stromversorgung												
3.6.1	Reservoir Duegn	30'000.-		m	50.-					600	30'000.-		
3.6.2	Reservoir Montaccio		10'000.-	m	50.-							200	10'000.-
3.7	Neubau Reservoir Duegn oder Reservoir Montaccio (Variante A oder B)												
3.7.1	Grundstück und Baunebenkosten	12'000.-	12'000.-	gl	12'000.-					1	12'000.-	1	12'000.-
3.7.2	Baumeisterarbeiten	400'000.-	400'000.-	gl	400'000.-					1	400'000.-	1	400'000.-
3.7.3	Schlosserarbeiten (inkl. Rohrlieferungen Chromstahl)	60'000.-	55'000.-	gl	55'000.-					1	55'000.-	1	55'000.-
3.7.4	Plattenarbeiten und Malerarbeiten	20'000.-	20'000.-	gl	20'000.-					1	20'000.-	1	20'000.-
3.7.5	Beschichtungs- und Abdichtungsarbeiten	50'000.-	55'000.-	gl	55'000.-					1	55'000.-	1	55'000.-
3.7.6	Sanitäre Armaturen, Leitungen und Installationen	27'000.-	27'000.-	gl	27'000.-					1	27'000.-	1	27'000.-
3.7.7	Elektroanlagen und Installationen	22'000.-	22'000.-	gl	22'000.-					1	22'000.-	1	22'000.-
3.7.8	Luftfilteranlage	12'000.-	12'000.-	gl	12'000.-					1	12'000.-	1	12'000.-
3.7.9	Fernsteuerung und Vorbereitungen für spätere Einrichtung der UV-Anlagen	100'000.-	100'000.-	gl	100'000.-					1	100'000.-	1	100'000.-
	Total 3 Bauausführung	1'962'000.-	2'268'000.-				548'000		339'000		1'075'000		1'381'000

WASSERVERSORGUNG BREGAGLIA

Zusammenschluss Versorgungsungen Vicosoprano – Borgonovo – Stampa – Coltura

VERSORGUNGSKONZEPT

Im Investitionsplan 2011 vorgesehene Investitionen, bis im Jahr 2020

für Anlage welche im Versorgungskonzept Variante B enthalten sind

Dorf	Bezeichnung	Objekt	Ersatzjahr	Betrag
Montaccio	MON 17	Quellfassung Montaccio	2018	50'000.-
	MON 16	Reservoir Montaccio	2018	250'000.-
Coltura	COL 2	Leitung im Dorf	2014	15'000.-
	COL 16	Leitung im Dorf	2020	10'000.-
	COL 17	Leitung im Dorf	2014	13'000.-
	COL 14	Leitung Coltura - Reservoir Duegn	2020	88'000.-
Stampa	STA 20	Leitung Stampa - Reservoir Duegn	2020	13'000.-
	STA 22	Leitung Stampa - Reservoir Duegn	2020	89'000.-
	STA 27	Leitung Stampa - Reservoir Duegn	2020	75'000.-
	STA 28	Reservoir Duegn	2013	400'000.-
	STA 29	Leitung Bürdagh - Reservoir Duegn	2020	255'000.-
Borgonovo	BOR 1	Leitung Stampa - Borgonovo	2020	107'000.-
	BOR 2	Leitung Stampa - Borgonovo	2020	16'000.-
	BOR 35	Leitung Borgonovo - Reservoir Clüs	2020	83'000.-
	BOR 36	Reservoir Clüs	2018	300'000.-
Vicosoprano	VIC 3	Leitung Chiesa Cattolica - Punto Bregaglia	2014	6'000.-
Total im Finanzplan vorgesehene Investitionen bis im Jahr 2020				1'770'000.-

WASSERVERSORGUNG BREGAGLIA

Zusammenschluss
Vicosoprano-Borgonovo-Stampa-Coltura

Versorgungskonzept / **VORABZUG**

VARIANTE A

Übersichtsplan 1:5'000






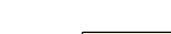
MARTIN GINI DIPL. BAUINGENIEUR HTL/STV
INGENIEURBÜRO 7457 BIVIO, Tel. 081/6845355 - 7516 MALOJA, Tel. 081/8243536

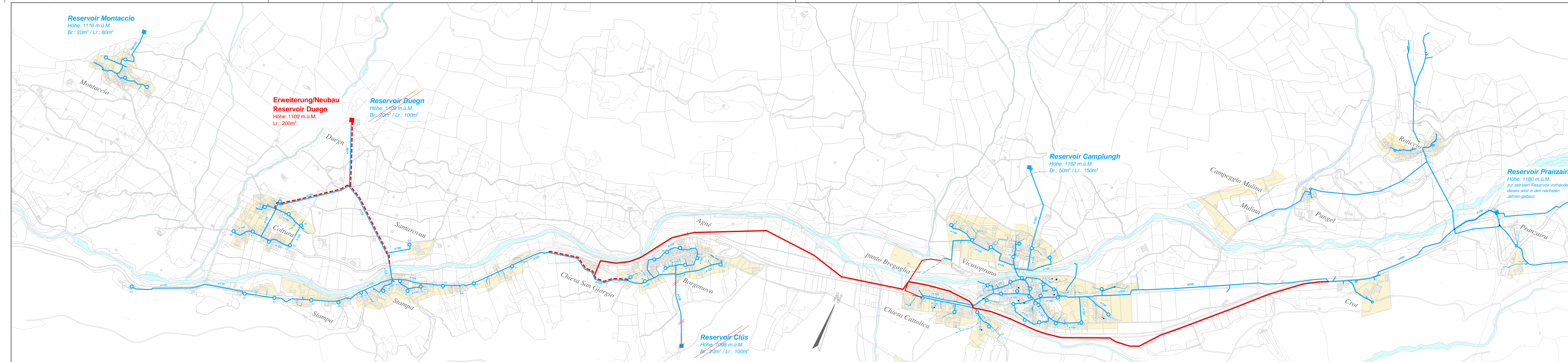


Projektiert: MG	Gezeichnet: SM	Geprüft: MG	Datum: 27.01.2014	Format: 168/30	Plan Nr.: 236.12-.....
--------------------	-------------------	----------------	----------------------	-------------------	---------------------------

Index	Änderung	Datum	Gezeichnet	Geprüft

LEGENDE:

-  Rohrleitung bestehend
-  Rohrleitung ersetzen
-  Rohrleitung neu
-  Rohrleitung ausser Betrieb
-  Hydrant mit Nr.
-  Bauzone



WASSERVERSORGUNG BREGAGLIA

Zusammenschluss
Vicosoprano-Borgonovo-Stampa-Coltura-Montaccio

Versorgungskonzept / **VORABZUG**
VARIANTE B








Übersichtsplan 1:5'000

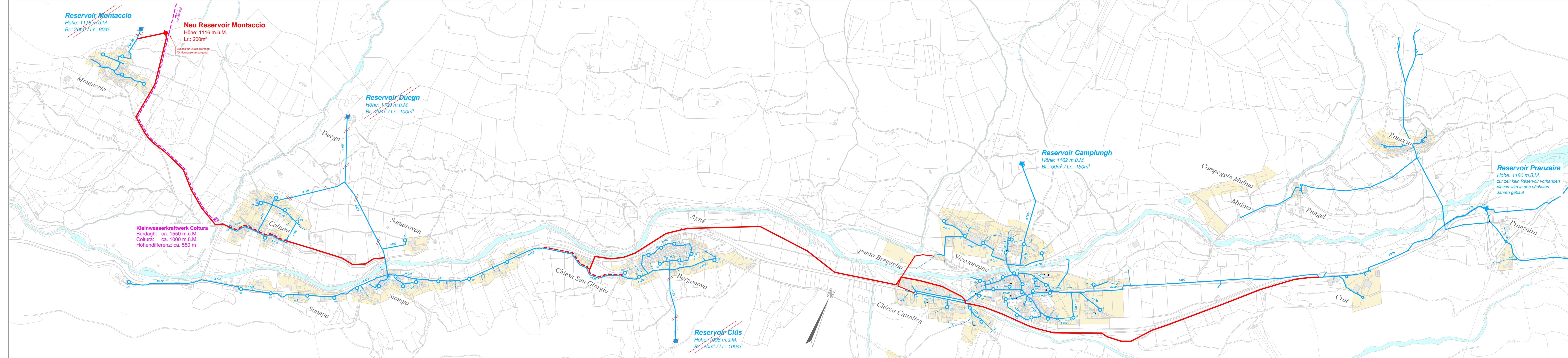
MARTIN GINI DIPL. BAUINGENIEUR HTL/STV
INGENIEURBÜRO 7457 BIVIO, Tel. 081/6845355 - 7516 MALOJA, Tel. 081/8243536

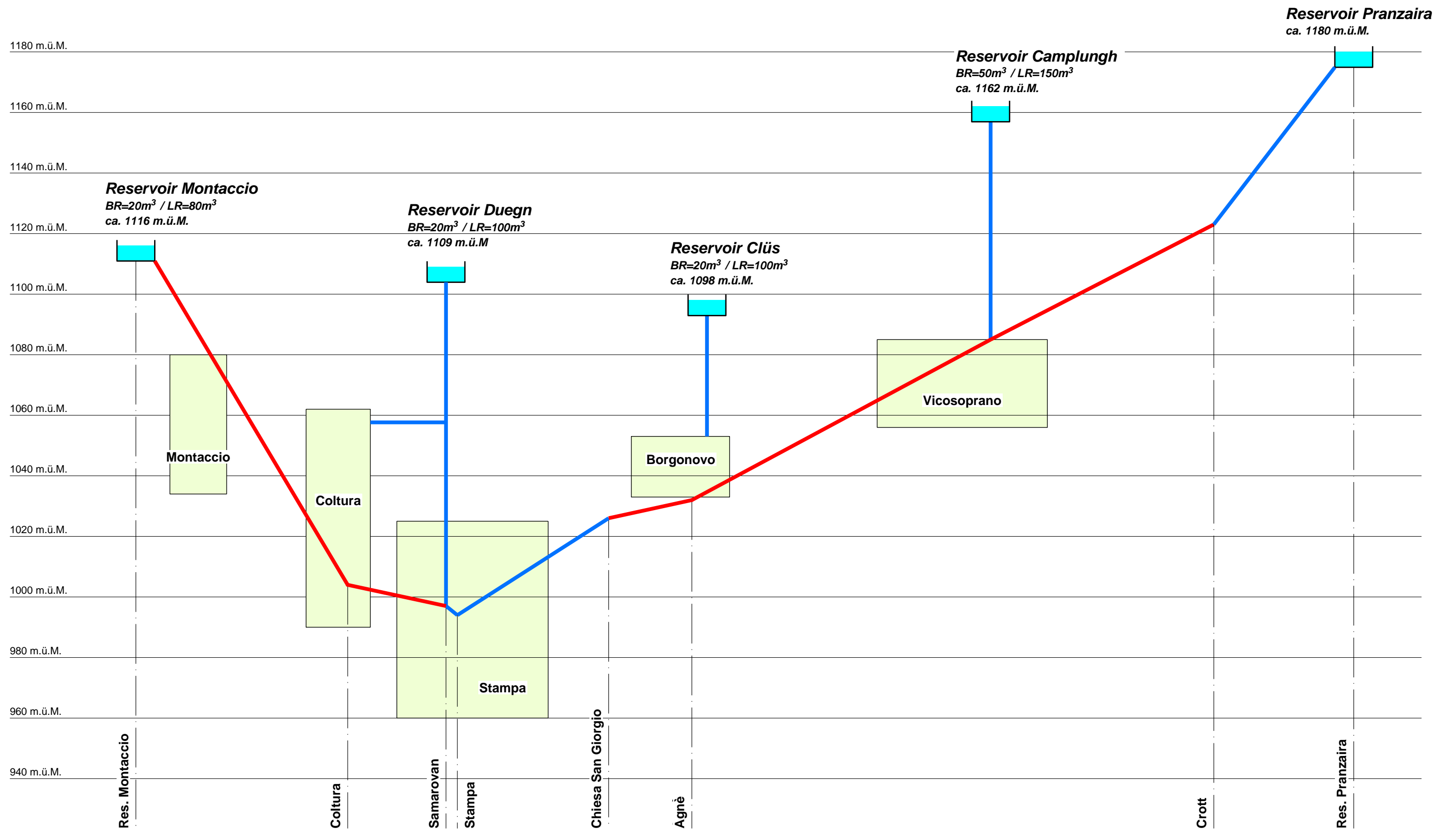
Projektiert:	Gezeichnet:	Geprüft:	Datum:	Format:	Plan Nr.:
MG	SM	MG	27.01.2014	168/30	236.12-.....

Index	Änderung	Datum	Gezeichnet	Geprüft

LEGENDE:

-  Rohrleitung bestehend
-  Rohrleitung ersetzen
-  Rohrleitung neu
-  Rohrleitung ausser Betrieb
-  Hydrant mit Nr.
-  Druckleitung KWKW
-  Bauzone





Gemeinde Bregaglia

KLEINWASSERKRAFTWERK BÜRDAGH IN STAMPA/COLTURA

Vordimensionierung, Kosten und Wirtschaftlichkeit

1 Anlagedaten

Charakteristische Abflussmengen:	Zuflussmenge im Fließgewässer (Annahme 700 l/min)	Q _B	l/s	11.7
	Mindestwassermenge (min. zu verbleibende Wassermenge im Fließgewässer)	Q _{rest}		nicht bekannt
	Nutzwassermenge: $Q = Q_B - Q_{rest}$	Q		nicht bekannt
	Ausbauwassermenge Q _A (Annahme)	Q _A	l/s	11.7
	Rohrinnendurchmesser (Gussleitung)	DE	mm	125
	Fließgeschwindigkeit (mit Q _A)	v	m/s	0.93
Gefälle:	Oberwasserspiegel	H _o	m.ü.M.	1550
	Unterswasserspiegel	H _u	m.ü.M.	995
	Bruttofallhöhe (Höhendifferenz)	h _b	m	555
	Hydraulische Energieverluste (mit Q _A) in m pro km Leitungslänge	h _r	m	6.0
	Leitungslänge	L	km	1.82
	Hydraulische Energieverluste (mit Q _A): $H_r = L \times h_r$	H _r	m	10.92
	Nettofallhöhe	H _n	m	544.08
Hydraulische Leistung:	$P_{hyd} = Q_A \times H_n \times \rho \times g$	P _{hyd}	kW	62.4
	p: Dichte des Wassers = 1'000 kg/m ³			
	g: Erdbeschleunigung = 9.81 m/s ²			
Turbine:	Turbinen-Typ: Pelton			
	Turbinenwirkungsgrad (min. turbinierbare Nutzwassermenge 10% von Q _{max})	m _t	%	85
Mechanische Leistung:	$P_{mech} = m_t \times P_{hyd}$	P _{mech}	kW	53.1
Generator:	Generator-Typ: Asynchrongenerator (Paralleletrieb)			
	Generatorwirkungsgrad (bei Vollast mit P _{el} = 20 bis 100 kW)	m _g	%	90
Elektrische Leistung:	$P_{el} = m_g \times P_{mech}$	P _{el}	kW	47.8
Elektrische Energie:	$E = P_{el} \times 24h \times 365d$	E	kWh/a	418'500
Zinssatz:	Zinssatz für Kapitalkosten resp. Annuitätsfaktor	Z	%	4

2 Investitions-, Unterhalts-, Jahres- und Gestehungskosten

Bauteil / Leistungsbeschrieb	Investitions- kosten einzeln in Fr.	Investitions- kosten gesamt in Fr.	Lebensdauer in Jahre	Annuität	Jahreskosten in Fr.
Turbine und elektrische Anlageteile					
Turbine mit Generator, inkl. Installationen	170'000				
Steuerung inkl. Elektroanlagen und Netzeinspeisung	40'000				
Steuerkabel inkl. Kabelschutzrohr; 1'540 m' x 32.-	50'000				
Diverses, Unvorhergesehenes und Inbetriebnahme ca. 10%	26'000				
Projekt und Bauleitung, ca. 13%	37'000				
Total Turbine und elektrische Anlageteile	323'000	323'000	20	0.0736	23'767
Wasserfassung, Ausgleichsbecken und Druckleitung					
Quellfassungen bereits vorhanden	-				
<i>Ausgleichsbecken (evtl. best. Brunnenstube dazu verwendbar)</i>	<i>20'000</i>				
Druckleitung, inkl. Grabenbau; 640 m' x 260.- Fr./m'	166'400				
Druckleitung, ohne Grabenbau; 900 m' x 120.- Fr./m'	108'000				
Diverses, Unvorhergesehenes und Inbetriebnahme ca. 10%	29'000				
Projekt und Bauleitung, ca. 12%	39'000				
Total Wasserfassung, Ausgleichsbecken und Druckleitung	362'400	362'400	30	0.0578	20'958
Maschinenhaus und Nebenanlagen					
Zentralengebäude inkl. Erschliessung	65'000				
Unterwasserkanal	5'000				
Diverses, Unvorhergesehenes und Inbetriebnahme ca. 10%	7'000				
Projekt und Bauleitung, ca. 16%	12'000				
Total Maschinenhaus und Nebenanlagen	89'000	89'000	30	0.0578	5'147
Steuern, Versicherungen und Administration					
Gebühren (Baubewilligung, Öko-Beitrag etc.)	20'000				
Administrative Leistungen (Gemeindeverwaltung etc.)	10'000				
Mehrwertsteuern 8%	62'000				
Total Steuern, Versicherungen und Administration	92'000	92'000	30	0.0578	5'320
Investition / Kapitalkosten pro Jahr	866'400				55'192
Jahreskosten					
Turbine und elektrische Anlageteile	323'000	4.5%			14'500
Wasserfassung, Ausgleichsbecken und Druckleitung	362'400	1.4%			5'100
Maschinenhaus und Nebenanlagen	89'000	0.5%			400
Steuern, Versicherungen und Administration	92'000	0.8%			700
Unterhaltskosten pro Jahr					20'700
Jahreskosten total					75'900
Jahresenergieproduktion				418'500	kWh/a
Gestehungskosten				0.181	Fr./kWh