

Anhang 5

- A5.1 Schutzgebiete
- A5.2 Waldstandorte
- A5.3 Fruchtfolgeflächen
- A5.4 Gewässerschutzkarten
- A5.5 Kataster der belasteten Standorte
- A5.6 Archäologie, Denkmalpflege
- A5.7a Archäologie im Gebiet Kempraten
- A5.7b Gesamtplan Kantonsarchäologie St. Gallen
- A5.8 Auszug ISOS



Legende

K kommunale Schutzgebiete

Keine Schutzgebiete vom Bund / Kt. St. Gallen betroffen

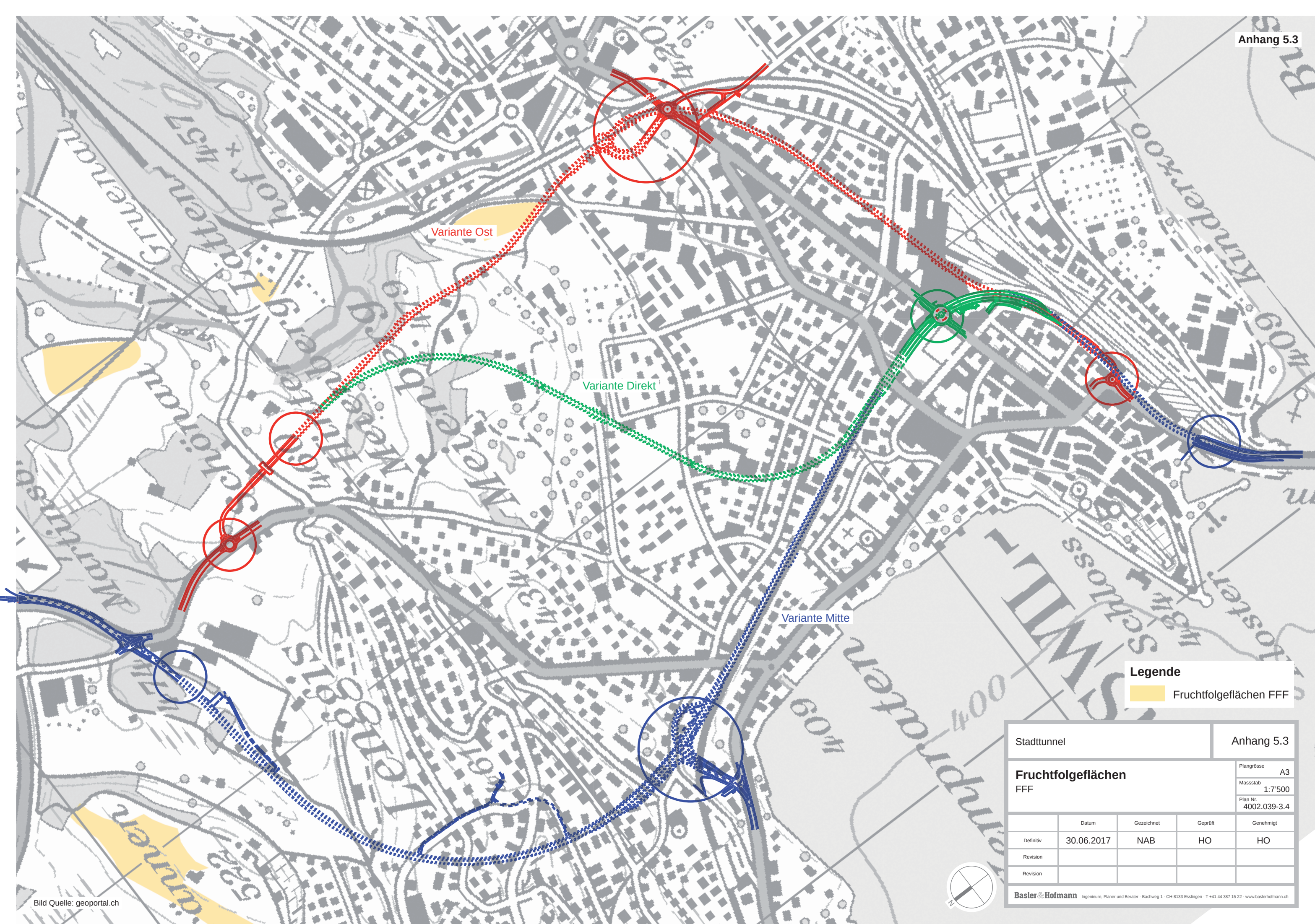
Stadttunnel				Anhang 5.1
Naturschutzinventar, Bund, Kt SG und Rapperswil-Jona				Plangrösse A3
				Massstab 1:7'500
				Plan Nr. 4002.039-3.10
	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Genehmigt
Definitiv	30.06.2017	NAB	HO	HO
Revision				
Revision				
Basler & Hofmann Ingenieure, Planer und Berater · Bachweg 1 · CH-8133 Esslingen · T +41 44 387 15 22 · www.baslerhofmann.ch				

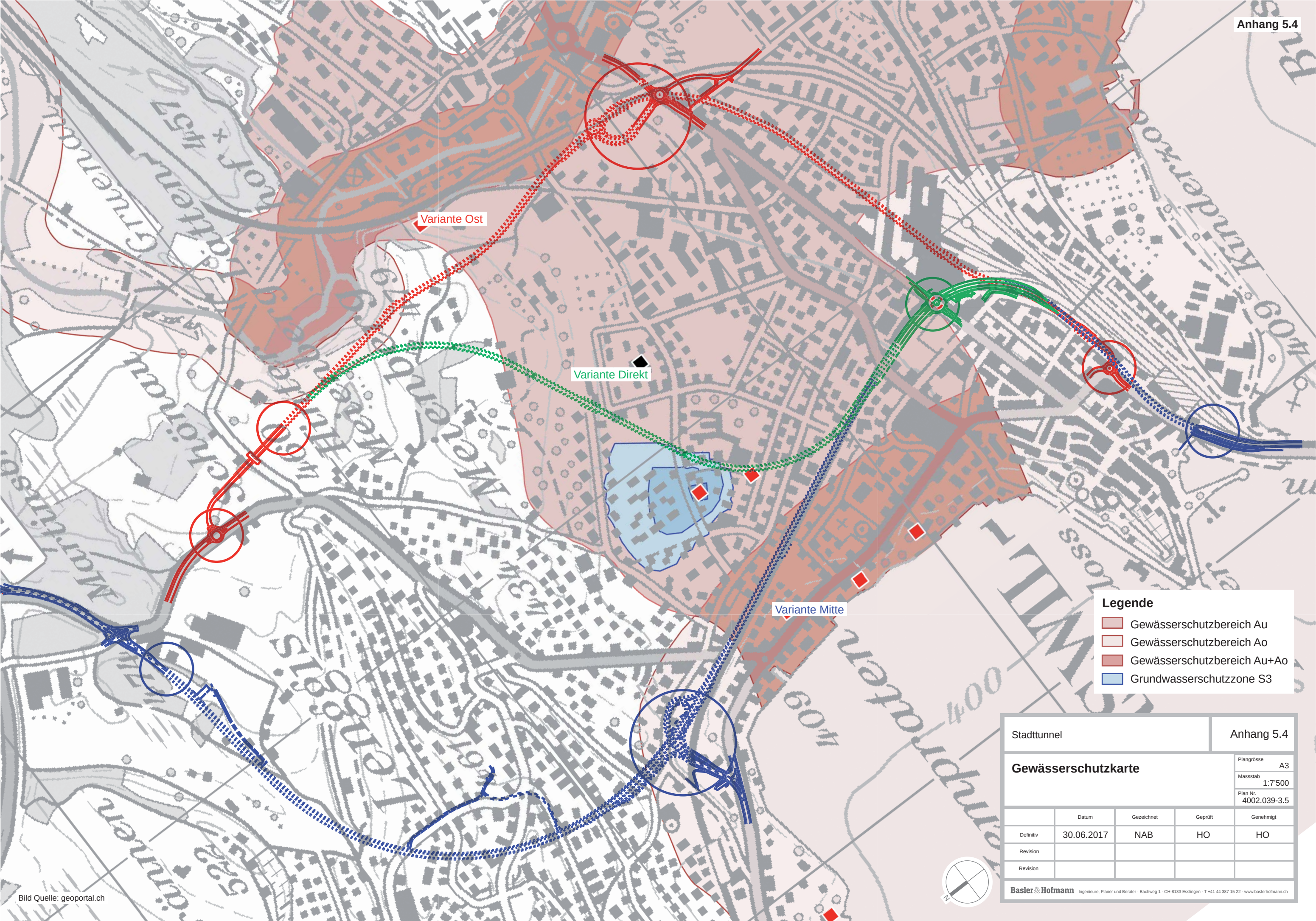


Legende

Wald

Stadttunnel				Anhang 5.2
Waldstandorte				Plangrösse A3
				Massstab 1:7'500
				Plan Nr. 4002.039-3.9
	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Genehmigt
Definitiv	30.06.2017	NAB	HO	HO
Revision				
Revision				
Basler & Hofmann Ingenieure, Planer und Berater · Bachweg 1 · CH-8133 Esslingen · T +41 44 387 15 22 · www.baslerhofmann.ch				

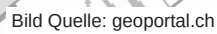




Legende

- Gewässerschutzbereich Au
- Gewässerschutzbereich Ao
- Gewässerschutzbereich Au+Ao
- Grundwasserschutzzone S3

Stadttunnel			Anhang 5.4	
Gewässerschutzkarte			Plangrösse	A3
			Massstab	1:7'500
			Plan Nr.	4002.039-3.5
	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Genehmigt
Definitiv	30.06.2017	NAB	HO	HO
Revision				
Revision				
Basler & Hofmann Ingenieure, Planer und Berater · Bachweg 1 · CH-8133 Esslingen · T +41 44 387 15 22 · www.baslerhofmann.ch				



Legende

belasteter Standort, weder überwachungs-
noch sanierungsbedürftig

untersuchungsbedürftiger, noch nicht
klassierter Standort

Stadttunnel

Anhang 5.5

Kataster der belasteten Standorte

Plangrösse
A3

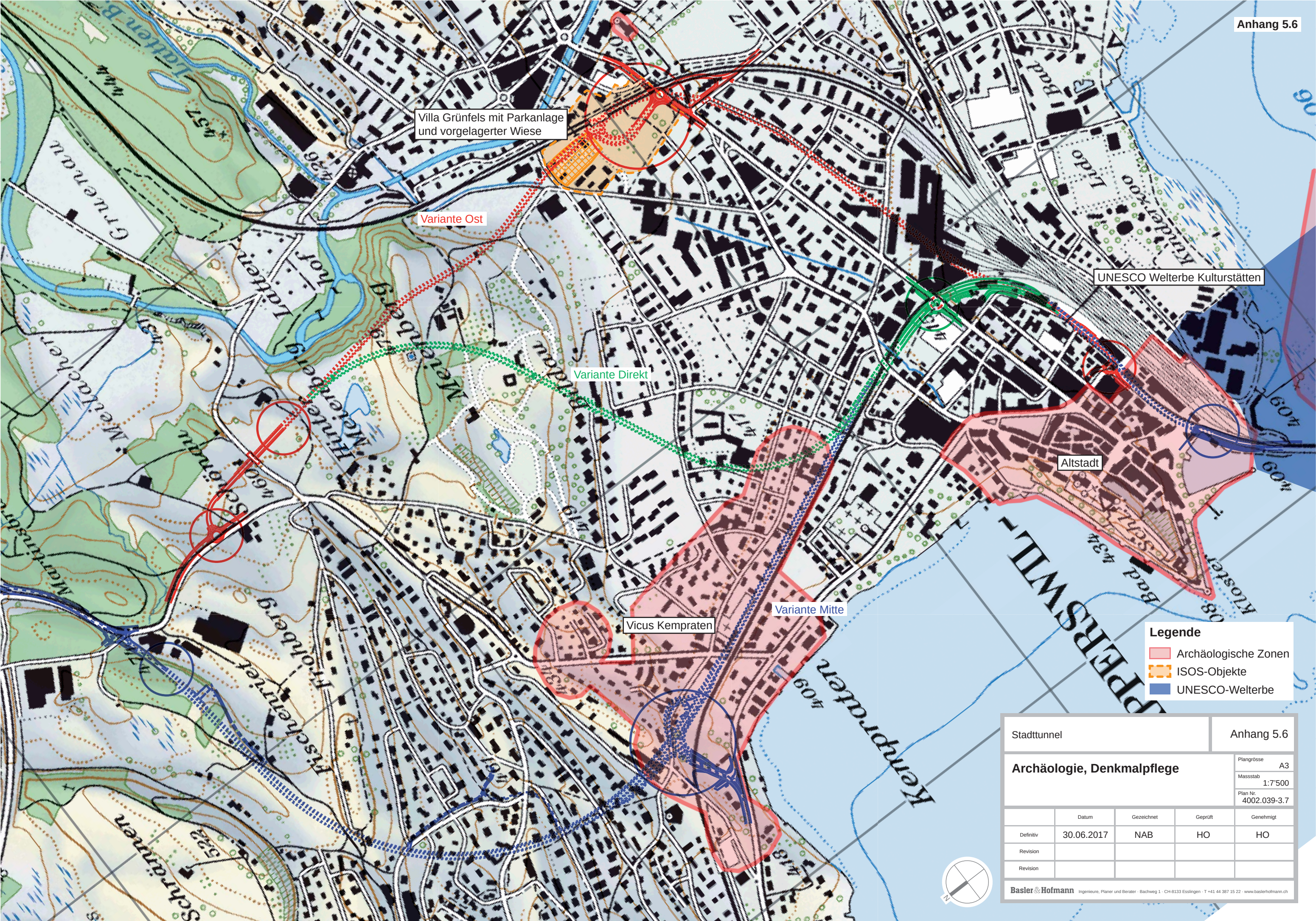
Massstab
1:7'500

Plan Nr.
4002.039-3.8

	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Genehmigt
Definitiv	30.06.2017	NAB	HO	HO
Revision				
Revision				

Basler & Hofmann

Ingenieure, Planer und Berater · Bachweg 1 · CH-8133 Esslingen · T +41 44 387 15 22 · www.baslerhofmann.ch



Stadtunnel

Anhang 5.6

Archäologie, Denkmalpflege

PlangrößeA3

Massstab1:7'500

Plan Nr.4002.039-3.7

	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Genehmigt
Definitiv	30.06.2017	NAB	HO	HO
Revision				
Revision				

Basler & HofmannIngenieure, Planer und Berater · Bachweg 1 · CH-8133 Esslingen · T +41 44 387 15 22 · www.baslerhofmann.ch





Archäologie im Gebiet Kempraten

Im Gebiet des Ortsteils Kempraten der Stadt Rapperswil-Jona befinden sich die Überreste einer römischen Kleinstadt (Vicus). Ursache der Gründung auf der grünen Wiese in spättiberisch/claudischer Zeit (um 35/40 n. Chr.) war die gute Verkehrslage an der Kreuzung von Wasser- und Landwegen. Es handelt sich um die grösste und bedeutendste römische Siedlung im Kanton St.Gallen.

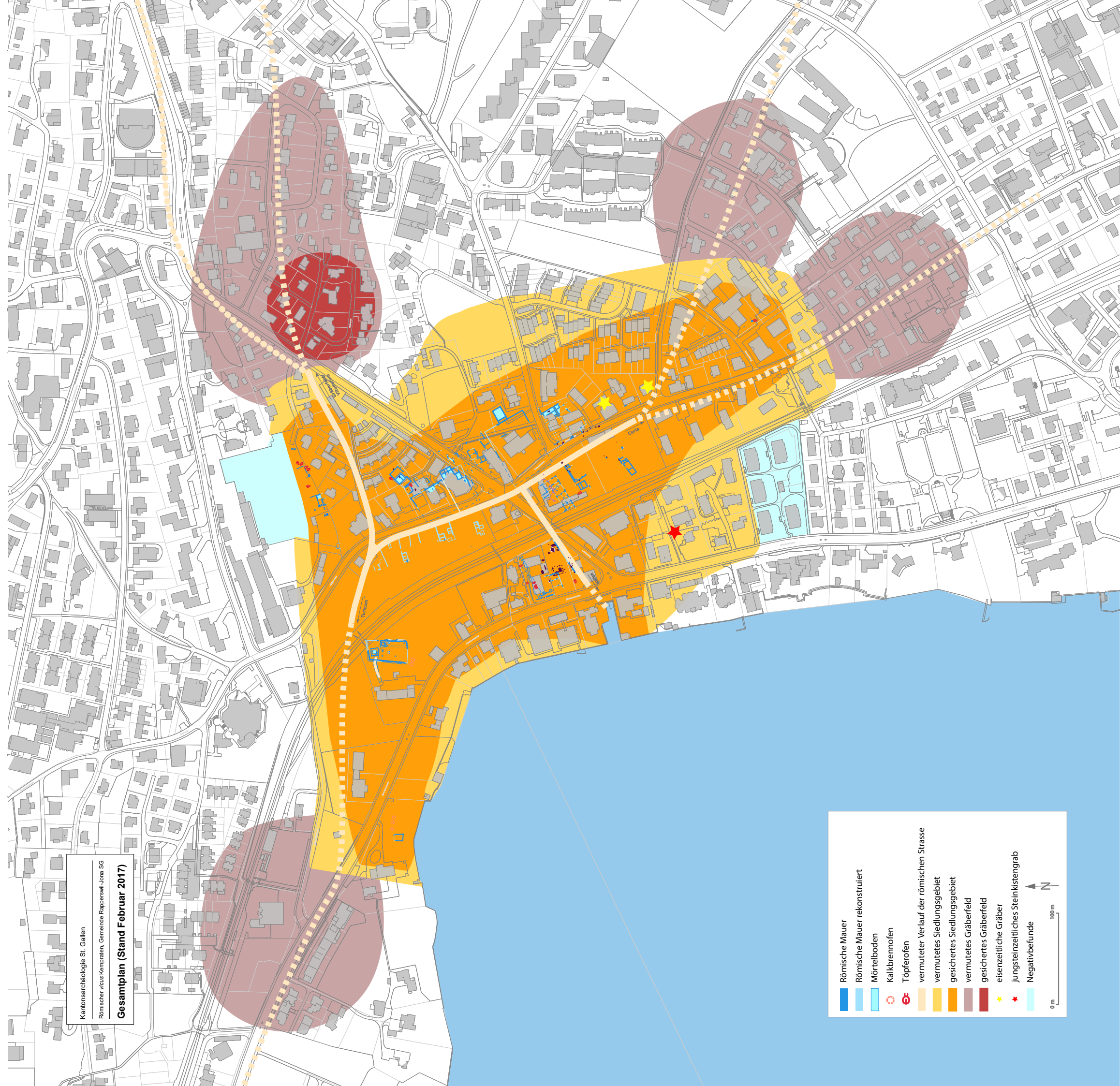
Die zuerst in Holz gebaute Siedlung florierte rasch und erreichte in ihrer grössten Ausdehnung mindestens 11 ha (ohne Gräberfelder und Mithräum). Ab dem zweiten Viertel des 2. Jahrhunderts n. Chr. wurden die Holzbauten flächendeckend durch Steingebäude ersetzt. Ein monumentales Forum (heute archäologischer Park Meienbergstrasse) mit repräsentativer Architektur und Privatgebäude mit reichem Ausbaustandard (Mörtelböden; verputzte, teilweise auch bemalte Wände; Innenhöfe im mediterranen Stil) sind in der Ostschweiz bisher einzigartig. Zudem zeugen der gallorömische Tempelbezirk in der Seewiese, in dem die Göttin Magna Mater verehrt wurde, und das Mithrasheiligtum an der Zürcherstrasse von in der Schweiz nur selten nachgewiesenen Kulturen.

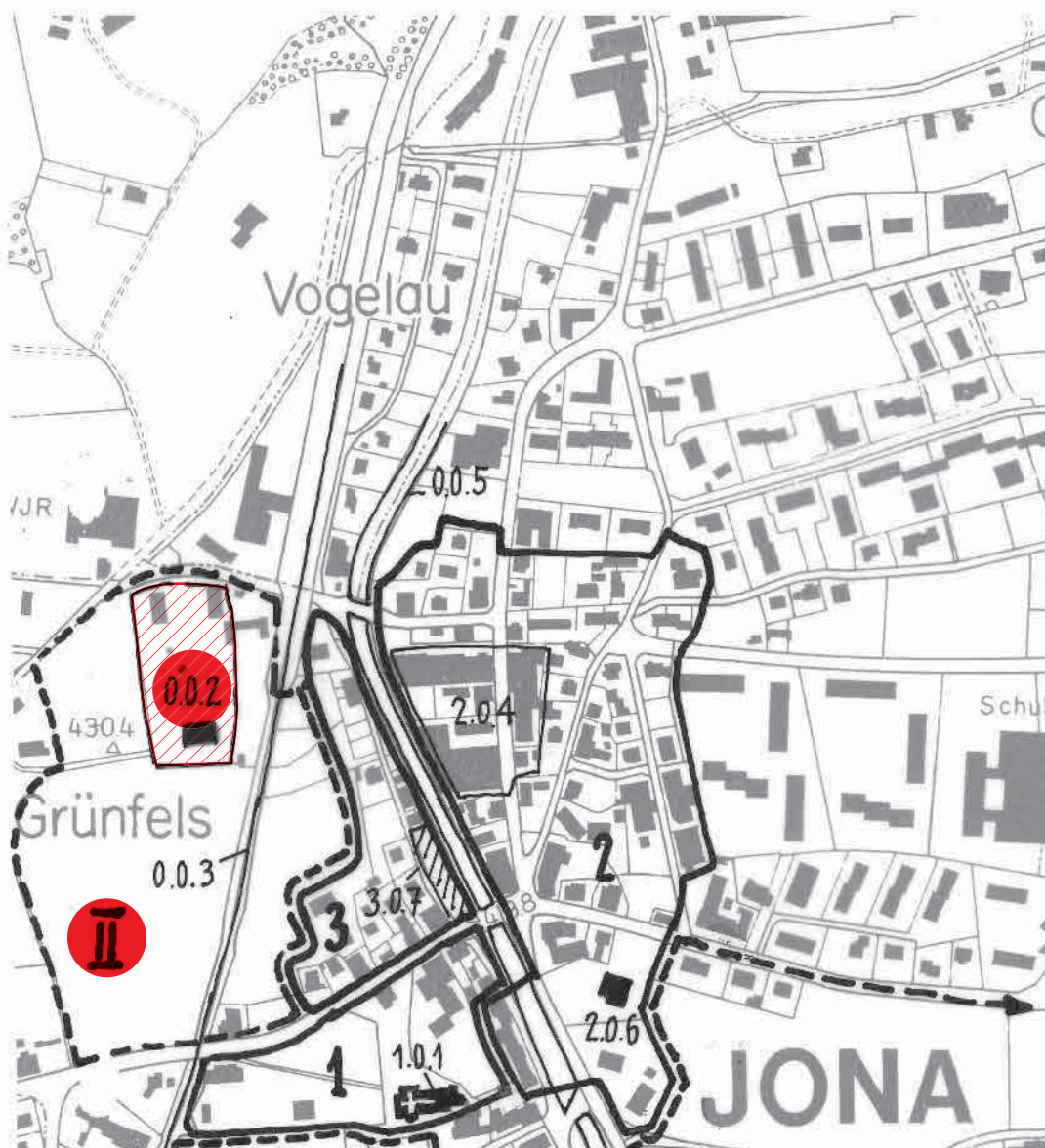
Die nachfolgende frühmittelalterliche Siedlung konzentrierte sich im Bereich des Hafens und bildete den Kern des heutigen Ortsteils. Gleichzeitige Gräber wurden innerhalb der römischen Ruinen angelegt, ebenso die ab dem 9. Jh. nachgewiesene Kapelle St.Ursula.

Dank der systematischen Ausgrabungen auf dem Gebiet von Römisch-Kempraten verdichten sich auch die Nachweise von urgeschichtlichen Fundstellen. Diese sind wichtig für das Verständnis der Entwicklung der Siedlungskammer Kempraten. Die Erkenntnisse ergänzen das Wissen über die unter UNESCO-Schutz stehenden Pfahlbausiedlungen und Stege bei der See-Enge von Rapperswil-Hurden sowie bei Feldbach.

Das gesamte Gebiet ist sowohl im kantonalen Richtplan als auch in der kommunalen Schutzverordnung als archäologisches Schutzgebiet ausgewiesen. Gleichzeitig liegt es aber in der Bauzone. Dies bedeutet, dass hier gebaut werden darf. Allerdings muss die Fachstelle Archäologie des Amtes für Kultur des Kantons St.Gallen vorgängig die Gelegenheit haben, die durch ein Bauprojekt gefährdeten Bereiche fachgerecht und mit ausreichend Zeit untersuchen und dokumentieren zu können.

Für den im Rahmen des Projekts Mobilitätszukunft Rapperswil angedachten «Anschluss Kempraten» wäre eine grossflächige, mehrjährige Ausgrabung mit anschliessender Auswertung notwendig. Die Planungen für ein derartiges Grossprojekt erfordern zudem eine entsprechend lange Vorbereitungs- und Planungsphase. Eine überschlagsmässige Kostenschätzung ergab für Planung, Ausgrabung/Dokumentation und Auswertung einen Betrag im achtstelligen Franken-Bereich. Diese Kosten sind in die Projektkosten zu integrieren.





**G Gebiet, B Baugruppe, U-Zo Umgebungs-Zone,
U-Ri Umgebungs-Richtung, E Einzelelement**

	Nummer	Benennung	Aufnahmekategorie	Räumliche Qualität	Arch. hist. Qualität	Bedeutung	Erhaltungsziel	Hinweis	Störend	Foto-Nummer
U-Zo	II	Unverbautes, leicht nach Süden abfallendes Gelände mit Wiesen und lockerem Baumbestand	a			/	a			5
E	0.0.2	Villa Grünfels in grosser Parkanlage; klassizistischer Bau mit Walmdach, erb. 1822				X	A			5

Kurzerläuterungen

(Ausführliche Definitionen zu den Kategorien und Symbolen siehe Erläuterungsblatt)

G Gebiet, B Baugruppe

Aufnahmekategorie

- A - Ursprüngliche Substanz vorhanden
- B - Ursprüngliche Struktur vorhanden
- C - Unterschiedliche Bebauung mit ganzheitlichem Charakter

Erhaltungsziel

- A - Erhalten der Substanz
- B - Erhalten der Struktur
- C - Erhalten des ganzheitlichen Charakters

- X besondere (Qualität/Bedeutung)
- / gewisse (Qualität/Bedeutung)

**U-Zo Umgebungs-Zone,
U-Ri Umgebungs-Richtung**

- a - Unerlässliche Umgebung
- b - Empfindliche Umgebung

- a - Erhalten der Beschaffenheit
- b - Erhalten der Eigenschaften

- E Schützenswertes Einzelelement
- o Hinweis (wichtiger Sachverhalt)
- o störend (Beeinträchtigung des Ortsbildes)

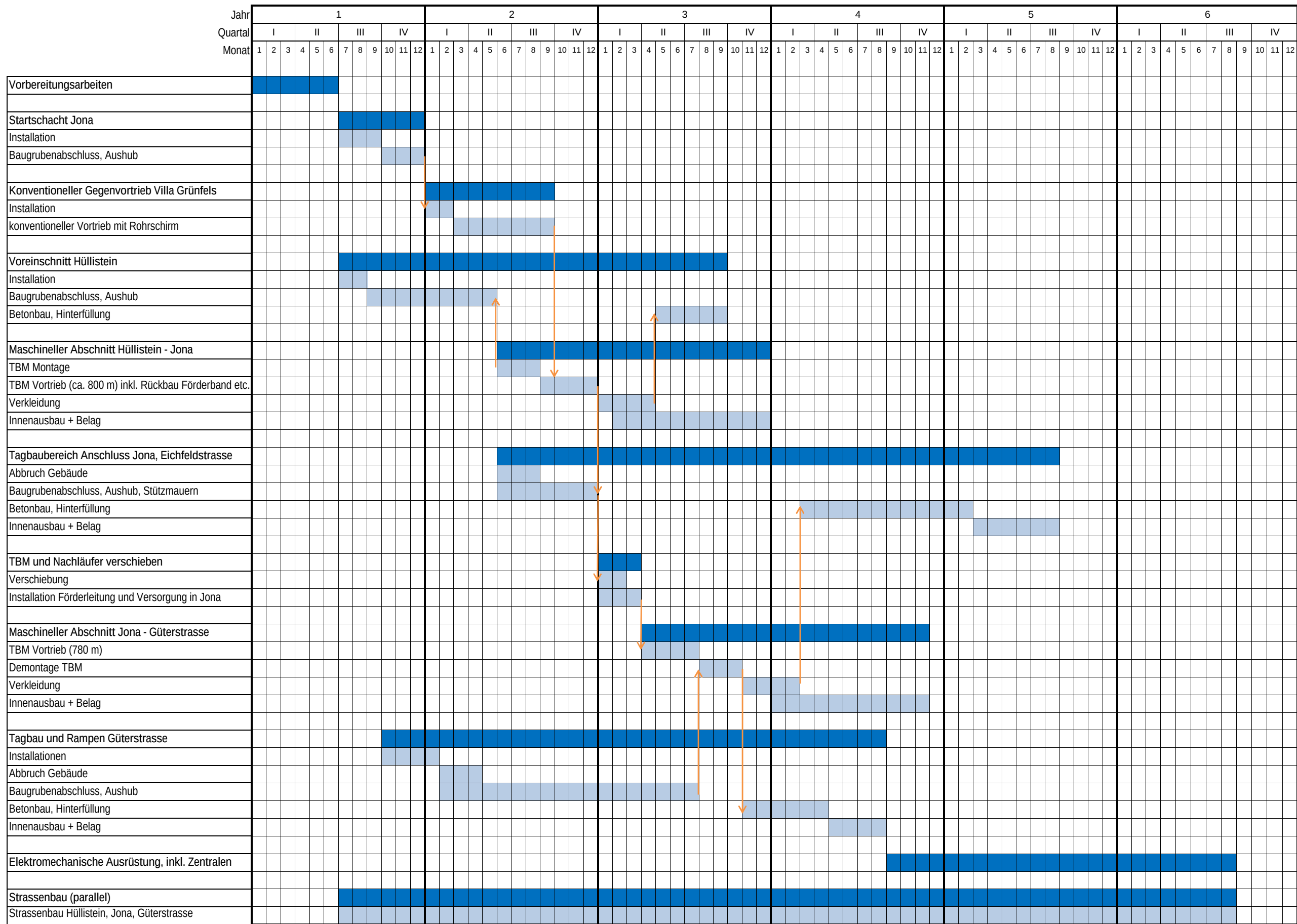
Anhang 6

A6.1 Bauprogramm Variante Ost

A6.2 Bauprogramm Variante Mitte

A6.3 Bauprogramm Variante Direkt

Bauprogramm Variante Ost



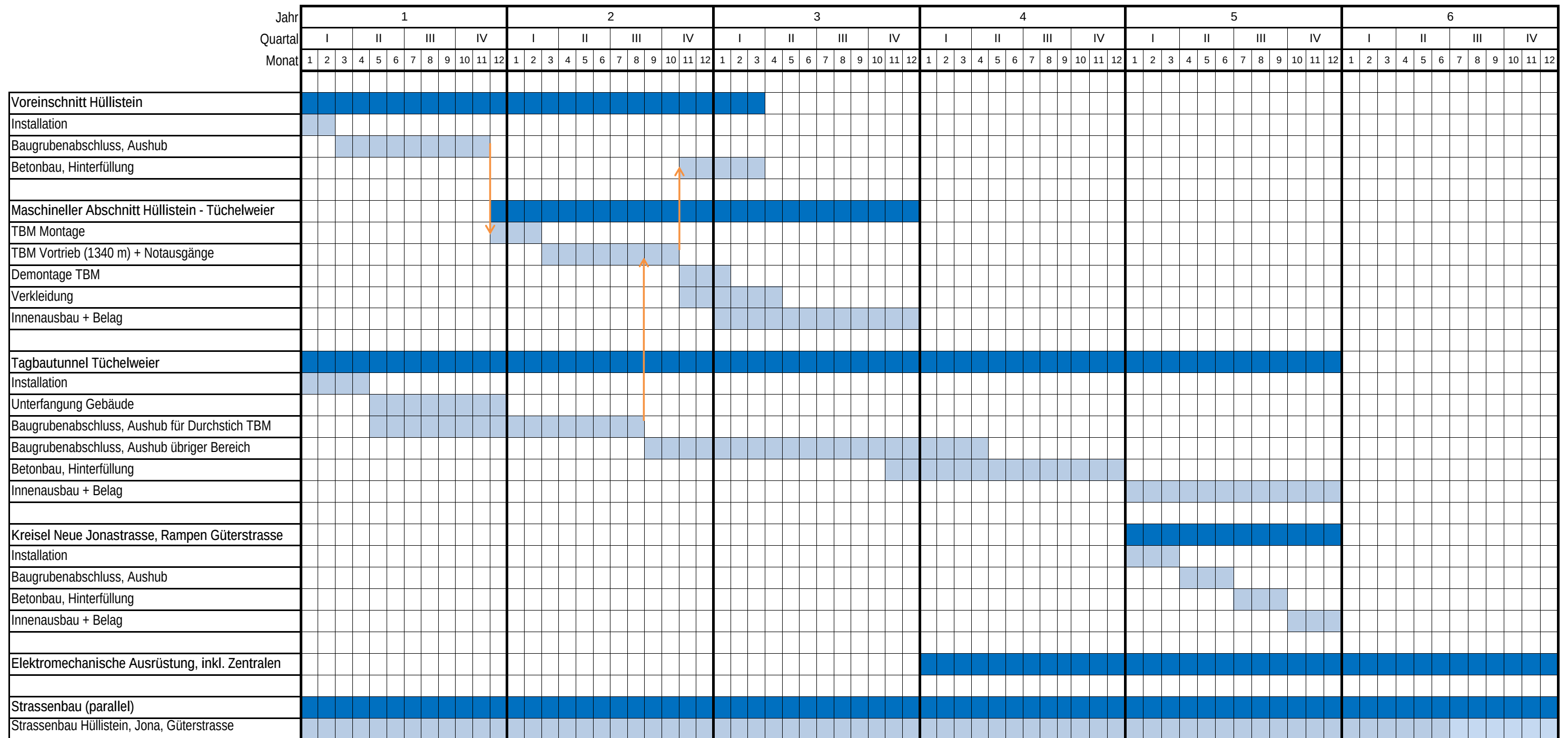
Nicht enthalten: Arbeiten gemäss Risikopositionen, vgl. Anhang 7.1

Bauprogramm Variante Mitte

Alle Angaben aus Genehmigungsprojekt 2001 resp. 2004 übernommen

[illegible]

Bauprogramm Variante Direkt



Anhang 7

A7.1 Kosten Variante Ost inkl. Risikokosten

A7.2 Kosten Variante Mitte

A7.3 Kosten Variante Direkt inkl. Risikokosten

Grobe Kostenabschätzungen (Modulkombinationen):

A7.4 Variante Mitte 'hoch'

A7.5 Variante Direkt 'tief'

Mobilitätszukunft Rapperswil-Jona, Machbarkeitsstudie Tunnellösung

Kostenschätzung

Preisbasis 10/2016, Kostengenaugkeit ±30%

Variante Ost

Hüllistein - Jona - Güterstrasse - Post

Element	E	EP	Mass	CHF	CHF
A	Landerwerb (Temporär & Permanent)	G	1	60'000'000	
Landerwerb, Bauvorbereitung					60'000'000
B	G		1	4'000'000	
Werkleitungen					4'000'000
C1	Trassee neu	m2	600	6300	3'780'000
Baukosten	Trassee neu, Rampe	m2	1'500	8400	12'600'000
Strassenbau	Anschluss Hüllistein	Stk	1	1'200'000	
	Anpassungen bestehend	m2	500	6950	3'475'000
	Verbreiterung Brücke Neue Jonastrasse	Stk	1	1'000'000	
	Baustelleneinrichtungen enthalten im EP				22'055'000
C2	Rampen	m'	97'100	670	65'057'000
Baukosten	Tunnel Tagbau	m'	213'500	660	140'910'000
Tagbau (inkl. Baugruben)	Ausstellbuchten	G	1	1'100'000	
	Zentrale(n) inkl. Abluftbauwerk	Stk	5'500'000	1	5'500'000
	Zentrale(n) Elektro	Stk	1'000'000	3	3'000'000
	Baustelleneinrichtungen		20%	43'113'400	258'680'400
C3	Tunnel maschinell, Fels	m'	40'000	800	32'000'000
Baukosten	Tunnel maschinell, Fels / LG (Multimode)	m'	50'000	770	38'500'000
Untertagbau	Tunnel konventionell, Fels (3-Spurig)	m'	75'000	120	9'000'000
	Ausstellbuchten Fels, konventionell	m3	600	8'000	4'800'000
	Notausgänge/Fluchtschächte Fels	m3	1'300	1190	1'547'000
	Bauhilfsmassnahmen Fels	m	6'500	120	780'000
	Baustelleneinrichtungen		35%	30'319'450	116'946'450
D	Sondierungen	G	1'000'000	2	2'000'000
Spezielles	Beweissicherung, Überwachung	G	1'000'000	2	2'000'000
	Instandsetzungen Gebäude	Stk	150'000	2	300'000
					4'300'000
E	Strassenbau	%	7%	1'543'850	
Elektromechanik, Lüftung	Tunnel	%	12%	45'075'222	
					46'619'072
F	Strassenbau	%	5%	1'102'750	
Verkehrs- provisorien					1'102'750
Flankierende Massnahmen	G		1	25'000'000	
					25'000'000
Zwischentotal					538'703'672
G Honorare (exkl. Landerwerb)	%		12.5%		59'837'959
H Bauseitige NK	G		1	500'000	500'000
Zwischentotal					599'041'631
I Unvorhergesehenes	%		10%		59'904'163
J Risikokosten	G		1	78'000'000	78'000'000
Total exkl. MwSt.					736'945'794
MwSt.	%		8%		58'955'664
Gesamttotal					795'901'458

Nicht enthalten:

- _allfällige Altlasten-Behandlung
- _Provisorien/Anpassungen öV und Elektroanlagen (z.B. Stromverteiler, LSA)

Variante Ost

			Preisbasis 2016, Genauigkeit +/- 30 %, exkl. MWST				
Bereich	Risiko Nr.	Beschrieb Risiko	Eintretenswahrscheinlichkeit "p"			Aufwand [Mio. CHF]	
			Tief	Mittel	Hoch	A	A x p
			15%	50%	85%		
Tagbau Hüllistein L = ca. 100 m km 330 - 430	1.01	Umwelt: Keine Drainage im Endzustand erlaubt → Wasserhaltung, Abdichtung, Auftriebssicherung		X		1.5	0.75
	1.02	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					0.11
	Total Tagbau Hüllistein					1.5	0.86
Untertagbau Hüllistein - Anschluss Jona L = ca. 920 m km 430 - 1'350	2.01	Geologie ungünstiger (tieferer Felshorizont, Lockergesteinsrinnen etc.) als prognostiziert → TBM-Vortrieb im Grundwasser (ca. 220 m)		X		5.0	2.50
	2.02	Ungenügende Durchflusskapazität Grundwasserleiter im Bereich Lattenbach → Einbau von 2 Dücker	X			3.0	0.45
	2.03	Geologie ungünstiger → Erfordernis längerer TBM-Vortrieb mit gestützter Ortsbrust (ca. 120 m)		X		2.5	1.25
	2.04	Setzungen / Schäden an Gebäuden (z.B. schützenswerte Gebäude an Werkstrasse)			X	2.5	2.13
	2.05	Tagbruch → Grossrohrschirm (ca. 150 m)	X			18.0	2.70
	2.06	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					0.95
Total Untertagbau Hüllistein - Anschluss Jona					31.0	9.97	
Anschluss Jona L = ca. 260 m km 1'350 - 1'590	3.01	Beeinträchtigung des Betriebs des Bahnhofs Jona → Stege, div. Provisorien		X		0.5	0.25
	3.02	Setzungen durch Verformungen des Baugrubenabschlusses → Stopfen Gleise, Anpassen Perronkanten	X			0.5	0.08
	3.03	Keine grundwassersenkenden Massnahmen möglich → Wasserdichter Baugrubenabschluss, GW-Ersatzmassnahmen erforderlich		X		1.5	0.75
	3.04	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					0.16
Total Anschluss Jona					2.5	1.24	
Untertagbau Anschluss Jona - Rapperswil L = ca. 770 m km 1'590 - 2'360	4.01	Geologie ungünstiger (tieferer Felshorizont) als prognostiziert → Höhere Entsorgungskosten Nassvortrieb		X		4.0	2.00
	4.02	Mögliche Hindernisse im Baugrund: Pfahlgründungen Weidmann (→ 200 m bewehrtes Innengewölbe), Anker, Blöcke / Findlinge	X			2.5	0.38
	4.03	Setzungen / Schäden an Gebäuden, Strassen, Werkleitungen			X	5.0	4.25
	4.04	Tagbruch → Grossrohrschirm ab Baugrube (ca. 300 m)			X	36.0	30.60
	4.05	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					5.58
Total Untertagbau Anschluss Jona - Rapperswil					47.5	42.81	
Tagbau Güterstrasse L = ca. 180 m km 2'360 - 2'540	5.01	Unzulässige Setzungen (Merkurhof, PTT-Gebäude, SBB-Gleis) -> Reparaturmassnahmen Gebäude, Stopfen Gleise			X	3.0	2.55
	5.02	Undichtigkeit Baugrubenabschluss -> Injektionen (Jetting) / Gefrierverfahren		X		3.0	1.50
	5.03	Auftriebssicherheit -> Längere Bohrpfähle notwendig		X		6.0	3.00
	5.04	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					1.06
Total Tagbau Güterstrasse					12.0	8.11	
Übergeordnet	6.01	Versuche mit Auswertungen			X	5.0	4.25
	6.02	Zusätzliche Überwachungsmaßnahmen			X	10.0	8.50
	6.03	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					1.91
Total Übergeordnet					15.0	14.66	
Gesamttotal bekannte Risiken, unbewertet						109.5	
Zuschlag für bekannte Risiken, bewertet (exkl. MWST)							77.7

Preisbasis 10/2016, Kostengenauigkeit +/-30%

Variante Mitte
(Seedamm - Tüchelweier - Kempraten - Hüllistein)

Element	Etappe 1 (Seedamm-Tüchelweier, inkl. Anschluss) Tunnel Bahnhof, L1 = 1.0 km		Etappe 2 Tunnel Froberg, L2 = 1.9 km		Etappe 3 Tunnel Burgerau, L3 = 1.2 km		Total L = 4.1 km
	Referenz (1)	Referenz (2)	Referenz (3)		Referenz (3)		
A Landenwerb, Grundbuch, Vermessung	34.2	52.0	2.3	21.5			
B Werkleitungen	4.1	5.2	0.8	1.2			
C Baukosten							
Tiefbau, Kunstbauten und Tunnel	91.9	104.2	153.6	197.6			
Sonderbauwerke (z.B. Zentralen)	2.4	2.4	2.0	3.6			
Abbrüche, Beweissicherung, Sondierungen, Begrünung, Geh- /Radwege, Gestaltung, Lärmschutz, Altlasten, Brandschutz,	10.8	13.0	6.0	8.2			
Schlosserarbeiten, Markierung							
E Elektromechanik, Lüftung	11.4	12.1% von C	8.1	7.6% von C	13.0	8.4% von C	7.8
F Verkehrsprovisorien	1.2	1.6	0.0	1.7			
Zwischentotal	156.0	186.6	177.7	241.6			
G Honorare	15.2	12.5% ohne A	20.2	15.0% ohne A	21.9	12.5% ohne A	27.5
H Bauseitige NK (u.a. Öffentlichkeitsarbeit, Versich.)	0.5	0.5	0.5	0.5			0.5
Zwischentotal	171.7	207.2	200.1	269.6			
I Unvorhergesehenes 10%	17.2	20.7	20.0	27.0			
Total exkl. MwSt	188.9	227.9	220.1	296.6			
MwSt 8.0%	15.1	18.2	17.6	23.7			
Gesamttotal, Preisbasis Genehmigungsprojekte	204.0	2001	237.7	320.3	Okt 03		

Teuerung (1.2% / Jahr)	36.7	18.0%	20.7	8.4%	37.1	15.6%	50.0	15.6%	Basiskosten
Gesamttotal, Preisbasis 10/2016	240.7	Okt 16	266.8	Okt 16	274.8	Okt 16	370.3	Okt 16	898.9
Mittelwert = 253.8									

*) Minderkosten Tunnel Burgerau infolge Bauen ohne Bahnbetrieb (exkl. Kosten De-/Wiedermontage Bahnanlage)	-54.1	gegenüber Basiskosten	844.8	94%
(6) Kosten Busersatzbetrieb während Bau Tunnel Burgerau (ohne Bahnbetrieb)	4.0		848.8	94%

(4) Minderkosten Tunnel Burgerau mit SBB-Tunnel Meienberg	-100.0	gegenüber Basiskosten	798.9	89%
(5) SBB-Tunnel Meienberg (Projekt TBA Kt. SG)	196.3		995.2	111%

(4) Minderkosten Tunnel Burgerau mit SBB-Tunnel Meienberg	-100.0	gegenüber Basiskosten	798.9	89%
SBB-Tunnel Meienberg (Kostenangabe SBB gem. Projektstudie 2016)	300.0		1'098.9	122%

Grundlagen (sh. Anhang):

- (1) 29.10.2001 Genehmigungsprojekt Etappe 1: Seedamm-Tüchelweier (inkl. Kreisel neue Jonastrasse und prov. Anschluss Kniestrasse)
- (2) April 2010 Genehmigungsprojekt Etappe 1: Seedamm-Zürcherstrasse (inkl. Anschüsse Lüssiwis/Tüchelweier); geschätzter Anteil Baukosten ohne Anbindung Zürcherstrasse = 65%
- (3) 15.03.2004 Genehmigungsprojekt Etappen 2+3: Tüchelweier-Kempraten-Hüllistein (Bau Etappe 3 unter Bahnbetrieb)
- (4) 30.05.2003 Einfluss SBB-Tunnel Meienberg auf Tunnel Burgerau (Minderkosten Strassentunnel inf. Optimierung LF und Bauweise; inkl. Hon., Unvorherg. und MwSt, PB 10/2016)
- (5) 31.03.2003 Vorprojekt SBB-Tunnel Meienberg (i.A. TBS Kt. SG: Doppelspurtunnel, eingeleiteter Ausbau; inkl. Honorare und MwSt, Preisbasis 10/2016)
- (6) 07.01.2003 Machbarkeitsstudie Busersatzbetrieb Rapperswil-Feldbach (während Bau Tunnel Burgerau - gem. (4) = 4 Jahre à 1.0 Mio. CHF)
- (7) ASTRA Teuerungsindizes Periode 04/2005 - 10/2015: Mittelwert aus Indices Engpassbeseitigung und Fertigstellung = Teuerung 1.2 %/Jahr

*) inkl. Kosten 35.0 Mio. für Bahnumlegung und daraus entstehender Mehraufwand; Kosten total (inkl. Honorare, Unvorhergesehenes und MwSt), Preisbasis 10/2016 = 54.1 Mio.

2. Kostenübersicht (KV ± 10%)

A	Landerwerbs-, Grundbuch- und Vermessungskosten	Fr.	34'200'000
B	Werkleitungsverlegungen (exkl. Kosten zu Lasten der Werke)	Fr.	4'085'000
C	Bauarbeiten Verkehrsentslastung		
	– Allg. Tiefbau, Beton- und Belagsarbeiten, Kunstabau (Tunnel, Rampen, Anschlüsse und Nebenbauwerke)	Fr.	91'906'000
	– Sonderbauwerke	Fr.	2'444'000
D	Verschiedene Nebenkosten (Abbrüche, Beweis- sicherung, zusätzl. Sondierbohrungen, Begrünung, Geh- und Radwege, Gestaltungsmassnahmen, Lärmschutzverkleidungen, Altlastenentsorgung, Brandschutz, Schlosserarbeiten und Markierung)	Fr.	10'769'000
E	Elektromechanische Ausrüstung	Fr.	11'362'000
F	Provisorische Verkehrsumlegungen	Fr.	1'179'000
	Zwischentotal Baukosten	Fr.	155'945'000
G	Honorare (12.5% der Baukosten, ohne "A")	Fr.	15'218'000
H	Bauherrenseitige Nebenkosten	Fr.	500'000
I	Unvorhergesehenes (10% von Fr. 171'663'000)	Fr.	17'166'000
Total Baukosten		Fr.	188'829'000
davon Anteil Stadt Rapperswil gemäss Anhang 1:		Fr.	1'142'000

Anhang 1: Kostenteiler Stadt Rapperswil – Kanton St. Gallen

Verkehrsentlastung Rapperswil/Jona 1. Etappe
Kostenvoranschlag

Anhang 1
 IG Verkehrsentlastung Rapperswil
 April 2010
 Seite 1 von 1

Kostenvoranschlag Genehmigungsprojekt

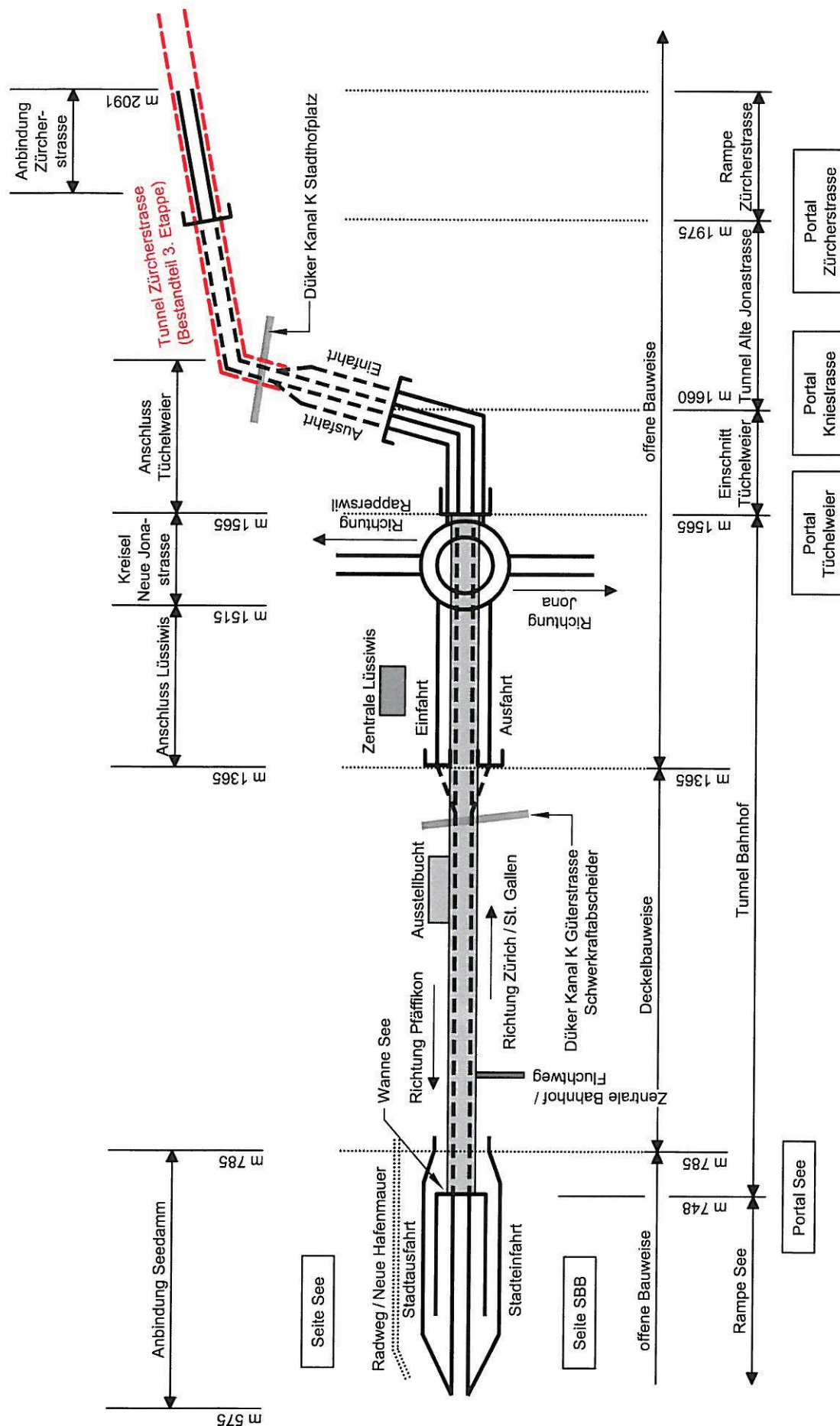
Landerwerb/Landerwerbsnebenkosten	80'000'000
Werkleitungsverlegungen (exkl. Kosten zu Lasten Werke)	7'990'000
Bauarbeiten 1. Tunneletappe	159'440'000
Anschluss Seedamm: m 575 - m 785	11'352'000
Tunnel Bahnhof: m 785 - m 1'262	52'433'000
Tunnel Bahnhof mit Anschluss Lüssiwis: m 1'262 - m 1'565	37'514'000
Einschnitt Tüchelweier: m 1'565 - m 1'660	12'861'000
Tunnel Alte Jonastrasse: m 1'660 - m 1'975	38'935'000
Rampe Zürcherstrasse: m 1'975 - m 2'020	753'000
Anschluss Zürcherstrasse: m 2'020 - m 2'091	180'000
Kreisel Neue Jonastrasse	1'283'000
Neu Brücke über SBB Linie bei Tüchelweier	2'500'000
Tunnel- Nebenanlagen	1'629'000
<i>Schwerkraftabscheider, Elektrozentrale Lüssiwis/Bahnhof</i>	
Sonderbauwerke	3'852'000
Düker Kanal K Güterstrasse	2'366'000
Düker Kanal K Stadthofplatz	876'000
Überleitung/Verlegung Stadtbach	610'000
Verschiedenes	20'045'000
Abbruch Gebäude	2'424'000
Abbruch und Wiederherstellung Oberfläche (Strassen, Plätze, etc.)	3'364'000
Beweissicherung und Bauwerksüberwachung	700'000
Zusätzliche Sondierbohrungen	200'000
Geh- und Radwege Seedamm (inkl. Fussgängersteg Hafen 4.0 m)	1'958'000
Gestalterische Massnahmen	2'303'000
Lärmschutzverkleidungen	2'080'000
Altlastenentsorgung	3'700'000
Archäologie	500'000
Brandschutz	2'766'000
Schlosserarbeiten und Markierungen	50'000
Elektromechanische Ausrüstung	12'520'000
Elektromechanische Ausrüstung	11'295'000
Lüftungseinrichtungen	1'225'000
Prov. Verkehrsumlegungen	2'460'000
Honorare und Bauherrenkosten (15 % der Baukosten)	30'946'000
Allgemeines (Öffentlichkeitsarbeit, Versicherungen)	800'000
Zwischentotal	318'053'000
Unvorhergesehenes (gerundet)	10% 31'805'000
Gesamttotal (ohne MwSt.)	349'858'000
davon Anteil Stadt Rapperswil-Jona (ohne MwSt.)	1'438'000
Gesamttotal Anteil Kanton St. Gallen (ohne MwSt.)	348'420'000

Kosten ohne Anbindung
 Zürcherstrasse = Total
 gelb markierter Kosten:
 106'577'000 CHF
 (= 106.6/(159.4+3.9) =
 65% der Baukosten inkl.
 Sonderbauwerke

Preisbasis: November 2009
 Kostengenauigkeit: +/- 15%

Schematische Situation Bezeichnung der Projektelemente

Anhang 1
Sargans, April 2010
Tiefbauamt des Kantons St. Gallen



2. Kostenübersicht 3. Etappe (Tunnel Burgerau)

2.1	Landerwerbs-, Grundbuch- und Vermessungskosten	Fr.	21'510'000
2.2	Werkleitungsverlegungen (excl. Kosten zu Lasten der Werke)	Fr.	1'200'000
2.3	Bauarbeiten Verkehrsentslastung		
	• Tunnelrohbau ²	Fr.	160'000'000
	• Rohbau Rampen und Anschlüsse	Fr.	25'700'000
	• Strassenbau (Leitungen, Oberbau)	Fr.	4'620'000
	• Kunstbauten (Viadukt Stadtbach, Unterfangung Alte Jonastr. 22, Brücke Alte Jonastrasse, Gemüsebrücke, Unterführung Hans Rathgeb-Weg, Unterführung Rütistrasse)	Fr.	7'310'000
	• Sonderbauwerke (Zentrale Burgerau, Unterfangungen RKB, Pumpstationen, Rückhaltebecken, Notausstieg, Nischen)	Fr.	3'550'000
2.4	Verschiedene Nebenkosten (Abbrüche, Beweissicherung, Zusätzliche Baugrunderkundung, Instandstellung und Begrünung, Rad- und Gehwege, Lärmschutzmassnahmen, Altlastenentsorgung, Brandschutz, Schlosserarbeiten, Markierung)	Fr.	8'210'000
2.5	Elektromechanische Ausrüstung (Energieversorgung, Lüftung, Beleuchtung, Signalisationsmittel, Mess- und Überwachungsanlagen, Kommunikation, Kabelanlagen)	Fr.	7'840'000
2.6	Verkehrsprovisorien	Fr.	1'700'000
	Zwischentotal Baukosten	Fr.	241'640'000
2.7	Honorare (12.5% der Baukosten ohne 2.1)	Fr.	27'500'000
2.8	Bauherrenseitige Nebenkosten	Fr.	500'000
2.9	Verschiedenes, nicht erfasste Positionen 10%	Fr.	27'000'000
	Total Baukosten Basis Oktober 2003	Fr.	296'640'000
	MwSt. 7.6% auf Pos. 2.2 bis 2.9	Fr.	20'900'000
	Total Erstellungskosten Basis Oktober 2003 (± 15%)	Fr.	317'540'000

² inkl. Kosten für Bahnumlegung und daraus entstehender Mehraufwand beim Bau (ca. 35 Mio. Franken)

3. Kostenübersicht 2. Etappe (Frohbergtunnel)

3.1	Landerwerbs-, Grundbuch- und Vermessungskosten	Fr.	2'300'000
3.2	Werkleitungsverlegungen (excl. Kosten zu Lasten der Werke)	Fr.	800'000
3.3	Bauarbeiten Verkehrsentslastung		
	• Tunnelrohbau (inkl. Lüftungszentrale, Ausstellbucht, Nischen)	Fr.	110'000'000
	• Rohbau Rampen und Anschlüsse	Fr.	37'400'000
	• Strassenbau (Leitungen, Oberbau)	Fr.	6'240'000
	• Sonderbauwerke (Zentrale Kempraten)	Fr.	2'010'000
3.4	Verschiedene Nebenkosten (Abbrüche, Beweissicherung, Zusätzliche Baugrunderkundung, Instandstellung und Begrünung, Rad- und Gehwege mit Fussgängerbrücke SBB, Lärmschutzmassnahmen, Brandschutz, Schlosserarbeiten, Markierung	Fr.	6'040'000
3.5	Elektromechanische Ausrüstung (Energieversorgung, Lüftung, Beleuchtung, Signalisationsmittel, Mess- und Überwachungsanlagen, Kommunikation, Kabelanlagen)	Fr.	13'000'000
	Zwischentotal Baukosten	Fr.	177'790'000
3.6	Honorare (12.5% der Baukosten ohne 3.1)	Fr.	21'900'000
3.7	Bauherrenseitige Nebenkosten	Fr.	500'000
3.8	Verschiedenes, nicht erfasste Positionen 10%	Fr.	20'000'000
	Total Baukosten Basis Oktober 2003	Fr.	220'190'000
	MwSt. 7.6% auf Pos. 3.2 bis 3.8	Fr.	16'600'000
	Total Erstellungskosten Basis Oktober 2003 (± 15%)	Fr.	236'800'000

10. Kostenschätzung

Durch den neuen Bahntunnel Meienberg und die Aufhebung der alten Linie Kempraten – Rapperswil entstehen grosse Vereinfachungen und damit erhebliche Kosteneinsparungen in der Realisierung der Umfahrung Rapperswil/Jona.

Die Grundlage für die Überlegungen bilden die Gesamtkosten für den geplanten Burgerautunnel unter Aufrechterhaltung des Bahnbetriebs von Fr. 273 Mio. Diese Kosten stammen aus der Kostenschätzung des Vorprojekts 2002 und haben somit eine Genauigkeit von $\pm 25\%$.

Durch das vorgängige Erstellen des Meienbergtunnels wird beim Tunnel Burgerau das Bauen vereinfacht und die Linienführung kann optimiert werden. Durch die Vereinfachungen in der Bauweise reduzieren sich die Baukosten um Fr. 50 Mio., durch die Optimierung der Linienführung entstehen Minderkosten von Fr. 14 Mio. Ohne Berücksichtigung der Mehr- oder Minderkosten, die durch den Landerwerb oder -verkauf entstehen, betragen die Einsparungen am Burgerautunnel Fr. 64 Mio.

Die Baukosten für den optimierten Tunnel Burgerau, nach Inbetriebnahme der SBB-Linie Kempraten – Jona (Meienbergtunnel), betragen somit Fr. 209 Mio. ($\pm 25\%$).

Gesamtkosten inkl. Honorare 12.5%, Unvorhergesehenes 10% und MwSt 8%;
aktuelle Preisbasis 10/2016 (Teuerung 16.8%):
_ Minderkosten ohne Bahnbetrieb = 78.1 Mio. CHF
_ Minderkosten LF-Optimierung = 21.9 Mio. CHF
19.12.2016 B&H-AS

Kostenschätzung

Beschrieb	Kosten
-----------	--------

**Gesamtkosten für die Erstellung Tunnel Burgerau unter
 Bahnbetrieb (mit Gleisverschiebungen)** **273 Mio.**

Minderkosten bei vorgängigem Erstellen des Bahntunnels **- 50 Mio.**

(Wegfallen von Gleisverschiebungen, Provisorien, Terrainanpassungen,
 zusätzlichen Baugrubensicherungen, Schutzeinrichtungen für den
 Bahnbetrieb, Bauerschwernisse für den Tagbautunnel)

**Minderkosten durch Optimieren der Linienführung des
 Burgerau-Tunnels** **- 14 Mio.**

(Anpassung der horizontalen und vertikalen Linienführung)

Landerwerb/-verkauf **± xx Mio.**

Liegenschaft SBB (altes Trasse):	ca. 23'249 m2
Private Liegenschaften gesamt:	ca. 17'162 m2
Total	ca. 40'411 m2

**Einsparungen am Burgerautunnel infolge des neuen
 Bahntunnels Meienberg** **- 64 Mio.**

**Baukosten für das Erstellen des optimierten Tunnels
 Burgerau nach Inbetriebnahme des SBB-Tunnels
 Meienberg** **209 Mio.**

Genauigkeit der Kostenschätzung ± 25 Prozent

Mehr- / Minderkosten für den Tunnel Burgerau mit Bauen ohne Bahnbetrieb

Der Meienberg tunnel wurde vorgängig erstellt, die Linienführung des Burgerau-Tunnels noch nicht optimiert. Dies entspricht den Differenzkosten der Variante 4 (Bauen unter Bahnbetrieb mit Bahnverschiebungen) zur sog. Basisvariante. Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 25%

						EP	Kosten
Verschiebung SBB unter Parallelbetrieb							-17'956'000.-
1720 - 1840	PH 1	Bahnverlegung auf Bergseite	neu in Var. 4	m	-120	6'700.-	-804'000.-
	PH 2	Bahnverlegung auf Seeseite	neu in Var. 4	m	-120	6'700.-	-804'000.-
	PH 3	Bahnverlegung auf ursprüngl. Axe	neu in Var. 4	m	-120	6'700.-	-804'000.-
1840 - 2320	PH 1	Bahnverlegung auf Bergseite	neu in Var. 4	m	-480	6'700.-	-3'216'000.-
	PH 2	Bahnverlegung auf Seeseite	neu in Var. 4	m	-480	6'700.-	-3'216'000.-
	PH 3	Bahnverlegung auf ursprüngl. Axe	neu in Var. 4	m	-480	6'700.-	-3'216'000.-
2320 - 2720	PH 1	Bahnverlegung auf Bergseite (km 2320 - 2400)	neu in Var. 4	m	-80	6'700.-	-536'000.-
	PH 2	Bahnverlegung auf Seeseite (2320 - 2720)	neu in Var. 4	m	-400	6'700.-	-2'680'000.-
	PH 3	Bahnverlegung auf ursprüngl. Axe (km 2320 - 2720)	neu in Var. 4	m	-400	6'700.-	-2'680'000.-
Kosten Landerwerb							-800'000.-
	PH 1-4	Temp. Landerwerb		m2	-8'000	100.-	-800'000.-
Provisorien SBB							-916'000.-
1720 - 1840							
1840 - 2320		Unterführung Hans-Rathgeb-Weg					
	PH 1	- Damm für Axe bergseitig (Schüttung und Abtrag)	neu in Var. 4	m3	-400	90.-	-36'000.-
	PH 2	- Hilfsbrücke für SBB (Bahnaxe seeseitig verschoben)	neu in Var. 4	gl	-1	160'000.-	-160'000.-
2320 - 2720	PH 2	Notbrücke SBB über Zufahrt Zürcherstrasse	neu in Var. 4	Stk	-2	200'000.-	-400'000.-
	PH 2	2-Feld-Hilfsbrücke über Rütistrasse (Bau und Rückbau)	neu in Var. 4	gl	-2	160'000.-	-320'000.-
Schutzzäune / Schutztunnel							-7'420'000.-
1720 - 1840	PH 1+2	Schutztunnel Bahn bei Abbruch, Neubau Alte Jonastr.	neu in Var. 4	m	-20	7'000.-	-140'000.-
	PH 1-3	Schutzzaun SBB (h=8m)	neu in Var. 4	m	-600	1'700.-	-1'020'000.-
1840 - 2320	PH 1+3	Schutztunnel Bahn bei Abbruch, Neubau Gemüsebrücke	neu in Var. 4	m	-20	7'000.-	-140'000.-
	PH 1-3	Schutzzaun SBB (h=8m)	neu in Var. 4	m	-2'400	1'700.-	-4'080'000.-
2320 - 2720	PH 1-3	Schutzzaun SBB (h=8m)	neu in Var. 4	m	-1'200	1'700.-	-2'040'000.-
Baugrubensicherung (Rühlwände) zur Aufrechterhaltung Bahnbetrieb							-6'856'800.-
1720 - 1840	PH 1+2	Baugrubensicherung entlang SBB	neu in Var. 4	m	-120	3'200.-	-384'000.-
1840 - 2320	PH 2	Baugrubensicherung Seite Bahn	neu in Var. 4	m	-480	5'920.-	-2'841'600.-
	PH 2	Baugrubensicherung (ähnlich bewehrte Erde)	neu in Var. 4	m2	-1'920	250.-	-480'000.-
	PH 3	Anker entspannen	neu in Var. 4	Stk	-480	500.-	-240'000.-
	PH 3	Abstützung auf Baugrubensicherung aus Phase 2	neu in Var. 4	m3	-1'680	90.-	-151'200.-
2320 - 2720	PH 2	Sicherung Bahndamm entlang Fangedamm	neu in Var. 4	m	-400	4'200.-	-1'680'000.-
	PH 3	Baugrubensicherung Seite Fangedamm	Mehrkosten	m	-360	3'000.-	-1'080'000.-
Bauerschwernisse für Bau Burgerautunnel							-11'520'000.-
1720 - 1840	PH 1+2	Baugrubenabschluss (Schlitzwand) beidseitig (Behind.)	Mehrkosten	m	-240	4'000.-	-960'000.-
1840 - 2320	PH 2	Baugrubenabschluss (Schlitzwand) (Behinderung)	Mehrkosten	m	-480	11'000.-	-5'280'000.-
	PH 3	Baugrubenabschluss (Schlitzwand) (Behinderung)	Mehrkosten	m	-480	11'000.-	-5'280'000.-
2320 - 2720	PH 2+3	Baugrubenabschluss (Schlitzwand) (Behinderung)	Mehrkosten	m	0	0.-	0.-
Terrainanpassung für Bahnverlegungen							-4'466'650.-
1720 - 1840	PH 1+3	Terrainanpassung Bergseite (Aushub und Auffüllen)	neu in Var. 4	m3	-600	90.-	-54'000.-
1840 - 2320	PH 1+3	Bahndamm bergseitig (2180 - 2320) (Schüttung+Abtrag)	neu in Var. 4	m3	-840	90.-	-75'600.-
	PH 2+4	Bahndamm seeseitig (2180 - 2320) (Schüttung+Abtrag)	neu in Var. 4	m3	-1'365	90.-	-122'850.-
2320 - 2720	PH 1	Bahndamm für Umlegung bergseitig (km 2320 - 2400)	neu in Var. 4	m3	-2'380	90.-	-214'200.-
	PH 2+4	Fangedamm (Bau und Rückbau)	neu in Var. 4	m	-400	10'000.-	-4'000'000.-
Tagbautunnel (zwischen 1840 und 2320 in Querrichtung in 2 Etappen erstellt)							-308'800.-
1840 - 2320	PH 2	Erstellen 1. Teil der Tunneldecke (Längsfuge)					
		- Mehraufwand zusätzliche Stirnschalung	neu in Var. 4	m2	-480	60.-	-28'800.-
		- Mehraufwand Schraubarmierung	neu in Var. 4	Stk	-7'000	20.-	-140'000.-
	PH 3	Erstellen 2. Teil der Tunneldecke (Längsfuge)					
		- Mehraufwand Schraubarmierung	neu in Var. 4	Stk	-7'000	20.-	-140'000.-
TOTAL MEHR- / MINDERKOSTEN							-50'244'250.-

Mehr- / Minderkosten durch Optimierung der Linienführung des Burgerau-Tunnels

Anpassung der horizontalen und vertikalen Linienführung

Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 25%

			EP	Kosten
Minderaushub Felsgestein				-151'200.-
km 1710 bis km 1750	m3	-2'520	60.-	-151'200.-
Minderaushub Lockergestein				-993'800.-
km 1710 bis km 1850	m3	-10'760	40.-	-430'400.-
km 1850 bis km 2230	m3	-11'625	40.-	-465'000.-
km 2230 bis km 2600	m3	-2'460	40.-	-98'400.-
Verkürzung der Baugrubensicherung (Rühlwand)				-6'050'000.-
km 1710 bis km 1810	m2	-1'440	1'000.-	-1'440'000.-
km 1810 bis km 2230	m2	-4'410	1'000.-	-4'410'000.-
km 2230 bis km 2600	m2	-200	1'000.-	-200'000.-
Baugrubenabschlüsse ab OK Tunneldecke (Schlitzwände)				-3'200'000.-
Verkürzung der Schlitzwandlänge	m2	-4'000	800.-	-3'200'000.-
Regenklärbecken				-300'000.-
RKB Seehof: keine Veränderungen	gl	0	0.-	0.-
RKB Rütistrasse, kein Abbruch / Neubau	gl	-1	300'000.-	-300'000.-
Wegfall Sicherungsmassnahmen Nachbarbauwerke				-700'000.-
Friedhof: geringerer Aufwand für Baugrubensicherung	gl	-1	100'000.-	-100'000.-
Sägestrasse: Keine Aufhebung / Neubau	gl	-1	500'000.-	-500'000.-
Prov. Zufahrten für Anwohner Sägestrasse entfallen	gl	-1	100'000.-	-100'000.-
Baubetrieb				-200'000.-
Weniger Grundwasser in Baugrube (km 1740 bis ca. km 2000)	gl	-1	100'000.-	-100'000.-
Minderaufwand Baustellenzufahrt ab Alte Jonastrasse	gl	-1	100'000.-	-100'000.-
Verkürzung Bauwerke Ein- und Ausfahrtsrampen Teuchelweiher				-1'260'000.-
Ausfahrt Teuchelweiher	m	-40	31'500.-	-1'260'000.-
Einfahrt Teuchelweiher	m	0	28'000.-	0.-
Dükerbauwerke entlang Burgerautunnel				0.-
Verminderung Dükeraufwand km 1740 bis ca. km 2000	gl	-1	0.-	0.-
Liegenschaft alte Jonastrasse				-850'000.-
Einsparungen Unterfangungen	gl	-1	1'100'000.-	-1'100'000.-
Mehrausgaben neue Tiefgarage	gl	1	250'000.-	250'000.-
TOTAL MEHR- / MINDERKOSTEN				-13'705'000.-

1 Baukosten		
Objekt Nr.	Objekt	CHF (ohne MwSt)
1.1	Trassee Bahntunnel	
1.1.1	Offene Strecke Station Kempraten-Tunnelportal	4'620'000.-
1.1.2	Bahntunnel Maienberg	67'660'000.-
1.1.3	Offene Strecke Tunnelportal-Station Jona	2'590'000.-
	Total 1.1 Trassee Bahntunnel	74'870'000.-
1.2	Anschluss Jona (Überwurfung mit Linie 740)	
1.2.1	Neues Trassee Jona - Rüti (Ostseite)	6'150'000.-
1.2.2	Neues Trassee Rüti - Jona (Westseite)	4'220'000.-
	Total 1.2 Anschluss Jona	10'370'000.-
A	Total 1.1+1.2	85'240'000.-
B	Diverses und Unvorhergesehenes 15% von Total A	12'790'000.-
C	Total 1 Baukosten	98'030'000.-
2. Kosten Bahntechnische Ausrüstung		
Objekt Nr.	Objekt	CHF (ohne MwSt)
2.1	Trassee Bahntunnel	
2.1.1	Offene Strecke Station Kempraten-Tunnelportal	1'300'000.-
2.1.2	Bahntunnel Maienberg	18'000'000.-
2.1.3	Offene Strecke Tunnelportal-Station Jona	2'400'000.-
	Total 2.1 Trassee Bahntunnel	21'700'000.-
2.2	Anschluss Jona (Überwurfung mit Linie 740)	
2.2.1	Neues Trassee Jona - Rüti (Ostseite)	3'200'000.-
2.2.2	Neues Trassee Rüti - Jona (Westseite)	3'800'000.-
2.2.3	Neues Stellwerk Station Jona	5'000'000.-
2.2.4	Anpassungen Bahnhof Rapperswil	8'000'000.-
	Total 2.2 Anschluss Jona	20'000'000.-
2.3	Demontage bestehende Linie Kempraten -Rapperswil Total 2.3	500'000.-
	Total 2 Kosten Bahntechnische Ausrüstung	42'200'000.-
D	Total 1+2	140'230'000.-
E	Landerwerb	6'500'000.-
F	Allgemeine Kosten (Bauherr, Projektierung) 10% von C+E	10'450'000.-
Total Kostenschätzung D+E+F (ohne MwSt)		157'180'000.-

inkl. MwSt 8%, aktuelle Preisbasis 10/2016 (Teuerung 15.6%) = 196.3 Mio. CHF
19.12.2016 B&H-AS

6 Fazit

Mit der Umstellung auf Busbetrieb zwischen Kempraten und Rapperswil sind täglich ca. 3500 Personen betroffen. Das bedeutet gewisse Unannehmlichkeiten für die Fahrgäste: zusätzlicher Umsteigevorgang in Feldbach, geringerer Komfort des Busses, geringere Fahrplanstabilität, Fahrzeitverlängerung und dadurch knappere Umsteigezeiten in Rapperswil.

Von den 3 untersuchten Varianten weist die Variante Rundkurs die kürzeste Fahrzeit auf. Bedingungen für die Variante Rundkurs sind eine Verstärkung der Brücke Gubelfeldstrasse und eine Entfernung der vertikalen Versätze in der Kreuzstrasse.

Die wichtigsten Umsteigebeziehungen von/nach Pfäffikon und von/nach Uznach können weiterhin angeboten werden.

Die Kosten für den reinen Busbetrieb liegen in der Höhe von ca. 900'000 CHF pro Jahr. Zusatzkosten entstehen für die Verstärkung der Brücke Gubelfeldstrasse (ca. 300'000 CHF), die Entfernung der vertikalen Versätze in der Kreuzstrasse (total ca. 60'000 CHF) und eine LSA-Anpassung (Busanmeldung) in der Alten Jonastrasse und in der Kniestrasse (total ca. 30'000 CHF).

Teuerungsbereinigt auf 10/2016 (Annahme 1.2% / Jahr, +15.6%) = 1.0 Mio. CHF

7 Empfehlung

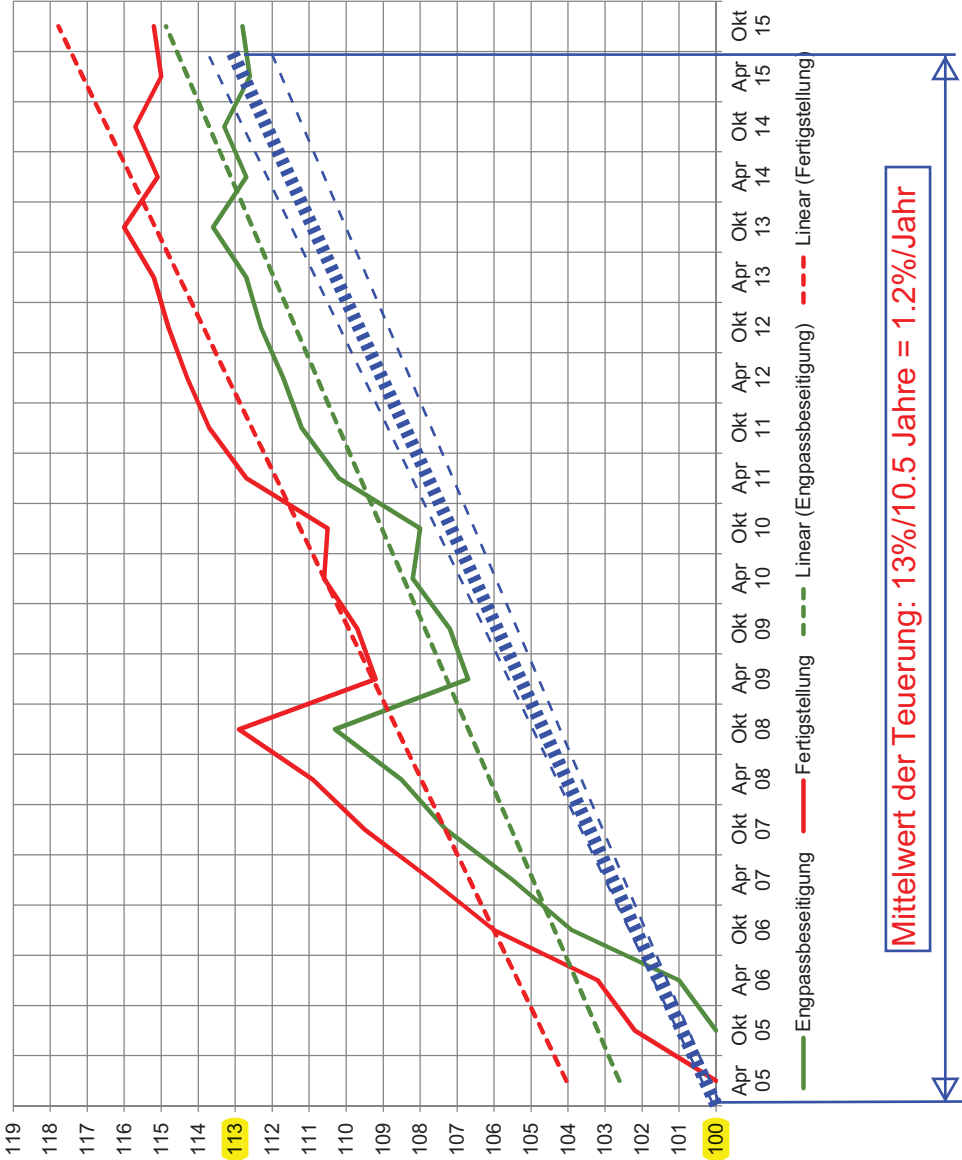
Sollte die Kostenersparnis und die Vereinfachungen des Bauablaufs beim Bau des Burgerautunnels infolge eines Unterbruchs der Bahnlinie Kempraten–Rapperswil gross sein, dann sollte ein Busersatzbetrieb eingerichtet werden. Dabei ist die Variante Rundkurs zu wählen.

ASTRA Teuerungsindices

15.12.2016 B&H-AS

Grundlagen:
_Teuerung im Infrastrukturfonds, Teuerungsindex Engpassbeseitigung Nationalstrassen, 18.12.2015
_Teuerung im Infrastrukturfonds, Teuerungsindex Fertigstellung Nationalstrassen, 18.12.2016

Datum	Index Engpassbeseitigung	Index Fertigstellung
Apr 05		100
Okt 05	100	102.2
Apr 06	101	103.2
Okt 06	103.9	106
Apr 07	105.5	107.7
Okt 07	107.3	109.5
Apr 08	108.5	110.9
Okt 08	110.3	112.9
Apr 09	106.7	109.2
Okt 09	107.2	109.7
Apr 10	108.2	110.6
Okt 10	108	110.5
Apr 11	110.2	112.7
Okt 11	111.2	113.7
Apr 12	111.7	114.3
Okt 12	112.3	114.8
Apr 13	112.7	115.2
Okt 13	113.6	116
Apr 14	112.7	115.1
Okt 14	113.3	115.7
Apr 15	112.6	115
Okt 15	112.8	115.2



Mobilitätszukunft Rapperswil-Jona, Machbarkeitsstudie Tunnellösung

Kostenschätzung

Preisbasis 10/2016, Kostengenauigkeit ±30%

Variante Direkt

Hüllistein - Tüchelweier - Güterstrasse - Post

				ABSCHNITT 1 Hüllistein - Tüchelweier			ABSCHNITT 2 Tüchelweier (inkl. Anschluss) - Post			TOTAL
Element		E	EP	Mass	CHF	CHF	Mass	CHF	CHF	CHF
A	Landerwerb (Temp. & Perm.)	G		1	19'000'000		1	40'000'000		
	Landerwerb, Bauvorbereitung					19'000'000			40'000'000	59'000'000
B		G			500'000			1'500'000		
Werkleitungen						500'000			1'500'000	2'000'000
C1	Trasse neu	m2	600	2'050	1'230'000		10'150	6'090'000		
Baukosten Strassenbau	Trasse neu, Rampe	m2	1'500	-	-		2'500	3'750'000		
	Kreisel Schönauf	Stk		1	1'200'000		-	-		
	Kreisel Tüchelweier	Stk		-	-		1	2'000'000		
	Anpassungen bestehend	m2	500	3'100	1'550'000		6'000	3'000'000		
	Baustelleneinrichtungen enthalten im EP					3'980'000			14'840'000	18'820'000
C2	Rampen	m'	90'000	305	27'450'000		150	13'500'000		
Baukosten Tagbau (inkl. Baugruben)	Tunnel Tagbau	m'	246'000	380	93'480'000		-	-		
	Tunnel Unterführung	m'	192'000	-	-		60	11'520'000		
	Zentrale inkl. Abluftbauwerk	Stk		1	5'500'000		-	-		
	Zentralen Elektro	Stk		2	2'000'000		-	-		
	Baustelleneinrichtungen	%		20%	25'686'000	154'116'000	20%	5'004'000	30'024'000	184'140'000
C3	Tunnel maschinell, Fels	m'	40'000	670	26'800'000		-	-		
Baukosten Untertagbau	Tunnel maschinell, LG (Multimode)	m'	60'000	665	39'900'000		-	-		
	Ausstellbuchten Fels, konventionell	m3	600	4'000	2'400'000		-	-		
	Notausgänge/Fluchtschächte Fels	m3	1'300	845	1'098'500		-	-		
	Baustelleneinrichtungen			35%	24'569'475	94'767'975	35%	-	-	94'767'975
D	Sondierungen	G		1	1'000'000		1	100'000		
Spezielles	Beweissicherung, Überwachung	G		1	1'000'000		1	100'000		
	Gebäudeunterfangung	Stk		1	5'500'000		-	-		
	Instandsetzungen Gebäude	Stk		1	150'000		1	150'000		
						7'650'000			350'000	8'000'000
E	Strassenbau	%		7%	278'600		7%	1'038'800		
Elektromechanik, Lüftung	Tunnel	%		12%	29'866'077	30'144'677	0%	-	1'038'800	31'183'477
F	Strassenbau	%		5%	199'000		5%	742'000		
Verkehrsprovisorien						199'000			742'000	941'000
Flankierende Massnahmen		G		1	12'500'000		1	12'500'000		
						12'500'000			12'500'000	25'000'000
Zwischentotal						322'857'652			100'994'800	423'852'452
G	Honorare (exkl. Landerwerb)	%		13%		37'982'207	13%		7'624'350	45'606'557
H	Bauseitige NK	G	250'000	1	250'000	250'000	1	250'000	250'000	500'000
Zwischentotal						361'089'859			108'869'150	469'959'009
I	Unvorhergesehenes	%		10%		36'108'986	10%		10'886'915	46'995'901
J	Risikokosten	G		1	41'000'000	41'000'000	1	17'000'000	17'000'000	58'000'000
Total exkl. MwSt.						438'198'844			136'756'065	574'954'909
MwSt.		%		8%		35'055'908	8%		10'940'485	45'996'393
Gesamttotal						473'254'752			147'696'550	620'951'302

Nicht enthalten:

_allfällige Altlasten-Behandlung

_Provisorien/Anpassungen öV und Elektroanlagen (z.B. Stromverteiler, LSA)

Variante Direkt

Bereich	Risiko Nr.	Beschrieb Risiko	Preisbasis 2016, Genauigkeit +/- 30 %, exkl. MWST				
			Eintretenswahrscheinlichkeit "p"			Aufwand [Mio. CHF]	
			Tief	Mittel	Hoch	A	A x p
			15%	50%	85%		

ABSCHNITT 1 Hüllistein - Portal Tüchelweier

Tagbau Hüllistein L = ca. 100 m km 330 - 430	1.01	Umwelt: Keine Drainage im Endzustand erlaubt → Wasserhaltung, Abdichtung, Auftriebssicherung		X		1.5	0.75
	1.02	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					0.11
	Total Tagbau Hüllistein					1.5	0.86

Untertagbau Fels L = ca. 670 m km 430 - 1'100	2.01	Geologie ungünstiger → Vortrieb teilweise im Lockergestein		X		5.0	2.50
	2.02	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					0.38
	Total Untertagbau Fels					5.0	2.88

Untertagbau Lockergestein L = ca. 665 m km 1'100 - 1'765	3.01	Geologie ungünstiger → Ausstellbuchten und Notausgänge im Lockergestein		X		6.0	3.00
	3.02	Geologie ungünstiger → Sohle der TBM in den tonig-siltigen Seeablagerungen → Erfordernis zusätzlicher Bauhilfsmassnahmen	X			13.0	1.95
	3.03	Erfordernis Bauhilfsmassnahmen im Übergang TBM / Tagbau			X	3.0	2.55
	3.04	Erfordernis Microtunnel als Interventionsstollen (ca. 3 m Durchmesser Pressvortrieb, Länge ca. 700 m) → Deckelinjektionen, "Haltebahnhof"		X		24.0	12.00
	3.05	Mögliche Hindernisse im Baugrund (Blöcke / Findlinge)		X		2.0	1.00
	3.06	Setzungen / Schäden an Gebäuden, Strassen, Werkleitungen	X			10.0	1.50
	3.07	Umwelt: Ungenügende Durchflusskapazität Grundwasserleiter → Erfordernis von 4 Dücker		X		6.0	3.00
	3.08	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					3.75
Total Untertagbau Lockergestein						64.0	28.75

Tagbau bei Unterfangung und Trasse S7 L = ca. 375 m km 1'765 - 2'140	4.01	Unzulässige Setzungen Nachbargebäude → Reparaturmassnahmen Gebäude		X		5.0	2.50
	4.02	Undichtigkeit Baugrubenabschluss → Injektionen (Jetting) / Gefrierverfahren		X		5.0	2.50
	4.03	Geologie ungünstiger (Felskote tiefer); Pfähle können nicht in Fels eingebunden werden → Längere Bohrpfähle		X		4.5	2.25
	4.04	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					1.09
Total Tagbau bei Unterfangung und Trasse S7						14.5	8.34

Total bekannte Risiken, unbewertet
Zuschlag für bekannte Risiken, bewertet (exkl. MWST)

83.5	
	40.8

ABSCHNITT 2 Portal (inkl. Anschluss) Tüchelweier - Knoten Post

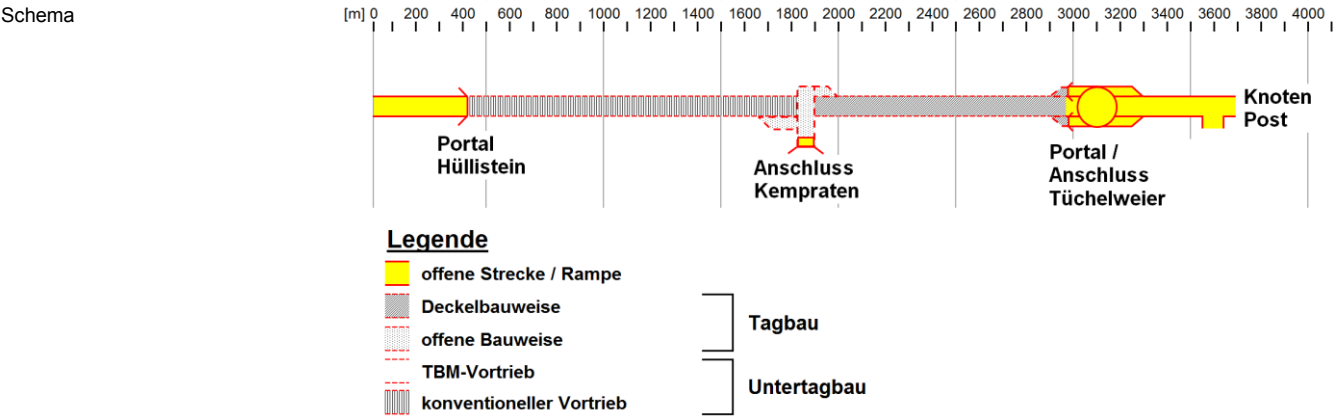
Tagbau Kreiselunterführung und Rampen L = ca. 210 m km 2'140 - 2'350	5.01	Unzulässige Setzungen Nachbargebäude → Reparaturmassnahmen Gebäude		X		1.0	0.50
	5.02	Undichtigkeit Baugrubenabschluss → Injektionen (Jetting) / Gefrierverfahren		X		1.5	0.75
	5.03	Geologie ungünstiger (Felskote tiefer); Pfähle können nicht in Fels eingebunden werden → Längere Bohrpfähle		X		1.5	0.75
	5.04	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					0.30
Total Tagbau Kreiselunterführung und Rampen						4.0	2.30

Übergeordnet	6.01	Versuche mit Auswertungen			X	5.0	4.25
	6.02	Zusätzliche Überwachungsmaßnahmen			X	10.0	8.50
	6.03	Projekt und Projektmanagement 15% des bewerteten Aufwands					1.91
Total Übergeordnet						15.0	14.66

Gesamttotal bekannte Risiken, unbewertet
Zuschlag für bekannte Risiken, bewertet (exkl. MWST)

102.5	
	57.8

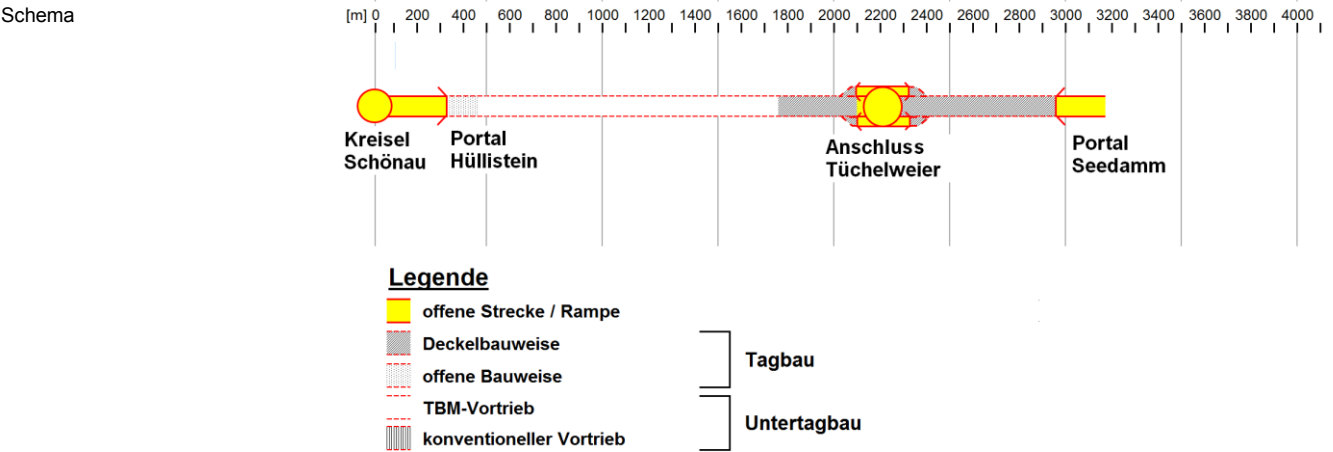
A7.4: Variante Mitte 'hoch'



Kosten

	Abschnitt 1 Modulkosten aus Variante Mitte (Hüllistein - Tüchelweier)	Abschnitt 2 Modulkosten aus Variante Direkt (Tüchel- weier - Knoten Post)	Rundung	TOTAL
Mio. CHF	645	148	+7	800

A7.5: Variante Direkt 'tief'

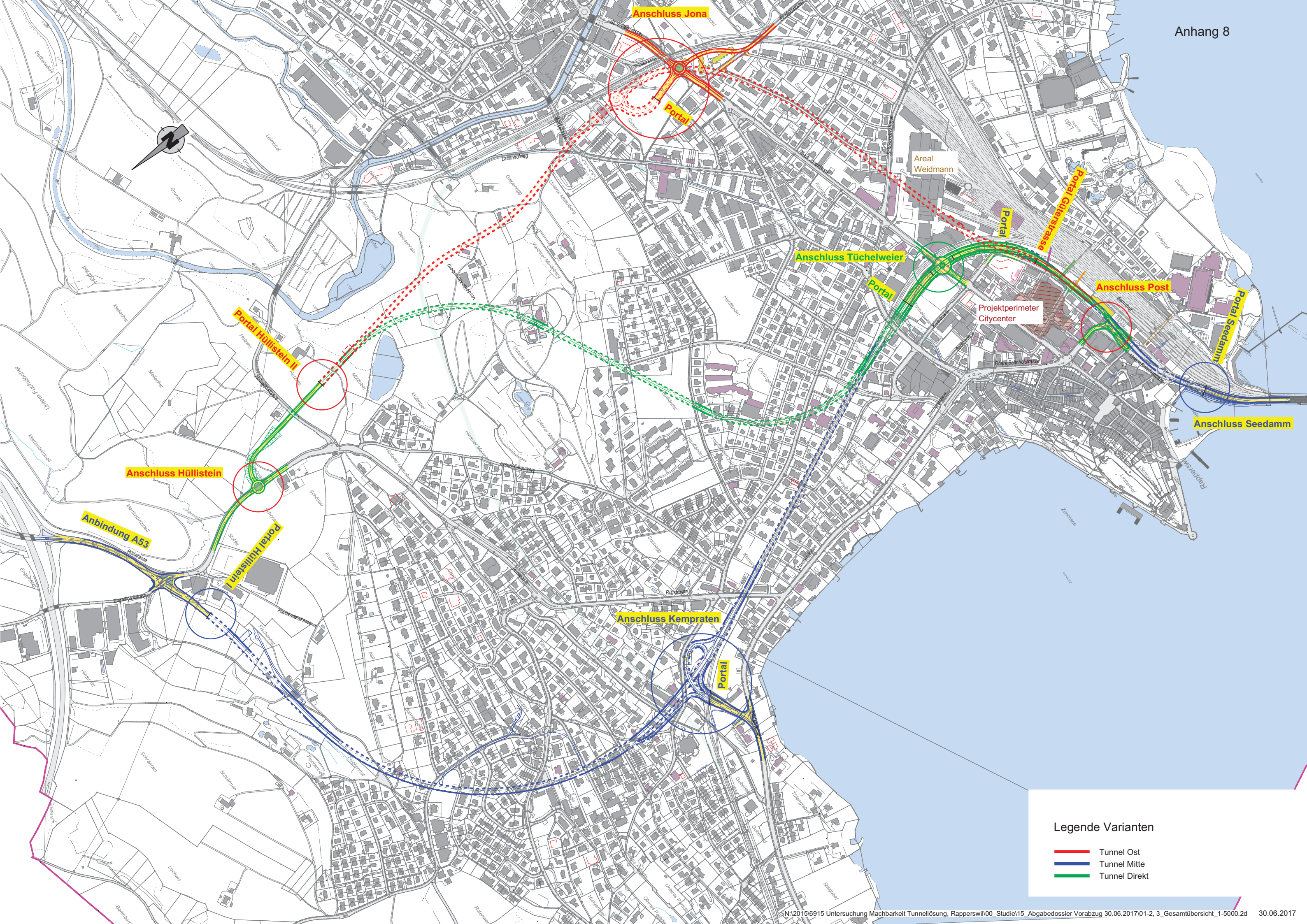


Kosten

	Abschnitt 1 Modulkosten aus Variante Direkt (Hüllistein - Tüchelweier)	Abschnitt 2 Modulkosten aus Variante Mitte (Tüchelwei- er - Seedamm)	Rundung	TOTAL
Mio. CHF	473	254	-2	725

Anhang 8

A8 Variantenübersicht



Legende Varianten

- Tunnel Ost
- Tunnel Mitte
- Tunnel Direkt

