

Nänny + Partner AG
Bauingenieure
Hauptstrasse 39
9053 Teufen
T 071 344 19 20
teufen@naenny.ch
www.naenny.ch



Bauherrin: **Gemeinde Trogen**

Projekt Nr.: **16.623**

Objekt: **Zustandserfassung und Massnahmenplanung
GEP Trogen**

Zustands- und Massnahmenbericht

Stand 16.12.2020

Verfasser: Martin Kürsteiner
Geprüft:
Verteiler: intern / Besteller / Architekt

Teufen,
rev.:

16. Dezember 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Grundlagen	3
3. Netzstruktur	4
3.1. Nutzungsstruktur des Netzes	4
3.2. Schächte	5
3.3. Netzgeometrie (Kanalisationskataster)	5
3.4. Leitungsmaterialien und Durchmesser Schmutzwasserkanal	6
4. Betrieblicher Unterhalt	7
4.1. Intervalle	7
4.2. Zuständigkeit	7
4.3. Kostenbasis	8
5. Zustandserfassung	8
5.1. Kanalisation Hauptkanal	8
5.2. Schachtaufnahmen	9
5.3. Sonderbauwerke	9
5.4. Unterhaltsmeter pro Jahr	9
5.4.1. Spülen und Kanalfernsehaufnahmen	9
5.4.2. Zusammenfassung	9
6. Kanalnetzzustand und Beurteilung	10
6.1. Beurteilung der Schächte	10
6.1.1. Ölabscheider	10
6.2. Beurteilung Sonderbauwerke	10
6.3. Beurteilung Leitungen	11
6.3.1. Vorgehen / Dringlichkeitsstufen	11
6.3.2. Resultate	12
7. Kanalsanierung	13
7.1. Planung bauliche Massnahmen	13
7.2. Auswertung Sanierungsmeter pro Jahr	14
8. Finanzbedarf	14
8.1. Betrieblicher Unterhalt	14
8.1.1. Schmutzwasser Hauptkanal	14
8.1.2. Meteorwasser Hauptkanal	14
8.2. Sanierung	15
8.2.1. Schmutzwasser Hauptkanal	15
8.2.2. Meteorwasser Hauptkanal	15
8.3. Gesamtkosten Unterhalt und Sanierung	16
8.4. Wiederbeschaffungswert	16
9. Verteiler	16
10. Anhang	17
10.1. Übersicht Zoneneinteilung	17
10.2. Übersicht Strangeinteilung West und Ost	18
10.3. Übersicht Stand Unterhalt Zone West und Ost	19
10.4. Auswertung Sanierungsarbeiten nach VSA-Stufe 2019 - 2023	20
10.5. Finanzplanung 2021	21

1. Einleitung

Ziel dieses Berichtes ist es, den baulichen und betrieblichen Zustand des Leitungsnetzes im Einzelnen aufzuzeigen, Problem- und Schadenstellen zu lokalisieren und eine Klassifizierung der Schäden durchzuführen. Anhand dieser Zustandsaufnahmen und deren Auswertungen können Gefahrenbereiche für Boden und Grundwasser erkannt und behoben werden.

Der Bericht dient dem Planer zur Bestimmung des Zustandes des Kanalnetzes, was für das Entwässerungskonzept wie auch für die Ausarbeitung der Vorprojekte wichtig ist. Dem Bauherrn respektive der Gemeinde Trogen werden in diesem Bericht Grundlagen über die erforderlichen Sanierungsarbeiten erläutert.

Die Beurteilung des Kanalisationsnetzes basiert primär auf der Auswertung der Kanalfernsehaufnahmen inklusive der entsprechenden Protokolle.

Im vorliegenden Zustandsbericht sowie in den Plänen in der Beilage ist der Zustand des Leitungsnetzes in Dringlichkeitsstufen eingeteilt, dargestellt und interpretiert.

Den GEP und der Unterhalts- und Massnahmenplan wurde anfangs der 2000er Jahre durch die Firma Wieser und Stacher erarbeitet. Ab dem Jahr 2004 – 2017 hat die Firma Alfred Rüttimann Ingenieure den GEP betreut. Ab 2017 wird die Funktion des GEP-Ingenieurs durch die Firma Nänny + Partner AG ausgeführt.

2. Grundlagen

Für die Erarbeitung des vorliegenden Berichtes wurden die folgenden Grundlagen verwendet:

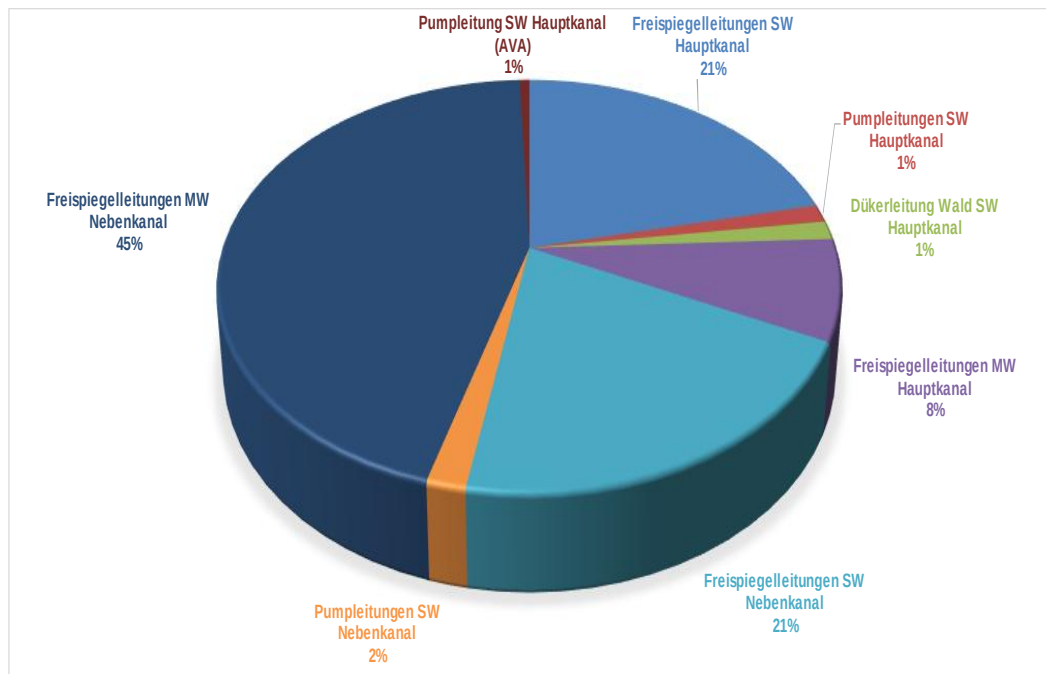
- GEP-Musterbuch (2001), Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
- GEP und Massnahmenplanung Wieser + Stacher und SBU aus den Jahren 2000-2004
- Digitaler Leitungskataster der Gemeinde Trogen.
- Laufende Kanalfernsehaufnahmen gemäss Unterhaltsplan
- Laufende Sanierungsmassnahmen gemäss Massnahmenplan

3. Netzstruktur

3.1. Nutzungsstruktur des Netzes

Die gesamte Länge der Hauptkanäle (MW und SW) beträgt ca. 36.2 km. Die Gesamtlänge der Nebenanäle (MW und SW) beträgt ca. 75.5 km. Die Nutzung der Leitungen setzt sich wie folgt zusammen:

Hauptkanal (Gemeinde)	(m)
Freispiegelleitungen SW Hauptkanal	24'089
Pumpleitungen SW Hauptkanal	1'561
Dückerleitung Wald SW Hauptkanal	1'625
Total SW Hauptkanal	27'275
Freispiegelleitungen MW Hauptkanal	8'893
Total MW Hauptkanal	8'893
Nebenanal (Private)	(m)
Freispiegelleitungen SW Nebenanal	23'074
Pumpleitungen SW Nebenanal	1'943
Total SW Nebenanal	25'017
Freispiegelleitungen MW Nebenanal	50'489
Total MW Nebenanal	50'489
Pumpleitung Anschluss AVA (AVA)	(m)
Pumpleitung SW Hauptkanal (AVA)	684



3.2. Schächte

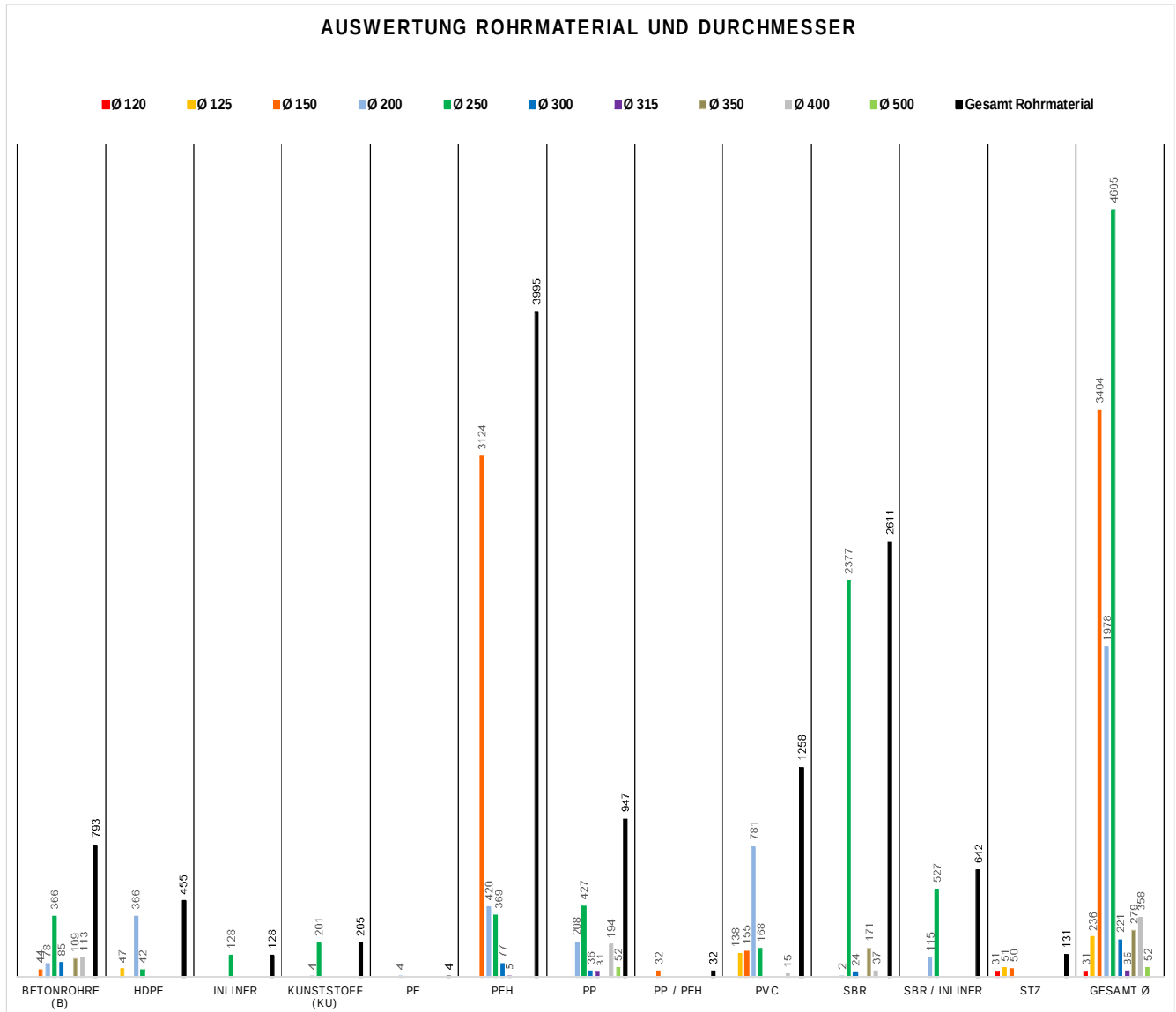
Hauptkanal (Gemeinde)	(Stk.)
Kontrollschächte SW Hauptkanal	699
Pumpenschächte SW Hauptkanal	5
Total SW-Schächte Hauptkanal	704
Kontrollschächt MW Hauptkanal	220
Einlaufschächte MW Hauptkanal	150
Retentionsanlage MW Hauptkanal	2
Total MW-Schächte Hauptkanal	372
Nebenkanal (Private)	(Stk.)
Kontrollschächte SW Nebenkanal	610
Bodenablauf SW Nebekanal	18
Pumpenschacht SW Nebenkanal	17
Jauchegrube SW Nebenkanal	47
Ölabscheider SW Nebenkanal	7
Total SW-Schächte Nebenkanal	699
Kontrollschächt MW Nebenkanal	765
Einlaufschächt MW Nebenkanal	1'504
Ölabscheider MW Nebenkanal	39
Pumpenschacht MW Nebenkanal	5
Retentionsanlage MW Nebenkanal	9
Total MW-Schächte Nebenkanal	2'322
Pumpleitung Anschluss AVA (AVA)	(Stk.)
Schächte SW Hauptkanal (AVA)	6

3.3. Netzgeometrie (Kanalisationskataster)

Die Netzgeometrie ist im auf dem Geoportal aufgeschalteten Kanalisationskataster ersichtlich. Der Kanalisationskataster wird jährlich durch den zuständigen GEP-Ingenieur nachgeführt.

3.4. Leitungsmaterialien und Durchmesser Schmutzwasserkanal

In der untenstehenden Grafik ist die Aufteilung der Leitungsmaterialien und Durchmesser, der bis zum heutigen Zeitpunkt untersuchten Schmutzwasserleitungen ersichtlich.



4. Betrieblicher Unterhalt

Bei der Übernahme der GEP-Aufgabe im 2017 durch die Firma Nänny + Partner AG wurde zusammen mit der Gemeinde beschlossen, dass das gesamte Leitungsnetz der Gemeinde (Hauptkanäle) gespült und untersucht werden soll, wobei das Hauptaugenmerk auf die Schmutzwasserleitungen gerichtet ist. Die Unterhaltsetappen werden jährlich in Zusammenarbeit mit der Gemeinde und dem zur Verfügung stehenden Budget geplant. Die Auswertung der Aufnahmen erfolgt gemäss beschriebenen Ablauf durch den GEP-Ingenieur. Die daraus resultierenden Sanierungsmassnahmen werden dem Budget entsprechend geplant und ausgeführt.

Sobald das gesamte Kanalisationsnetz der Gemeinde erhoben ist soll ein der Unterhalt nach fixen Intervallen erfolgen. Diese müssen mit der Budgetplanung abgeglichen sein.

4.1. Intervalle

Die folgenden Intervalle sind aus dem Bericht "Unterhaltskonzept" der Firma SBU aus dem Jahr 2004. Die Angaben müssen evtl. den Erkenntnissen der laufenden Kanaluntersuchung und dem zur Verfügung stehend Budget angepasst werden.

Aktivität	Intervall (Jahre)	Bemerkungen
Kanalreinigung	4 - 8	
Kanalfernsehen	16	
Schachtentleerung	2	
Schachtinspektion	6	Gravierende Mängel an den SS laufend bei Entleerung
Hausanschlussuntersuchung	12	
<i>Manuelle Reinigung von Sonderbauwerken</i>	<i>1</i>	<i>Intervall aufgrund von Erfahrungswerten anpassen</i>
<i>Inspektion Sonderbauwerke</i>	<i>2</i>	

Kursiv = Arbeiten werden durch Bauamt ausgeführt

4.2. Zuständigkeit

Aktivität	Zuständig
Kanalreinigung	Externe Unternehmung
Kanalfernsehen	Externe Unternehmung
Reinigung Sonderbauwerke	Bauamt
Schachtentleerung	Externe Unternehmung
Schachtinspektion	Bauamt oder bei gleichzeitiger Inspektion der Leitungen durch externes Unternehmen
Hausanschlussuntersuchung	Externe Unternehmung
Inspektion Sonderbauwerke	Bauamt

4.3. Kostenbasis

Die Einheitspreise basieren auf dem Durchschnittswert der bis anhin ausgeführten Unterhaltsarbeiten ab dem Jahr 2017 inkl. 5% Reserve.

Einheitspreis Spülen (Fr/m)	Einheitspreis TV (Fr/m)
3.30	5.15

5. Zustandserfassung

5.1. Kanalisation Hauptkanal

Der Kanalisationskataster wurde anfangs der 2000er Jahr durch die Firma Wieser und Stacher digitalisiert und untersucht. Durch die Firma SBU wurde im 2004 ein Unterhaltskonzept erarbeitet und die Schmutzwasserleitungen im Eigentum der Gemeinde für die Zone West untersucht. Die Zone Ost wurde gemäss vorhandenen Unterlagen noch nicht untersucht.

Die Schmutzwasserleitungen der Gemeinde Trogen ist in zwei Unterhaltszonen Ost und West unterteilt. Die aufgeführten Gesamtleitungslängen sind ohne Pumpleitungen, Dücker Wald und die AVA-Leitung.

Zone	Abflusssystem Schmutzwasser	Kanallänge (m) gem. Kanalkaster	Kanal TV ausgeführt 2016 - heute	
Ost (Bleichi, Lindenbühl, Bach, Bädli, etc.)	Strang A	937	787	84%
	Strang B	1828	0	0%
	Strang C	596	0	0%
	Strang E	1286	525	41%
	Strang F	813	6	1%
	Strang K	4425	0	0%
	Strang W	1899	0	0%
	Total	11'784	1'318	11%
West (Kernzone, Unterbach, Schurtanne, Niedern, etc.)	Strang A	3'249	3'149	97%
	Strang B	681	667	98%
	Strang C	899	878	98%
	Strang D	275	0	0%
	Strang E	1'458	1'232	85%
	Strang F	318	0	0%
	Strang G	5'317	1'673	31%
	Strang H	134	129	96%
	Total	12'331	7'728	63%
Gemeinde	Gesamttotal	24'115	9'046	38%

Das Netz der Regenwasserkanäle ist im Kanalisationskataster erfasst, wurde aber nicht in Unterhaltszonen eingeteilt.

Zone	Abflusssystem Meteowasser	Kanallänge (m) gem. Kanalkaster	Kanal TV ausgeführt 2016 - heute	
Gemeinde	Gesamttotal	8'893	1'865	21%

5.2. Schachtaufnahmen

Die letzten protokollierten Schachtaufnahmen sind im Jahr 2003 durch die Firma Mökah AG durchgeführt worden.

In den folgenden Jahren wurden die Schächte während den Unterhalts- und Sanierungsarbeiten beurteilt.

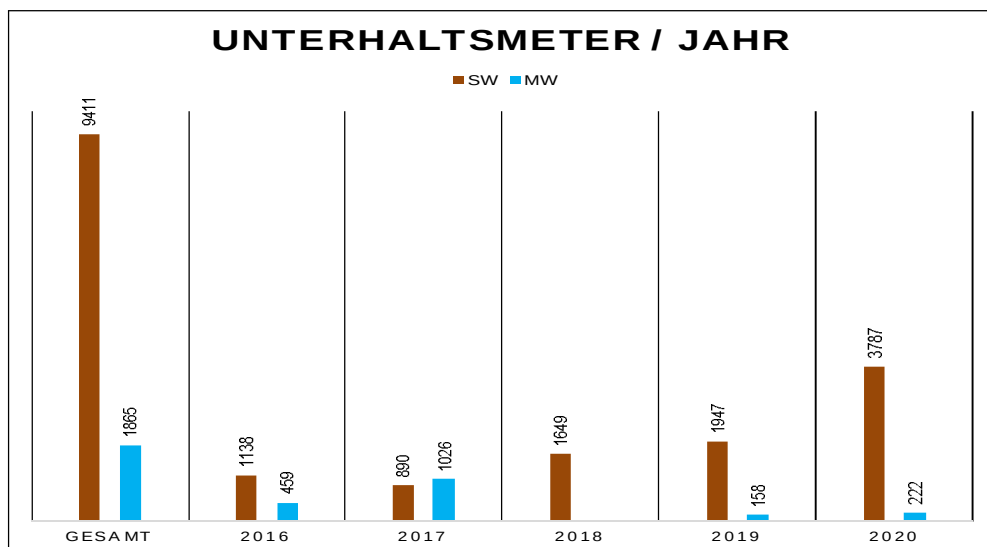
5.3. Sonderbauwerke

Die Sonderbauwerke werden durch das Bauamt der Gemeinde Trogen beurteilt und unterhalten.

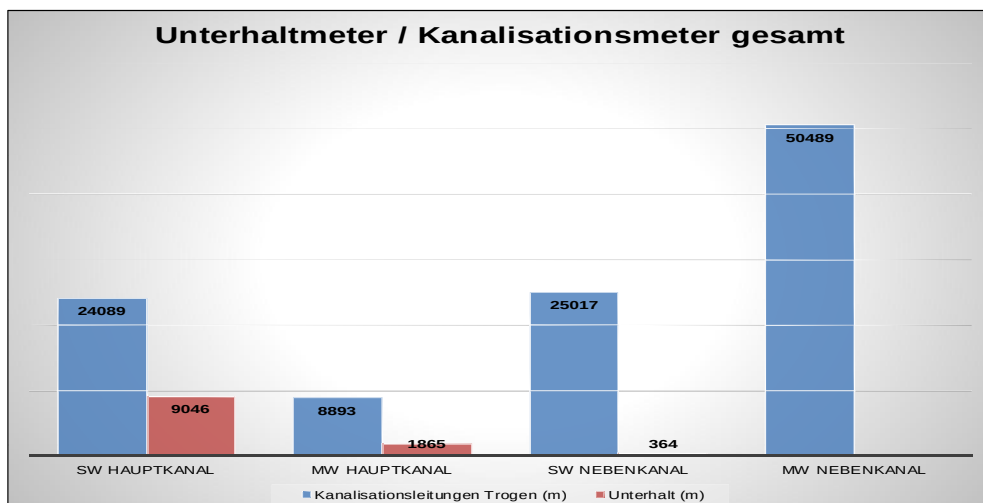
5.4. Unterhaltsmeter pro Jahr

5.4.1. Spülen und Kanalfernsehaufnahmen

Anfangs 2017 wurde die Firma Nänny + Partner AG mit der Aufgabe der Betreuung des GEP beauftragt. In Absprache mit der Gemeinde wurden ab 2017 bis heute, jedes Jahr die zu untersuchenden Leitungsabschnitte festgelegt, untersucht und ausgewertet. In die Auswertung wurden auch die vorhandenen Kanaltv-Aufnahmen aus dem Jahr 2016 einbezogen.



5.4.2. Zusammenfassung



6. Kanalnetzzustand und Beurteilung

6.1. Beurteilung der Schächte

Die letzten protokollierten Bestandesaufnahmen der Schächte sind im Jahr 2003 durchgeführt worden. Ab diesem Zeitpunkt werden die Schächte während den Unterhalts- und Sanierungsarbeiten beurteilt und wenn nötig saniert.

6.1.1. Ölabscheider

Die vorwiegend im privaten Besitz, vorhandenen Ölabscheider sind aufzuheben. Die Gemeinde hat alle Eigentümer angeschrieben. Bei Bauvorhaben, bei denen eine Aufhebung der Ölabscheider zumutbar ist, wird dies durch die Gemeinde verfügt.

6.2. Beurteilung Sonderbauwerke

Der bauliche Zustand und die Funktionstüchtigkeit der Sonderbauwerke wird durch das Bauamt der Gemeinde Trogen beurteilt und allfällige Sanierungen veranlasst.

6.3. Beurteilung Leitungen

6.3.1. Vorgehen / Dringlichkeitsstufen

Für die Gesamtbeurteilung wurden die Kanäle in Dringlichkeitsstufen gemäss der Richtlinie des VSA „Unterhalt von Kanalisationen, Ausgabe 1992“ eingestuft.

Zustandsklasse		Beschreibung	Dinglichkeitsstufe
0	Nicht mehr funktionstüchtig	Der Kanal ist bereits oder demnächst nicht mehr durchgängig: Kanal eingestürzt, totale Verwurzelung oder andere Abflusshindernisse. Der Kanal verliert Wasser (Exfiltration / mögliche Grundwasserverschmutzung.	Die Massnahmen sind sehr dringend und kurzfristig aus-zuführen. Im Sinne von Sofortmassnahmen sind eventuell durch provisorische lokale Reparaturen weitere Schäden zu verhindern.
1	Starke Mängel	Bauliche Schäden, bei welchen die statische Sicherheit, Hydraulik oder Dichtheit nicht mehr gewährleistet ist: Rohrbrüche axial oder radial, Rohrdeformationen, visuell sichtbare Wassereintritte oder Wasseraustritte, Löcher in der Rohrwand, stark vorstehende seitliche Anschlüsse, starke Verwurzelungen, Rohrwand stark ausgewaschen. Ungeeignetes Rohrmaterial.	Die Massnahmen sind dringend und innert 1-2 Jahren auszuführen. Sofortmassnahmen wie bei Stufe 0 sind zu prüfen.
2	Mittlere Mängel	Bauliche Mängel, welche die Statik, Hydraulik oder Dichtheit beeinträchtigen: Breite Rohrfugen, nicht verputzte Einläufe, Risse, leichte Abflusshindernisse wie Verkalkungen, vorstehende seitliche Anschlüsse, leichte Rohrwandbeschädigungen, einzelne Wurzel-einwüchse, Rohrwand ausgewaschen usw.	Die Massnahmen sind mittelfristig erforderlich und innert 3-5 Jahren auszuführen.
3	Leichte Mängel	Bauliche Mängel oder Vorkommnisse, welche für die Dichtheit, Hydraulik oder Rohrstatik einen unbedeutenden Einfluss haben: Breite Rohrfugen, schlecht verputzte seitliche Anschlüsse, leichte Deformation bei Kunststoffleitungen, leichte Auswaschungen usw.	Die Massnahmen können längerfristig geplant werden.
4	Keine Mängel	Es wurden keine Mängel festgestellt.	

In einem ersten Schritt werden die Einzelschäden gemäss Kanalfernsehaufnahmen eine Zustandsklasse gemäss Vorgaben des VSA zugeteilt. Dabei wurde nachfolgendem Grundsatz vorgegangen:

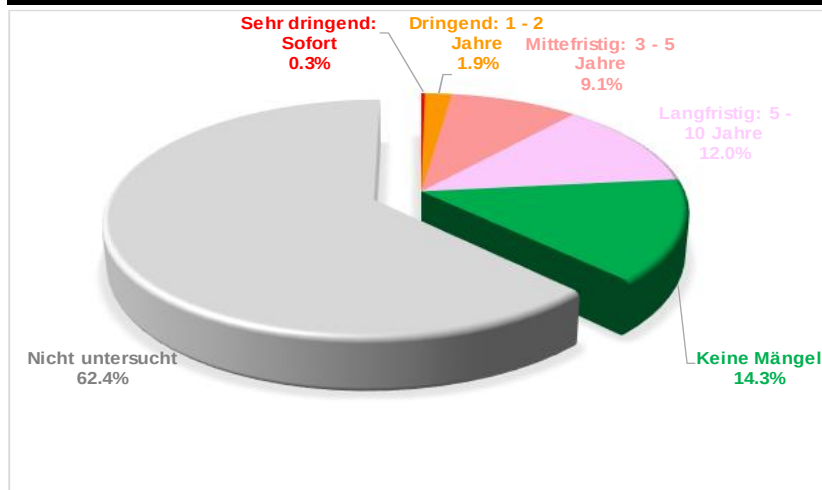
Die Haltung wird **gesamthaft** in die Zustandsklasse des grössten Einzelschadens eingeteilt. Beispielsweise wird einer Haltung mit einem Schaden der Stufe „0“ und einzelnen Schäden der Stufe „1“ und „2“ die Zustandsklasse „0“ zugeteilt. Somit wird gewährleistet, dass alle Schäden der Stufe „0“ im Plan als dringlich erscheinen.

6.3.2. Resultate

Die Resultate werden gemäss den Unterhaltsintervallen und den Sanierungsmassnahmen jährlich aktualisiert. Die folgenden Resultate zeigen den aktuellen Stand:

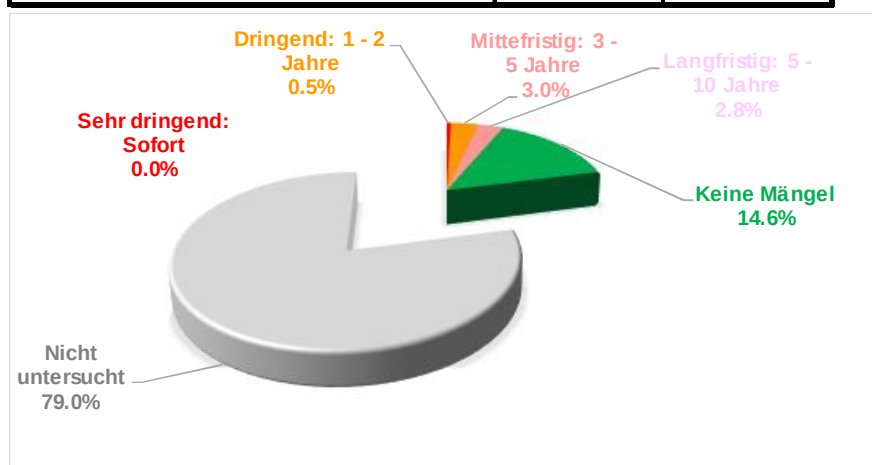
6.3.2..1 Schmutzwasser Hauptkanal

VSA Stufe	Dringlichkeit	Länge (m)	Anteil (%)
0	Sehr dringend: Sofort	62	0.3%
1	Dringend: 1 - 2 Jahre	455	1.9%
2	Mittefristig: 3 - 5 Jahre	2'187	9.1%
3	Langfristig: 5 - 10 Jahre	2'897	12.0%
4	Keine Mängel	3'445	14.3%
	Nicht untersucht	15'043	62.4%
Total		24'089	100%



6.3.2..2 Meteorwasser Hauptkanal

VSA Stufe	Dringlichkeit	Länge (m)	Anteil (%)
0	Sehr dringend: Sofort	0	0.0%
1	Dringend: 1 - 2 Jahre	41	0.5%
2	Mittefristig: 3 - 5 Jahre	268	3.0%
3	Langfristig: 5 - 10 Jahre	253	2.8%
4	Keine Mängel	1'303	14.6%
	Nicht untersucht	7'028	79.0%
Total		8'893	100%



7. Kanalsanierung

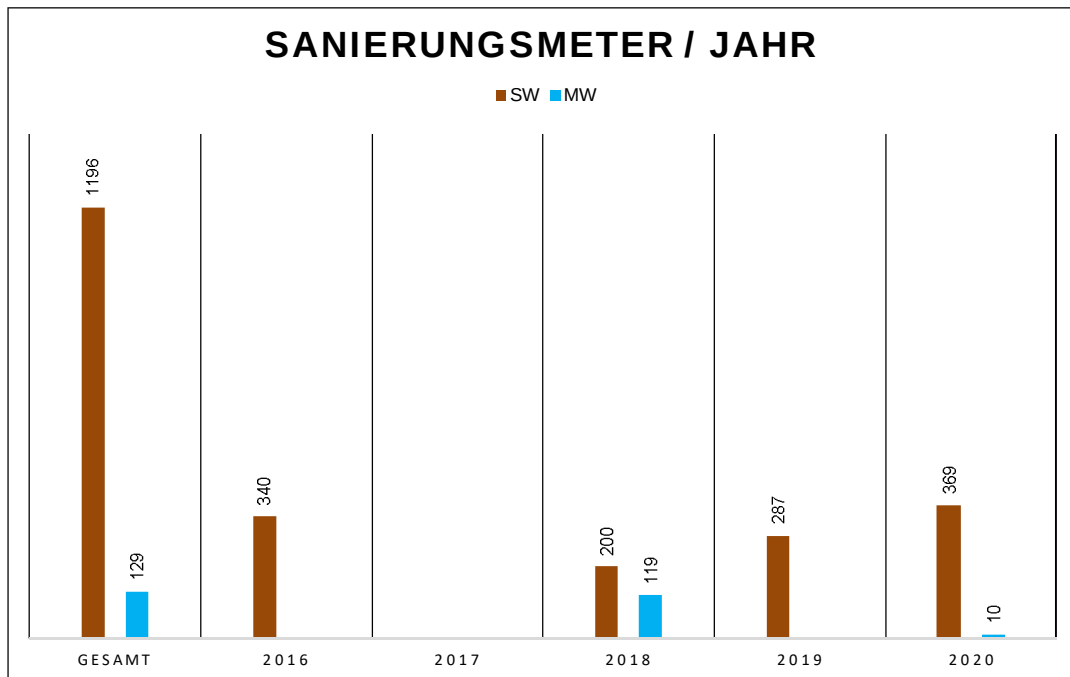
Die Sanierungsmassnahmen werden anhand der Auswertung der Kanalfernsehaufnahmen und in Zusammenarbeit mit der Gemeinde festgelegt, projektiert und ausgeführt. Folgende Sanierungsmeter wurden ab dem Jahr 2016 realisiert:

7.1. Planung bauliche Massnahmen

Die Dringlichkeit der baulichen Massnahmen wird anhand der Schadensenteilung, dem Kanaltyp und dem Gesamtzustand der Teilstränge beurteilt.

Zone	Kanaluntersuchung			Schadenseinteilung					Kanaltyp / Gesamtzustand			Bauliche Massnahmen			
	Abflusssystem Schmutzwasser	Kanallänge (m) gem. Kanalaster	Kanal TV ausgeführt 2016 - heute	VSA 0	VSA 1	VSA 2	VSA 3	VSA 4	Funktion	Zustand	Priorität	Dringlichkeit (1-10)	geplante Massnahmen	Projekt	
Ost (Bleichi, Lindenbühl, Bach, Bädli, etc.)	Strang A	937	787	84%											
	A1	783	787	101%	0%	9%	66%	22%	3%	Sammelkanal	mittel	2	6	2021	Neuschwendi
	A2	120	0	0%						Nebenkanal	3				
	A3	34	0	0%						Nebenkanal	3				
	Strang B	1828	0	0%											
	B1	1160	0	0%						Sammelkanal	2				
	B2	22	0	0%						Nebenkanal	3				
	B3	189	0	0%						Nebenkanal	3				
	B4	152	0	0%						Nebenkanal	3				
	B5	305	0	0%						Nebenkanal	3				
	Strang C	596	0	0%											
	C1	412	0	0%						Sammelkanal	2				
	C2	184	0	0%						Nebenkanal	3				
	Strang E	1286	525	41%											
	E1	515	525	102%	0%	9%	14%	74%	3%	Sammelkanal	mittel	2	6	(2022)	
	E2	335	0	0%						Nebenkanal	3				
	E3	334	0	0%						Nebenkanal	3				
	E4	102	0	0%						Nebenkanal	3				
	Strang F	813	6	1%											
	F1	215	0	0%						Sammelkanal	2				
	F2	299	0	0%						Nebenkanal	3				
	F3	193	0	0%						Nebenkanal	3				
	F4	97	0	0%						Nebenkanal	3				
	F5	9	6	69%	0%	0%	0%	100%	0%	Hauptsammelkanal	mittel	1	5		
	Strang K	4425	0	0%											
	K1	1486	0	0%						Sammelkanal	2				
	K2	118	0	0%						Nebenkanal	3				
	K3	65	0	0%						Nebenkanal	3				
	K4	505	0	0%						Nebenkanal	3				
	K5	503	0	0%						Nebenkanal	3				
	K6	390	0	0%						Nebenkanal	3				
	K7	200	0	0%						Nebenkanal	3				
	K8	517	0	0%						Nebenkanal	3				
	K9	641	0	0%						Nebenkanal	3				
	Strang W	1899	0	0%											
	W1	671	0	0%						Hauptsammelkanal	1				
	W2	378	0	0%						Sammelkanal	2				
	W3	273	0	0%						Nebenkanal	3				
	W4	340	0	0%						Sammelkanal	2				
	W5	44	0	0%						Nebenkanal	3				
	W6	193	0	0%						Nebenkanal	3				
	Total Zone Ost	11'784	1'318	11%											
West (Kernzone, Unterbach, Schurtanne, Nideren, etc.)	Strang A	3249	3149	97%											
	A1	690	661	96%	0%	5%	38%	40%	17%	Sammelkanal	mittel	2	6	2021	Schopflacker
	A2	1401	1423	102%	0%	4%	26%	46%	24%	Nebenkanal	mittel	3	7	(2022)	
	A3	500	482	96%	0%	0%	3%	25%	72%	Sammelkanal	gut	2	9		
	A4	172	106	62%	0%	0%	21%	12%	67%	Nebenkanal	gut	3	10		
	A5	486	477	98%	13%	4%	10%	64%	9%	Nebenkanal	mittel	3	1	2021 (2022)	Berg / Boden
	Strang B	681	667	98%											
	B1	460	452	98%	0%	0%	0%	26%	74%	Hauptsammelkanal	gut	1	8		
	B2	94	92	97%	0%	50%	29%	0%	21%	Sammelkanal	schlecht	2	3	2021	Dorf
	B3	63	62	98%	0%	0%	0%	0%	100%	Nebenkanal	gut	3	10		
	B4	64	62	97%	0%	85%	0%	0%	15%	Nebenkanal	schlecht	3	4	2021	Dorf
	Strang C	899	878	98%											
	C1	171	169	99%	0%	18%	17%	44%	21%	Sammelkanal	mittel	2	6	2021	Dorf
	C2	83	80	96%	0%	0%	0%	40%	60%	Sammelkanal	gut	2	9		
	C3	132	129	98%	0%	0%	0%	36%	64%	Nebenkanal	gut	3	10		
	C4	204	201	98%	0%	7%	32%	40%	20%	Nebenkanal	mittel	3	7	2021	Oberdorf
	C5	127	122	96%	0%	13%	0%	42%	44%	Nebenkanal	gut	3	10	2021	Oberdorf
	C6	182	178	98%	0%	0%	20%	28%	52%	Nebenkanal	gut	3	10		
	Strang D1	275	0	0%						Sammelkanal	2				
	Strang E	1458	1232	85%											
	E1	409	327	80%	0%	0%	39%	4%	57%	Sammelkanal	gut	2	9	(2023)	
	E2	172	143	83%	0%	0%	23%	29%	48%	Nebenkanal	gut	3	10	(2023)	
	E3	141	136	97%	0%	0%	58%	42%	0%	Nebenkanal	mittel	3	7		
	E4	289	184	64%	0%	0%	0%	0%	100%	Nebenkanal	gut	3	10		
	E5	58	56	96%	0%	0%	0%	55%	45%	Nebenkanal	gut	3	10		
	E6	186	115	62%	0%	0%	0%	0%	100%	Nebenkanal	gut	3	10		
	E7	203	0	0%						Nebenkanal	3				
	Strang F	318	0	0%											
	F1	55	0	0%						Sammelkanal	2				
	F2	32	0	0%						Nebenkanal	3				
	F3	107	0	0%						Nebenkanal	3				
	F4	124	0	0%						Nebenkanal	3				
	Strang G	5317	1'673	31%											
	G1	1089	1078	99%	0%	7%	28%	30%	36%	Hauptsammelkanal	mittel	1	5	2021 (2022, 2023)	Stein / Nideren
	G2	795	129	16%	0%	0%	0%	20%	80%	Sammelkanal	gut	2	9		
	G3	1108	0	0%						Nebenkanal	3				
	G4	247	239	97%	0%	0%	61%	0%	39%	Nebenkanal	mittel	3	7	(2023)	
	G5	112	44	39%	0%	0%	0%	0%	100%	Nebenkanal	gut	3	10		
	G6	139	125	90%	0%	0%	0%	17%	83%	Nebenkanal	gut	3	10		
	G7	67	58	86%	0%	0%	80%	0%	20%	Nebenkanal	mittel	3	7	(2023)	
	G8	89	0	0%						Nebenkanal	3				
	G9	643	0	0%						Sammelkanal	2				
	G10	1028	0	0%						Nebenkanal	3				
	Strang H1	134	129	96%	0%	0%	0%	0%	100%	Nebenkanal	gut	3	10		
	Total Zone West	12'331	7'728	63%											
Gemeinde	Gesamttotal	24'115	9'046	38%											

7.2. Auswertung Sanierungsmeter pro Jahr



8. Finanzbedarf

8.1. Betrieblicher Unterhalt

Als Grundlage für die Berechnung des Finanzbedarfs für die Unterhaltungskosten dienen die Unterhaltungskosten der bisherig geleisteten Unterhaltsarbeiten. Die Planung und Auswertung der Unterhaltsarbeiten sind nicht in die Kosten eingerechnet.

8.1.1. Schmutzwasser Hauptkanal

Intervall Reinigung	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5
Intervall TV	1	2	3	4	5	6	7	8					
Aktivität / Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Kanalreinigung	3'808	3'140	6'033	13'136	12'277	12'790	9'668	11'520	13'249	13'249	13'249	13'249	13'249
Kanalfernsehen	6'214	9'755	8'996	17'863	21'388	22'281	16'842	20'069					
Total betrieblicher Unterhalt	10'023	12'896	15'029	30'999	33'666	35'071	26'510	31'589	13'249	13'249	13'249	13'249	13'249
Unterhaltungsmeter	890	1'649	1'947	4'009	3'712	3'867	2'923	3'483	4'015	4'015	4'015	4'015	4'015

8.1.2. Meteorwasser Hauptkanal

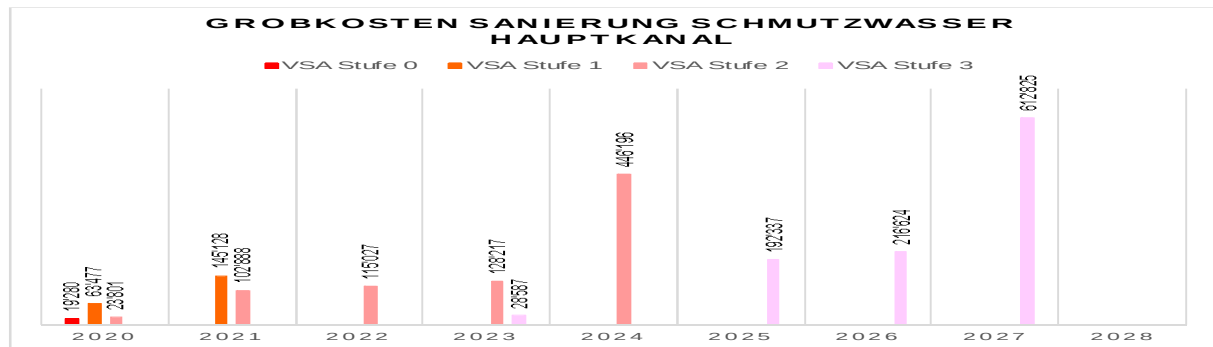
Intervall Reinigung	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5
Intervall TV									1	2	3	4	5
Aktivität / Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Kanalreinigung	4'393		488	728					3'865	3'865	3'865	3'865	4'891
Kanalfernsehen	7'168		728	990					6'032	6'032	6'032	6'032	6'032
Total betrieblicher Unterhalt	11'560		1'216	1'718					9'898	9'898	9'898	9'898	10'923
Unterhaltungsmeter	1'026		158						1'171	1'171	1'171	1'171	1'482

8.2. Sanierung

Als Grundlage für die Berechnung des Finanzbedarfs für die Sanierungskosten dient die Auswertung der Kanalfertnahmeaufnahmen und eine Grobkostenschätzung, mit Erfahrungswerten (Laufmeterpreisen) aus vorangegangenen Projekten. Die Kosten für die Projektierung (Honorare) sind nicht eingerechnet.

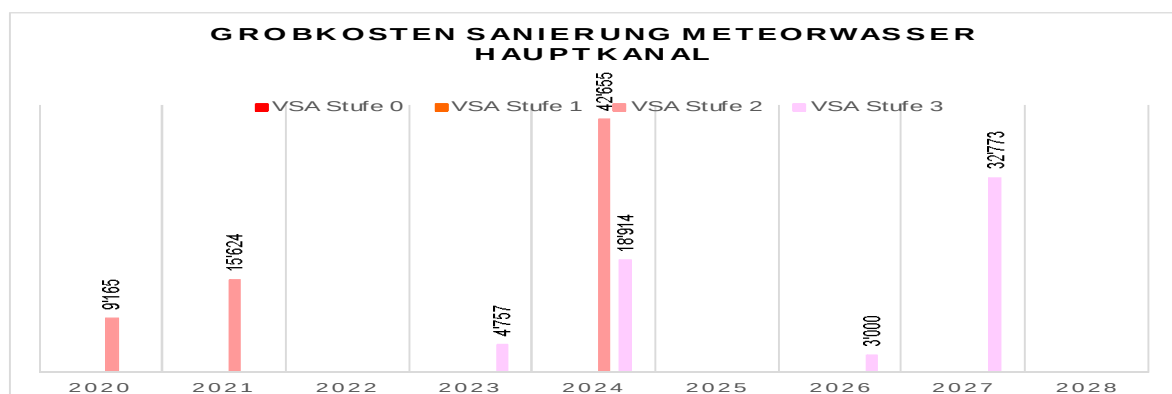
8.2.1. Schmutzwasser Hauptkanal

VSA Stufe / Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
VSA Stufe 0				19'280									
VSA Stufe 1				63'477	145'128								
VSA Stufe 2				23'801	102'888	115'027	128'217	446'196					
VSA Stufe 3							28'587		192'337	216'624	612'825		
Total Sanierung Schmutzwasser		67'615	140'069	106'558	248'016	115'027	156'804	446'196	192'337	216'624	612'825		
Sanierungsmeter		200	287	321	560	288	409	1'247	519	587	1'714		
Fr/m		339	488	332	443	400	383	358	371	369	357		



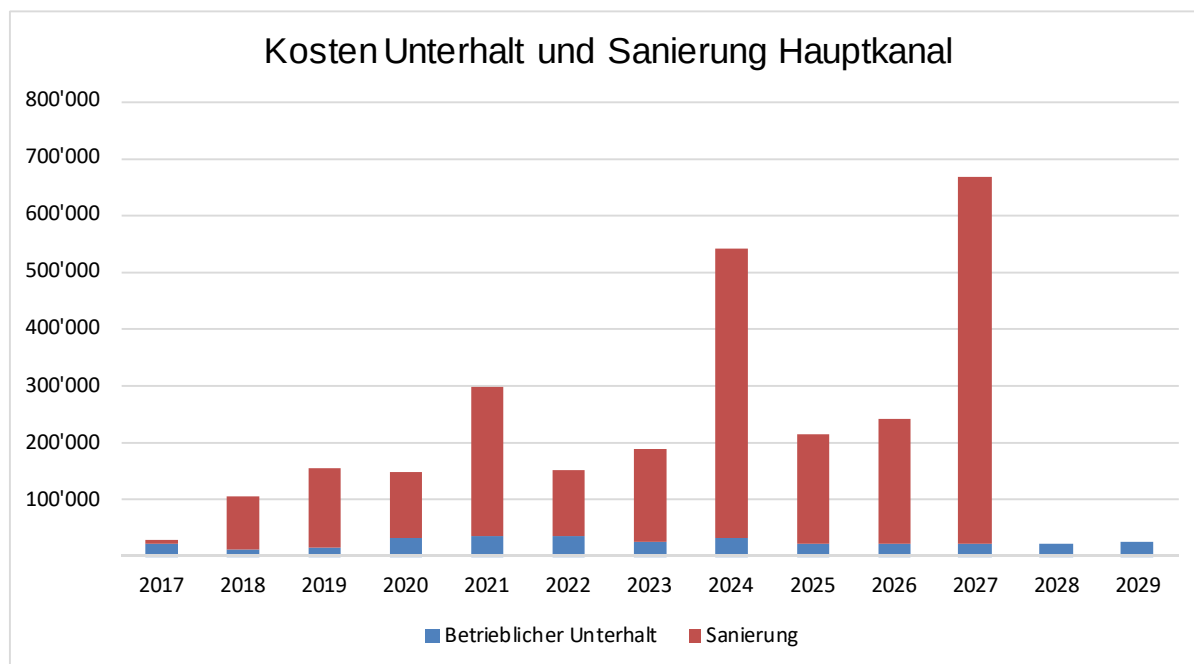
8.2.2. Meteorwasser Hauptkanal

VSA Stufe / Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
VSA Stufe 0													
VSA Stufe 1	8'516												
VSA Stufe 2				9'165	15'624			42'655					
VSA Stufe 3							4'757	18'914		3'000	32'773		
Total Sanierung Meteorwasser	8'516	26'000		9'165	15'624		4'757	61'570		3'000	32'773		
Sanierungsmeter	14	119		21	129		11	259		10	90		
Fr/m		219			121			238		288			



8.3. Gesamtkosten Unterhalt und Sanierung

Aktivität / Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Betrieblicher Unterhalt	21'583	12'896	16'245	32'717	33'666	35'071	26'510	31'589	23'147	23'147	23'147	23'147	24'172
Sanierung	8'516	93'615	140'069	115'723	263'640	115'027	161'560	507'766	192'337	219'624	645'598		
Total Finanzbedarf	30'099	106'511	156'314	148'440	297'306	150'098	188'070	539'355	215'484	242'770	668'744	23'147	24'172



8.4. Wiederbeschaffungswert

Bauwerk	Menge	Einheitspreis	Honorarkosten	MwSt.	Total
Freispiegelleitungen SW Hauptkanal	24'089 m	492 Fr.	15%	7.70%	14'500'000 Fr.
Kontrollschächte SW Hauptkanal	699 Stk.	3500 Fr.	15%	7.70%	3'000'000 Fr.
Total Wiederbeschaffungswert SW Hauptkanal					18'000'000 Fr.

Durchschnittliche Kosten pro Laufmeter

750 Fr./m

Durchschnittliche Lebensdauer

80 Jahre

Wertverlust

225'000 Fr./J

9. Verteiler

- Gemeinde Trogen
- Ersteller

Teufen, 10. September 2020

Nänny + Partner AG

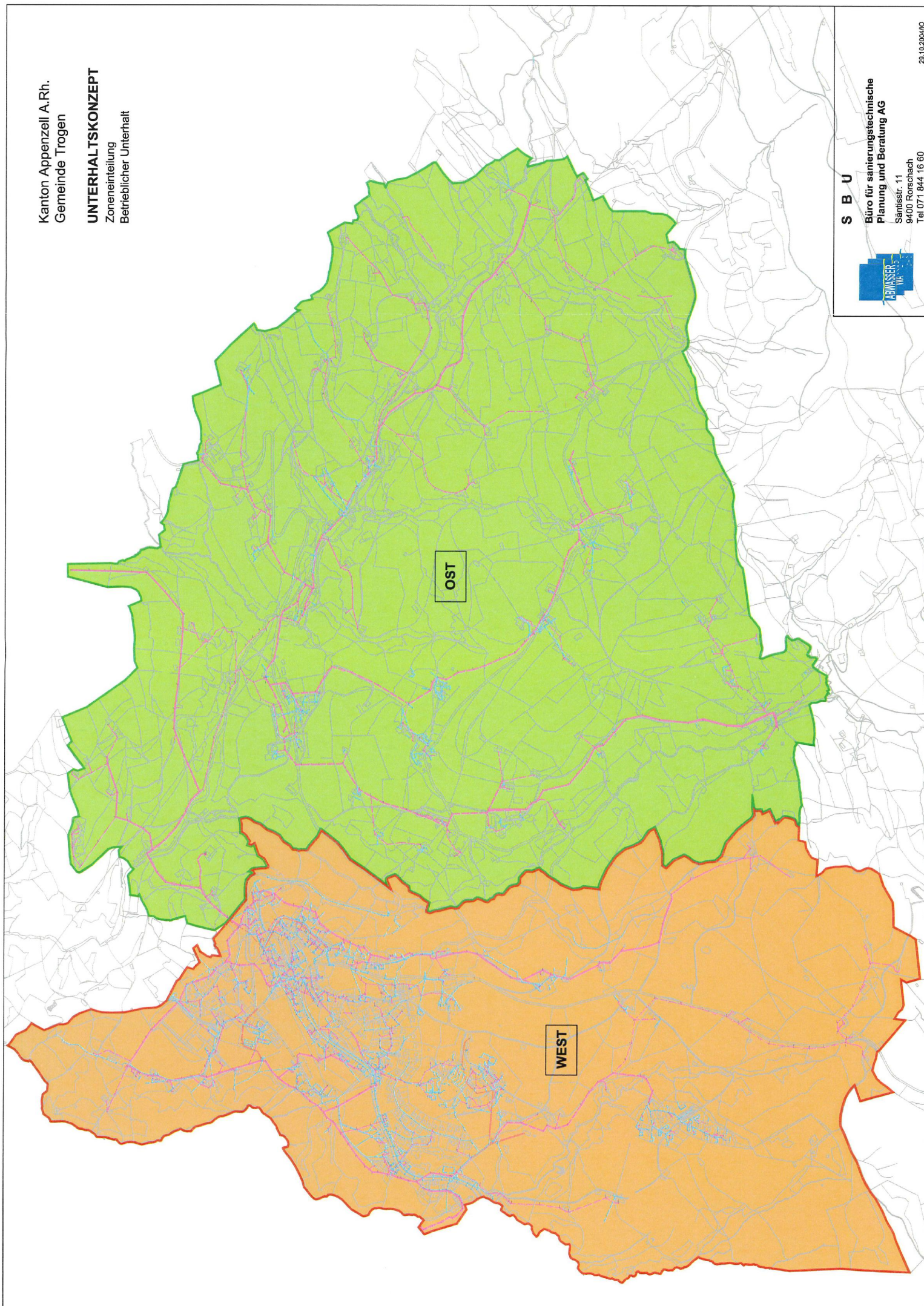
10. Anhang

10.1. Übersicht Zoneneinteilung

Kanton Appenzell A.Rh.
Gemeinde Trogen

UNTERHALTSKONZEPT

Zoneinteilung
Betrieblicher Unterhalt



S B U

Büro für sanierungstechnische
Planung und Beratung AG

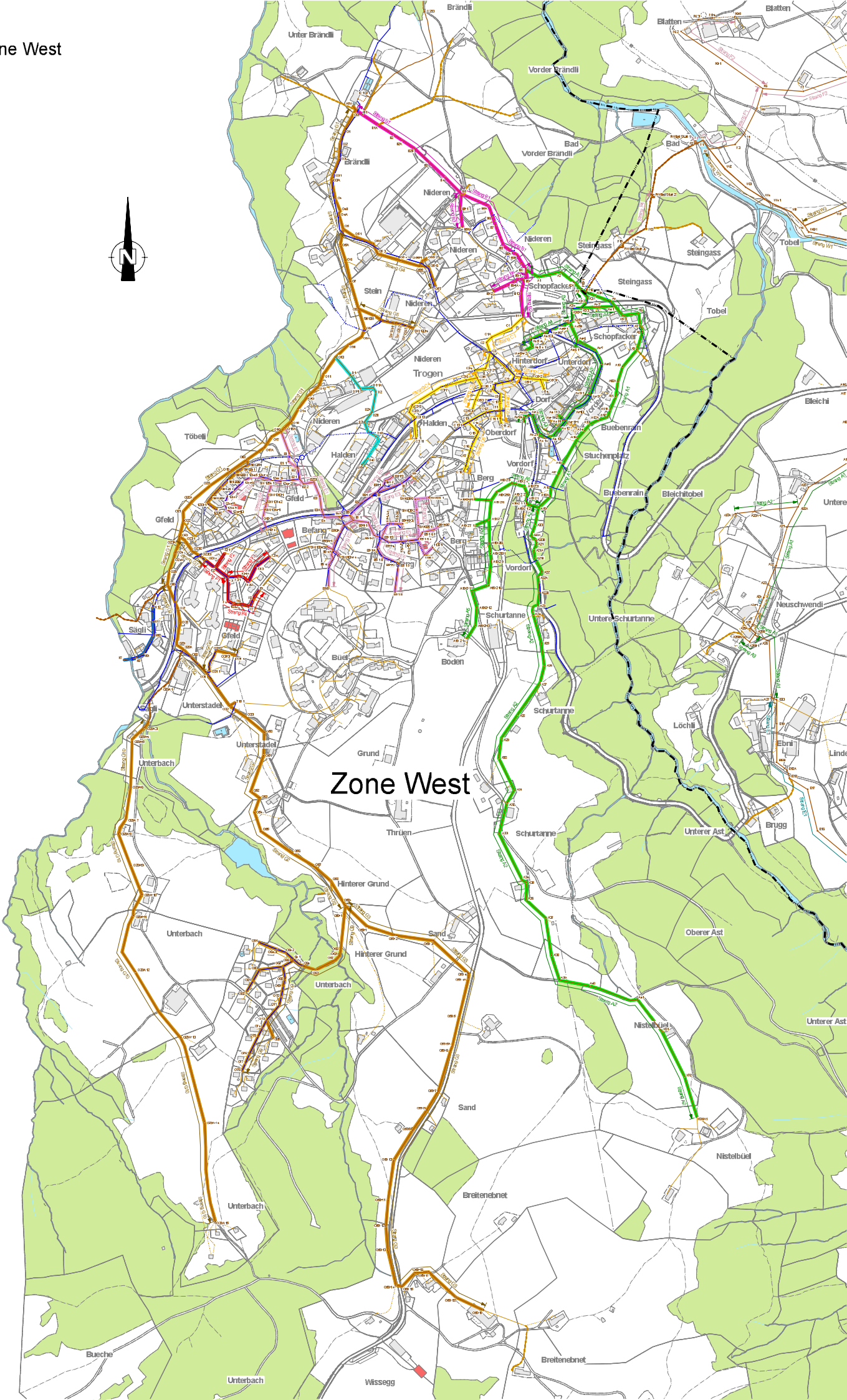
Säntisstr. 11
9400 Rorschach
Tel 071 844 16 60



10.2.Übersicht Strangeinteilung West und Ost

Übersicht Zone West

- Strang A
- Strang B
- Strang C
- Strang D
- Strang E
- Strang F
- Strang G
- Strang H



Strang A

Strang B

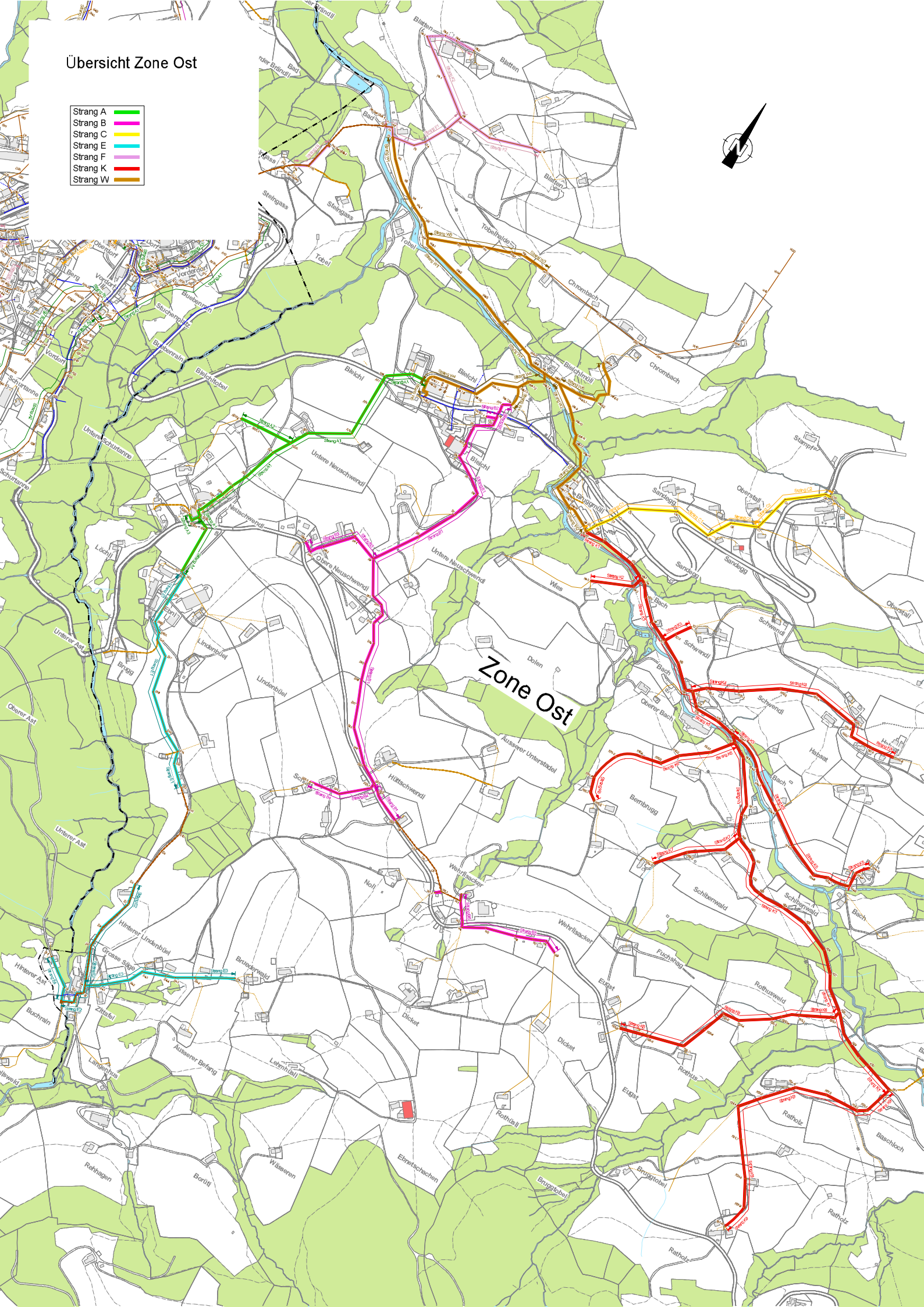
Strang C

Strang E

Strang F

Strang K

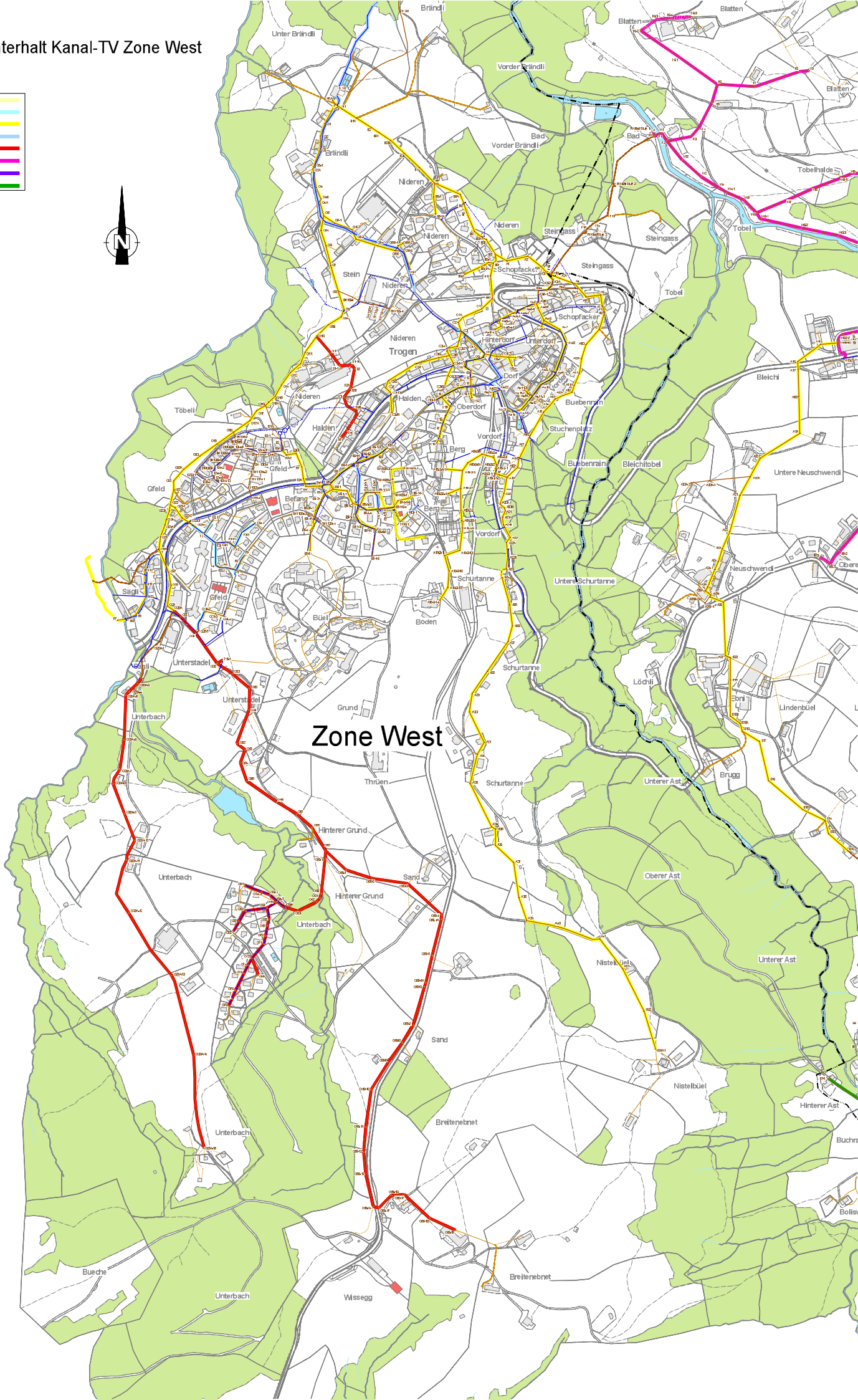
Strang W



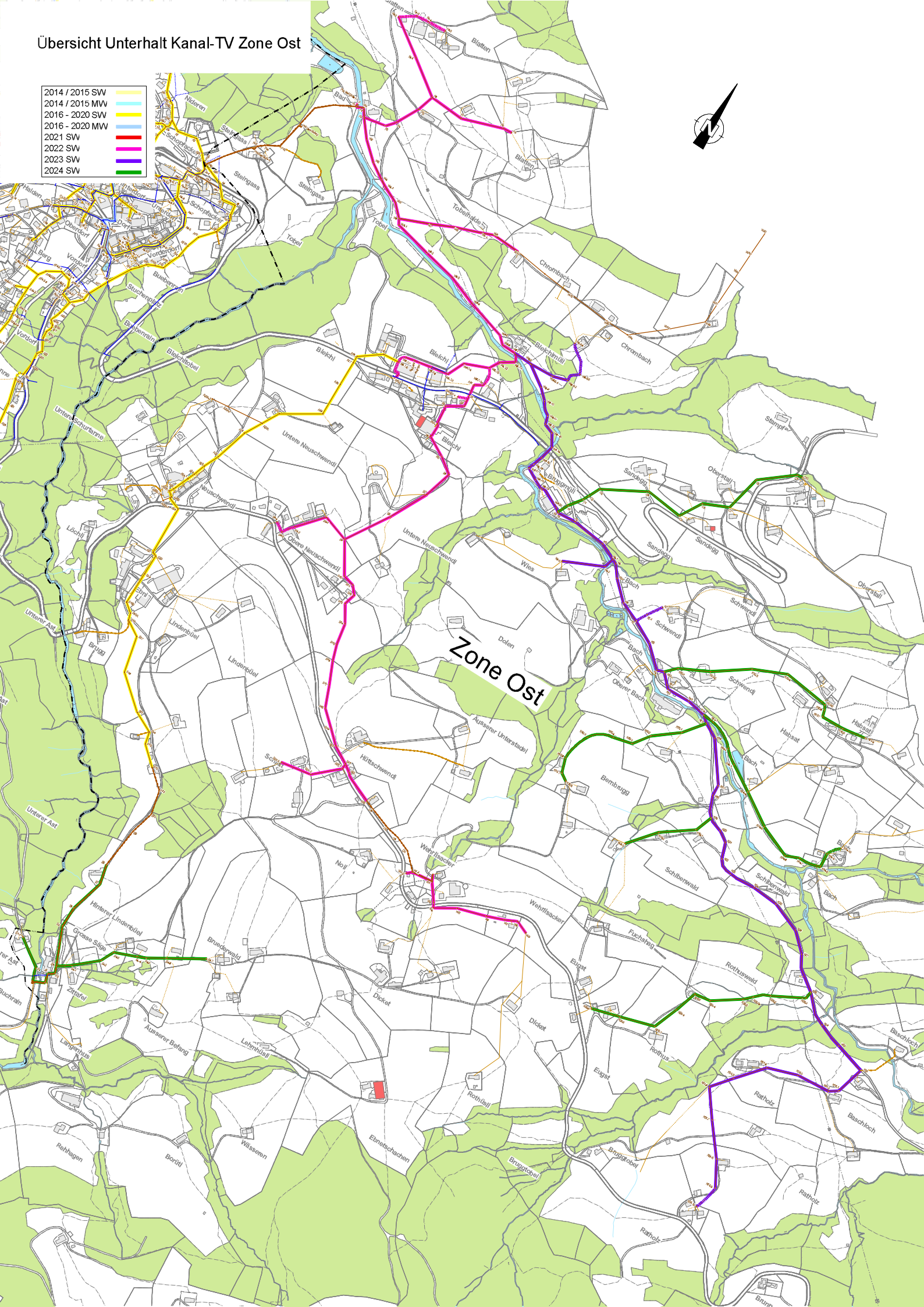
10.3.Übersicht Stand Unterhalt Zone West und Ost

Übersicht Unterhalt Kanal-TV Zone West

2014 / 2015 SW	
2014 / 2015 MW	
2016 - 2020 SW	
2016 - 2020 MW	
2021 SW	
2022 SW	
2023 SW	
2024 SW	



Übersicht Unterhalt Kanal-TV Zone Ost

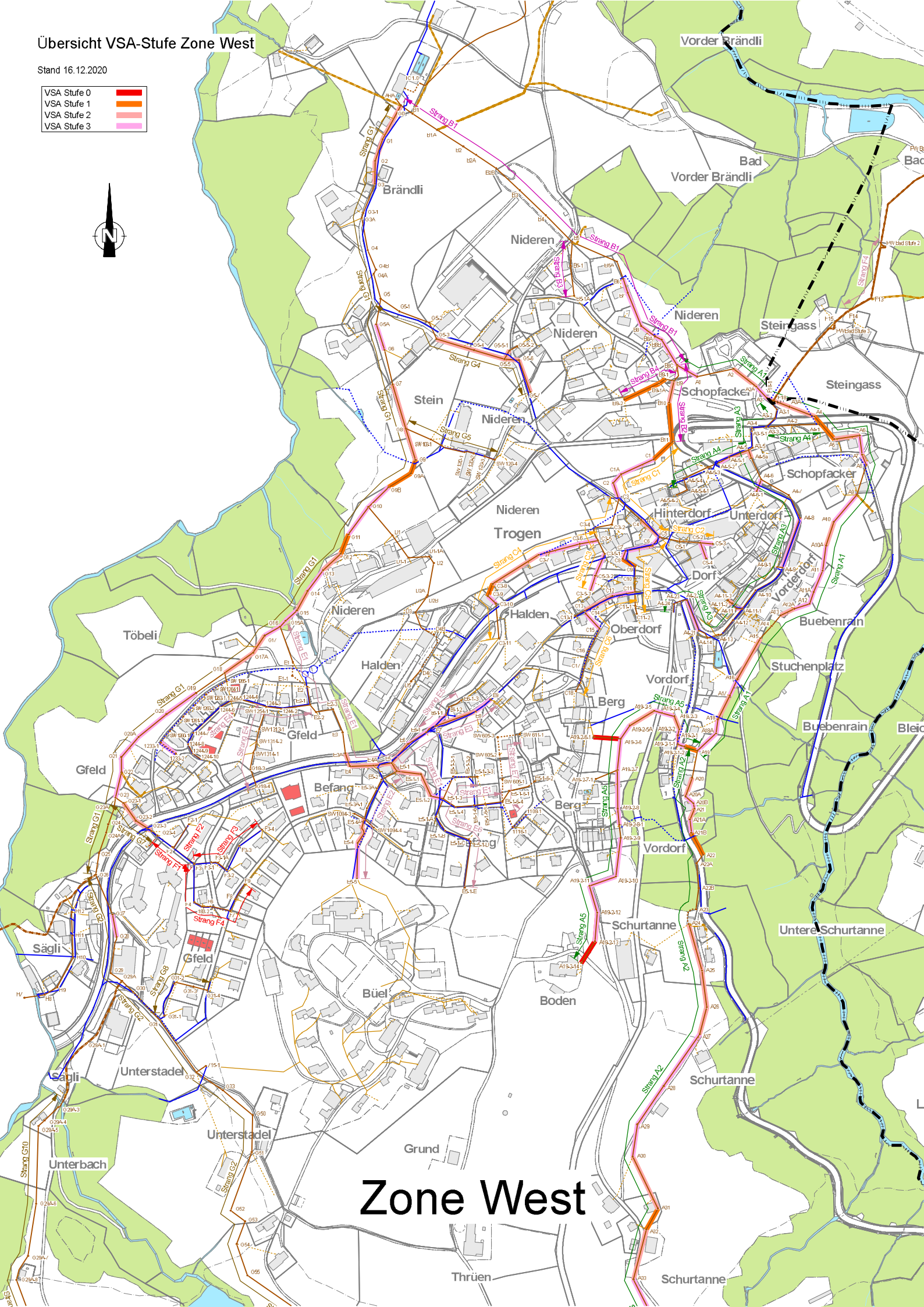


10.4.Auswertung Sanierungsarbeiten nach VSA-Stufe 2019 - 2023

Übersicht VSA-Stufe Zone West

Stand 16.12.2020

VSA Stufe 0	
VSA Stufe 1	
VSA Stufe 2	
VSA Stufe 3	

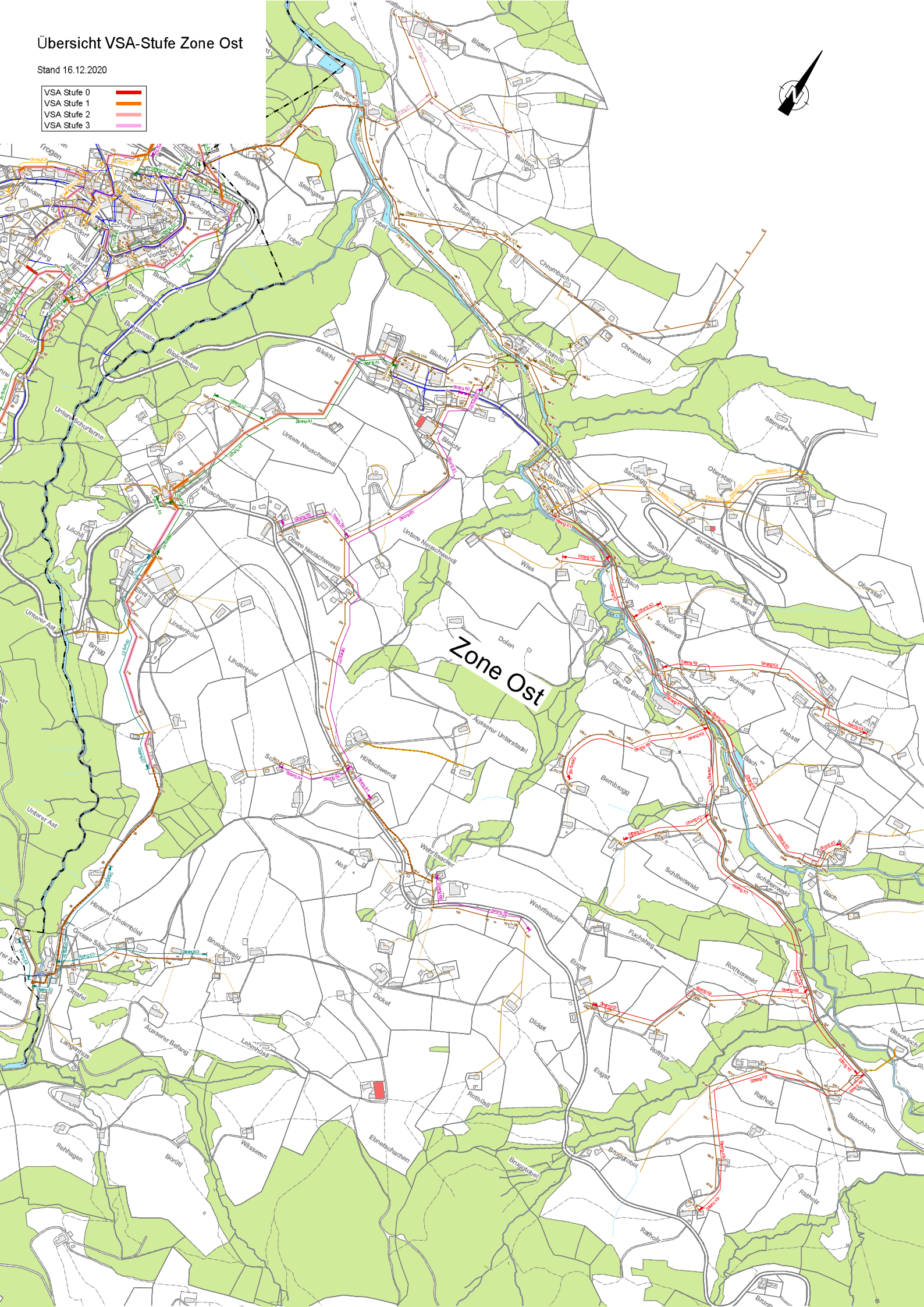


Zone West

Übersicht VSA-Stufe Zone Ost

Stand 16.12.2020

VSA Stufe 0	
VSA Stufe 1	
VSA Stufe 2	
VSA Stufe 3	



10.5.Finanzplanung 2021

GEP / KANALKATASTER

GEMEINDE TROGEN

ARBEITSÜBERSICHT / FINANZPLANUNG 2018 - 2024

Stand: 10.12.2020/MK

Massnahmen gemäss Massnahmenplanung			Kosten pro Jahr in Fr. 1'000, 2018 bis 2024							Bemerkung
Nr.	Kurzbeschreibung (Stichwort)	Priorität	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
D	Daueraufgaben									
D1	ARA Brandl, Belastung Vorfluter reduzieren		AVTW	AVTW	AVTW	AVTW	AVTW	AVTW	AVTW	mit Anschluss an AVA erledigt, Ausführung durch Koch AG / Schefer AG, 2019 / 2020
D2	Vermeiden von Abfällen in Bächen		unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	
D3	FW-Übungen: Vermeiden von Gewässerverschmutzungen		unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	
D4	Ingenieurleistung		32	51	48	51	42	42	42	
D5	Kanalisationsunterhalt (siehe detaillierte Zusammenstellung Pkt. D5)									
D6	Koordination Unterhalt mit z.B. Strassenbauten		unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	
D7	Verminderung falsche Entsorgung in Kanalsation		unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	
D8	Kanalstaionspläne für Feuerwehr		0	0	0	2	0	2	0	
D9	Regelung Untersuch priv. Hauskanalisation		unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	unb.	
D10	Druckproben b. SW-Leitungen in Grundwasserschutz zonen				2					
Total Daueraufgaben D			32	51	48	55	42	44	42	
D5	Daueraufgaben Kanalisationsunterhalt									
D5.1	Spülen der Kanäle (ALLE 6 Jahre)									
D5.11	Abschnitt 1 (1916m)									
D5.12	Abschnitt 2 (1649m)		3							
D5.13	Abschnitt 3 (2105m)			7						
D5.14	Abschnitt 4 (4009m)				13					
D5.15	Abschnitt 5 (3712m)					12				
D5.16	Abschnitt 6 (3867m)						13			
D5.17	Abschnitt 7 (2923m)							10		
D5.18	Abschnitt 8 (3483m)								12	Gesamte Schmutzwasserkanalisation der Gemeinde gespült.
D5.2	Fernsehen der Kanäle (ALLE 12 Jahre)									
D5.21	Abschnitt 1 (1916m)									
D5.22	Abschnitt 2 (1649m)		10							
D5.23	Abschnitt 3 (2105m)			10						
D5.24	Abschnitt 4 (4009m)				18					
D5.25	Abschnitt 5 (3437m)					21				
D5.26	Abschnitt 6 (3395m)						22			
D5.27	Abschnitt 7 (2923m)							17		
D5.28	Abschnitt 8 (3483m)								20	Gesamte Schmutzwasserkanalisation der Gemeinde aufgenommen.
Total Kanalisationsunterhalt D5			13	16	31	34	35	27	32	
I	Massnahmen									
I.1	Prüfen Fremdwasser, bei Brunnen + Quellen									Massnahmenkonzept
I.2	Fremdwasserversuche Kanal G									
I.3	Fremdwasserversuche Kanal A und C									
I.4	Fremdwasserversuche Kanal B									
I.5	Fremdwasserversuche Kanal Baschloch									
I.6	Kontrolle Tankanlagen im Überflutungsgebiet									Massnahmenkonzept
I.7	Verfügen von Anschlüssen im Sanierungsgebiet, V1									
I.8	Erarbeiten Anlagekataster									
I.9	Feststellen Eigentumsverhältnisse MW-Leitungen									Erledigt durch A. Rüttimann
I.10	Überprüfen Hydraulik Meteorwasserleitungen, V4									
I.11	Übernahme wichtiger Meteorwasserleitungen									
I.12	Kontrolle Hausanschlüsse bei baulichen Änderungen									M. Tanner laufend M. Tanner laufend
I.13	Anfordern Ausführungspläne Hauskanalisation									Erledigt
I.14	Sanierung Kanal Sand-Wiesegg (GW-Schutzzone)									
I.15	Vergrössern Rinne Goldach/Bauten in Überflutungsgebieten									
I.16	Ölsperren im Bat und übrige Sperren	erledigt								Abklärung im Beisein von M. Heil und Frank Pütz ist erfolgt 2018 / erledigt
I.17	Abbruch Hindernisse in Gewässern (Goldach I.O.)									
I.18	Sichern aller Tanks in Überflutungsgebieten									
I.19	Sichern Lager mit Gefahrgütern in Überflutungsgebieten									
I.20	Kontrolle Tanks in GW-Schutz zonen									
I.31	Abwasserentsorgung auf Parzelle 56 (Zwicky, Müller)				erledigt					Planung durch N+P / Ausführung durch B. Mohn 2020
I.32	Nieder Reining Abschnitt B			12						Ausgeführt durch Kansani AG, 2019
I.33	Interimsanierung Kanal Sonnenhalden		9							Ausgeführt durch Kansani AG, 2018
I.34	Kanalsanierungen Salsstrasse mit Ausführung Strassenbau	85								Ausgeführt durch Preisig AG und Kansani AG, 2018
I.35	Kontrolle Sonnhalden	erledigt								Muss gem. Rückmeldung Gemeinde nicht durch GEP-Ing. kontrolliert werden / Erledigt gem. Rückmeldung Gemeinde 2018
I.36	Kanalumlegung Sonnenhalden			56						Ausgeführt durch Schefer AG,
I.37	Kanalsanierung Gfeld			63	21					Ausgeführt durch Schefer AG und Alkan 2019 / 2020
I.38	Kanalsanierung Befang			9						
I.39	Kanalsanierung Schopfacker				58					
I.40	Kanalersatz Stein				12	12				Ausführung im 2021 / Akontozahlung im 2020
I.41	Kanalersatz Berg/Boden, Entwässerung Bodenstrasse				20	15				Ausführung im 2021 / Akontozahlung im 2020
I.42	Kanalreparatur Bleich				2					
I.43	Kanalreparatur Lindembühl				6					
I.44	Anpassung MW-Kanalisation Neubau Cornelia Versand				2					
I.45	Aufhebung Doppel-KS Unterdorf					3				
I.46	Erarbeitung Unterhalts- und Spülkataster	in D4	in D4	in D4	in D4	in D4	in D4	in D4	in D4	in Bearbeitung
I.47	GEP Trogen Befang / Abschnitt C / Unterhaltsplan 2016									in Massnahmenplanung aus Unterhaltsplan entziehen
I.48	GEP Trogen Befang / Abschnitt F / Unterhaltsplan 2016									in Massnahmenplanung aus Unterhaltsplan entziehen
I.49	Hausanschluss Stampf									
I.50	Umlegung SW + MW / Feuerwehrdepot, Baumagazin									Gemäss Gemeinde noch nicht budgetiert
I.51	Kanalsanierung Dorf (Innen)				50					
I.52	Meteorwasserkanalisation Befang				26					mit der Übernahme der Strasse durch die Gemeinde zu prüfen
I.53	Meteorwasserkanalisation Retention Sonnenhalden				9					Notwendigkeit überprüfen
I.54	Kanalsanierung Nideren				9					
I.55	Kanalsanierung Oberdorf (Innen)				15					
I.56	Kanalsanierung Schopfacker (Innen)				13					Unter Kantonsstrasse
I.57	Kanalersatz Neuschwendli				50					Unter Kantonsstrasse
I.58	Kanalersatz Lindembühl						50			Ost E1
I.59	Kanalsanierung Nideren						42			West G1
I.60	Kanalersatz Schuranne						12			West A2
I.61	Kanalersatz Vordorf						29			West A2, A5
I.62	Kanalsanierung Befang							24		West E1, E2
I.63	Kanalsanierung Nideren							57		West G4
I.64	Kanalsanierung Sonnenhalden							6		West E1
I.65	Kanalsanierung Gfeld							23		West G7
I.66	Kanalsanierung Sonnenhalden							25		West G1
I.67	Kanalsanierung Nideren								22	West G1
I.68	Kanalsanierung Schopfacker								15	West A1
I.69	Kanalsanierung Stein								34	West G1
I.70	Kanalsanierung Dorf								10	West B2
I.71	Kanalersatz Oberdorf								15	West C1
I.72	Kanalsanierung Unterdorf								6	West A3
I.73	Kanalsanierung Befang								20	West E1
Offene Projekte Ende Jahr					178	238	252	281	637	
Total Massnahmen I			94	140	121	201	133	135	122	
TOTAL Kosten Daueraufgaben und Massnahmen			139	207	200	290	210	205	195	
Kosten GEP-Massnahmen, welche in sep. Budgetkonto "Wasserbau"										
Kosten GEP-Massnahmen III.7, welche in sep. Budgetkonto "allg."			32	51	48	55	42	44	42	
TOTAL Kosten Gemeinde Trogen für GEP-Massnahmen			107	156	152	235	168	162	154	

