

Bezirk Schwyz
Strehlgasse 15
6430 Schwyz

Baueingabe

Sanierung Verbindungsstrasse Steinerstrasse

Abschnitt Schwyzerstrasse: Dorfbrücke bis Wilerbach

Projektbasis

Brunnen, 01.10.2025

1578_B03

\\\bpp-dc-01\server\daten\1578_Schwyzerstrasse_Steinen_Abschnitt_4\2_berichte_termin\2_berichte_bpp\02_Auflageprojekt\T_20251001_AP_PB_Schwyzerstrasse_Steinen_Entwurf.docx

bpp Ingenieure
AG

Hochbau–Tiefbau–Umwelt–Energie

Hauptsitz Industriestrasse 10
Filiale Kobiboden 63
Filiale Neuland 3
Filiale Rainstrasse 37

6440 Brunnen
8840 Einsiedeln
6460 Altdorf
6314 Unterägeri

Fon 041 818 50 20
Fon 055 412 36 25
Fon 041 500 50 95
Fon 041 811 20 44

www.bpp-ing.ch

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Änderung	Urheber
1.0	01.10.2025	Baueingabe	re

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	3
1.1 Zweck und Geltungsbereich	3
1.2 Grundlagen	3
2. Angenommene Baugrundverhältnisse	4
2.1 Geologische Verhältnisse	4
2.2 Hydrologische Verhältnisse	4
3. Annahmen für die Tragwerks- und Berechnungsmodelle	4
3.1 Tragsystem	4
3.2 Baustoffe (Bemessungswerte und materialtechnologische Eigenschaften)	5
3.3 Strassenoberbau	6
3.4 Diverse Bauteile	8
4. Anforderungen an die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit	9
4.1 Tragsicherheit	9
4.2 Gebrauchstauglichkeit	10
5. Gefährdungsbilder für den Nachweis der Tragsicherheit	11
5.1 Einwirkungen	11
6. Weitere projektrelevante Bedingungen	13
6.1 Befahrbarkeit und Sichtweiten	13
7. Zustimmung	13

1. Allgemeines

1.1 Zweck und Geltungsbereich

1.1.1 Projektbasis

Die Projektbasis beschreibt die bauwerksspezifische Umsetzung der Nutzungsvereinbarung (Nr. 1578 B02, dat. 01.10.2025) und definiert die fachbezogenen möglichen und massgebenden Gefährdungsbilder und Nutzungszustände.

Bestandteile sind die Beschreibung und Erklärung des Tragwerkkonzeptes und der Nutzungszustände, die Gefährdungsbilder, Annahmen und Randbedingungen, sowie die Erläuterungen der Massnahmen zur Gewährleistung der in der Nutzungsvereinbarung gestellten Anforderungen. Die vorliegende Projektbasis beinhaltet die Erkenntnisse und Definitionen für die Phase Bauprojekt.

Dieses Dokument gilt für diese Projektphase als übergeordnetes Dokument. In den späteren Projektphasen wird dieses Dokument falls erforderlich ergänzt oder geändert.

1.1.2 Geltungsbereich

Die vorliegende Projektbasis umfasst den in der zugehörigen Nutzungsvereinbarung unter Kapitel 1.1.2 „Geltungsbereich“ beschriebenen Abschnitt.

1.2 Grundlagen

Grundlage der vorliegenden Projektbasis bildet die Nutzungsvereinbarung. In der Nutzungsvereinbarung sind die einzelnen Grundlagendokumente aufgelistet sowie die Nutzungsdauer festgelegt.

2. Angenommene Baugrundverhältnisse

2.1 Geologische Verhältnisse

Als Grundlage dient der Untersuchungsbericht an Belags- und Foundationsschichten des Baulabors BLZ Zentralschweiz AG vom 06.12.2016 und vom 29.07.2024. Der Aufbau der tiefer liegenden Bodenschichten ist nicht bekannt und ist v.a. im Bereich Wilerbach im Ausführungsprojekt genauer zu ermitteln.

2.2 Hydrologische Verhältnisse

Der Strassenabschnitt liegt teilweise im Gewässerschutzbereich A_u .

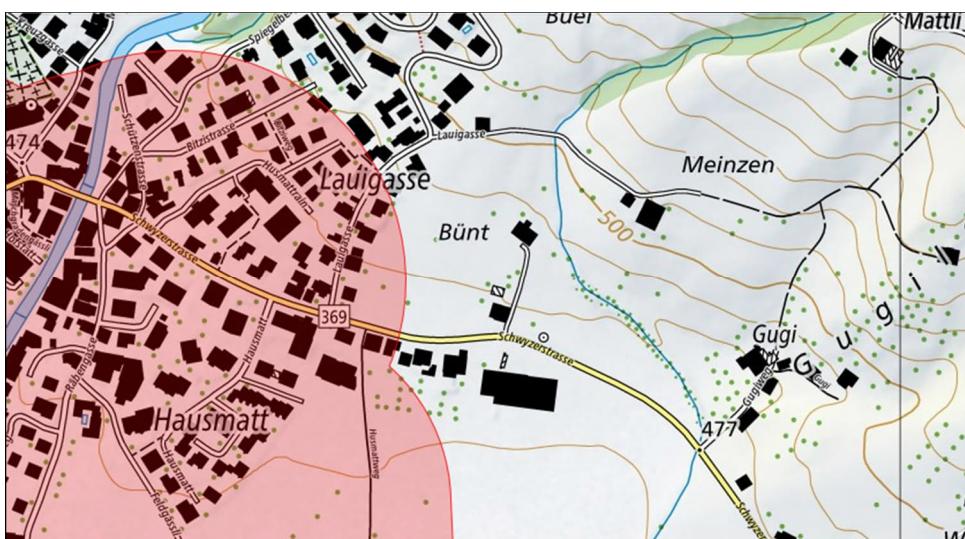


Abbildung 1: Auszug Gewässerschutzkarte. Quelle: WebGIS Kt. Schwyz

3. Annahmen für die Tragwerks- und Berechnungsmodelle

3.1 Tragsystem

3.1.1 Durchlass Wilerbach

Die bestehende Betonplatte des Durchlass Wilerbächli wird im Rahmen des Projekts ersetzt. Die neue Platte wird als Einfeldträger auf die beiden bestehenden Widerlager aufgelegt.

3.2 Baustoffe (Bemessungswerte und materialtechnologische Eigenschaften)

3.2.1 Beton

Die Wahl der Betonarten für neu zu erstellende Bauteile ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Abweichungen davon sind zu begründen.

	Betonplatte und Widerlager Wilerbach	Randbord
Materialtechn. Eigenschaften	Betonsorte	NPK F
	Druckfestigkeitsklasse	C 30/37
	Expositionsklasse	XC4, XD3, XF2
	Grösstkörndurchmesser	32 mm
	Chloridgehalt	0.10%
	Konsistenz	C3
	Betondruckfestigkeit f_{cd}	20.0 N/mm ²
	Schubspannungsgrenze τ_{cd}	1.1 N/mm ²
Bemessungs- werte	E-Modul E_{cm}	34'000 N/mm ²
		34'000 N/mm ²

3.2.2 Betonstahl

Es darf in einem Bauteil nur ein Fabrikat (mit gleichen Eigenschaften) von Betonstahl verwendet werden. Nachfolgend sind die Bemessungswerte aufgeführt.

Betonstahl	B500B
Fließgrenze f_{sd}	435 N/mm ²
Bruchdehnung ϵ_{ud} [-]	0.045
E-Modul E_s	205 000 N/mm ²

3.2.3 Bewehrungsüberdeckung

Bauteil	Durchlass Wilerbach
Betonplatte	40 mm
Widerlager	40 mm
Randbord	55 mm

3.2.4 Fahrzeugrückhaltesystem

Im Projektperimeter ist gemäss VSS-Norm SN 40 561 kein Fahrzeugrückhaltesystem nötig.

3.3 Straßenoberbau

3.3.1 Dimensionierung

Nachfolgend ist die Oberbaudimensionierung in tabellarischer Form dargestellt.

1. Örtliche Bedingungen		SN 40 324	
Baugrund		Kiesgemisch	Aus Bericht Sondierungen
Hydrogeologie, Grundwasser		günstig	Grundwasserspiegel tiefer als Frosttiefe
2. Frosttiefe		SN 70 140b	
Frostindex der Luft	FI	300	aus Karte im Anhang: für Steinen
Strahlungsindex	RI	100	aus Abb. 7: mittlere Besonnung
Frostindex der Strasse	FI _g = FI - RI	200	berechnet
Frostempfindlichkeitskl. Boden			
Frotempfindlichkeitsklasse		G3	aus Tab. 1 (Annahme)
mittlere Frosteindringtiefe	X ₃₀	110 cm	aus Diagramm Abb. 8
3. Äquivalente Verkehrslast		SN 40 320	
DTV 2018		5250 Fz/Tag	aus Verkehrsgutachten
Lkw Anteil 2018	4%	210 Lkw/Tag	
Äquivalenzfaktor	k	1.2	aus Tab. 5; VS
Aufteilungsfaktor der totalen Verkehrslast je nach Anzahl Fahrstreifen	f	2	
Tägliche äquivalente Verkehrslast	TF ₀	504	
DTV 2040		6260 Fz/Tag	jährliche Zunahme von ca. 0.8%
Jährliche Zunahmerate	r	0.009	
Anzahl Jahre der gesamten Gebrauchsduer n		40	
Tägliche äquivalente Verkehrslast	TF ₂₀	601	
Gesamte äquivalente Verkehrslast	W ₂₀	4'390'311	W = 365 * n * TF ₂₀

4. Dimensionierung Oberbau		SN 40 324	
Verkehrslastklasse gem. Berechnung		T4 ₂₀ schwer	aus Tab. 3 für TF ₂₀ = 300-1000
Verkehrslastklasse gewählt		T4 ₂₀ schwer	
Tragfähigkeitsklasse		S2	Sondierungen, Annahme -> Tab. 1
Oberbau	Asphaltschicht	17 cm	aus Abb. 5
	ungebundene Fundation	40 cm	
Erforderliche Oberbaudicke	d_{s,eff}	57 cm	mit S2 und T5₂₀
Erforderlicher Strukturwert	SN _{eff}	105 cm	aus Tab. 5 für S2
Strukturwert dimensionierter Oberbau	SN _{dim}	108 cm	berechnet gem. Kapitel H, mit $\alpha = 4.0$ für Belag und $\alpha = 1.0$ für Fundation
			SN_{dim} ≥ SN_{eff} = erfüllt
5. Frostdimensionierung		SN 40 324	
Tragfähigkeitsklasse		S2	Sondierungen, Annahme -> Tab. 1
Frostdimensionierungsfaktor	f	0.5	aus Katalog Oberbautypen -> Abb. 5
Erforderliche Oberbaudicke	d_{s,eff} = f * X₃₀	55 cm	
Oberbaudicke aus Tragfähigkeit	d _{s,eff}	57 cm	d_{s,eff} ≥ d_{s,eff} = erfüllt
(gem. Berechnung unter 6.)			
6. Gewählter Oberbau			
	Deckschicht	3 cm	AC T 22 S
	Binderschicht	7 cm	
	Tragschicht	7 cm	
	Fundationsschicht	60 cm	best. Material hydraulisch gebunden
Effektive Oberbaudicke	d_{s,eff}	77 cm	
Strukturwert effektiver Oberbau	SN _{dim}	128 cm	berechnet gem. Kapitel H
			SN_{dim} ≥ SN_{eff} = erfüllt

Abbildung 2: Oberbaudimensionierung; Berechnungen

3.3.2 Fundationsschicht

Ungebundene Gemische 0/45 (frostsicher) für Fundationsschichten müssen grundsätzlich der Norm SN 670 119-NA_2011 entsprechen, wobei das Maximalkorn 90 mm beträgt. Die Verdichtung der Fundationsschicht wird durch ME-Messungen eines akkreditierten Labors überprüft. Auf der Rohplanie wird dabei gemäss VSS ein Wert von 100 MN/m² (1'000 kg/cm²) und auf der Feinplanie ein Wert von 120 MN/m² (1'200 kg/cm²) verlangt.

Bauteil	Bezeichnung	Spezielle Eigenschaften
Fundationsschicht	Ungebundene Gemische	Kiesgemisch 0/45 mm frostsicher, mind. 60 cm

3.3.3 Belag

Die Belagsschichten sind der Beanspruchungs- und Verkehrslasten T4 (schwer) zugeordnet. Es dürfen nur Beläge eingebaut werden, die von der Bauherrschaft zugelassen worden sind.

Für die Trag- und Binderschichten auf dem Trasse (AC T und AC B) des Typs H, S und N werden bituminöse Beläge mit recyceltem Altbelag zugelassen. Die Qualität hat dabei den Anforderungen und der einschlägigen Normen und Richtlinien zu entsprechen. Für sämtliche Deckbeläge des Typs H, S und N sind Recycling-Beläge nicht zugelassen.

3.4 Diverse Bauteile

3.4.1 Randabschlüsse

Die Wahl der Strassen- und Trottoir-Randabschlüsse für neue Strassenabschnitte erfolgt grösstenteils nach den Normalien und Standards des Tiefbauamtes Kanton Schwyz. Die Randabschlüsse haben die Anforderungen der SN 604 484-2a-NA (Pflastersteine, EN 1342) resp. 640 484-3a-NA (Bordsteine, EN1343) zu erfüllen. Für das definitive Versetzen von Randabschlüssen ist ein Splittbeton 4/8 CEM I 250 kg/m³ zu verwenden. Der Fugenverguss ist mit frosttauslbeständigem Zementmörtel auszuführen.

Bauteil	Material	Gewählte Normalien	
Randabschlüsse	Natursteine Granit oder Gneis	Gneis – Wasserstein	Randabschluss 30er Zone
		Trottoir-Randsteine:	Normalie Kanton Schwyz, D 9.11/9.12
		Stellsteine/-platten:	Normalie Kanton Schwyz, D 9.16
		Pflaster-/Schalensteine:	Normalie Kanton Schwyz, D 9.21
Bushaltestellen	Granit	Wasserstein / Pflästerung:	Normalie Kanton Schwyz, D 9.17/9.18
		Bordstein:	Zürich-Bord Steintyp G1 mit Haltekante 22cm
		Anpassungssteine:	Zürich-Bord Steintyp R1 und R2, h=22-10 cm

3.4.2 Strassenentwässerung

Das anfallende Strassenabwasser wird in Einlaufschächten (Schlammsammler) gesammelt und via Meteorwasserleitungen abgeleitet. Für Entwässerungskonzepte an öffentlichen Strassen ist die VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» (2019) massgebend.

Das Projekt befindet sich grösstenteils innerorts in bebautem Gebiet. Eine Entwässerung über die Schulter ist aufgrund der dichten Bebauung nicht möglich. Die örtlichen Verhältnisse erlauben keine Versickerung des Strassenabwassers.

Für Einleitungen in oberirdische Gewässer gelten die qualitativen Anforderungen nach Anhang 2 GSchV. Die Beurteilung der stofflichen Belastung erfolgt mittels einer Gegenüberstellung der Belastungsklasse des eingeleiteten Niederschlagsabwassers und dem hydraulischen Einleitverhältnis.

Nachfolgend ist die Beurteilung der Belastung des Niederschlagsabwasser aufgezeigt.

Beurteilung der Belastung des Niederschlagsabwassers von Strassenflächen				
1. Grundbelastung		Belastungspunkte	Bewertung	
Verkehrs frequenz	DTV	6'500 Fh/d	6.5	DTV/1000 (für Planungshorizont DTV)
2. Kriterien				
Anteil Schwerverkehr		8.0 %	2	1 für Anteil 4-8%, 2 für Anteil >8% (für Planungshorizont)
Steigung		4 %	0	1 falls Steigung >8%
Strassenabschnitt innerorts		ja	1	ja = 1, nein = 0
Strassenreinigung		Anzahl maschinelle 0 Reinigungen pro Monat	0	Abzug der Anzahl maschineller Reinigungen pro Monat
Belastung von Niederschlagsabwasser von Strassenflächen		9.5	mittel	<5 gering, 5-14 mittel, >14 hoch

Abbildung 3: Belastung Niederschlagsabwasser, Berechnung

3.4.3 Leitungen

Bauteil	Bezeichnung	Spezielle Eigenschaften
Entwässerungsleitungen	PP Rohre	$\varnothing_{\min} = 250 \text{ mm}$, Ringsteifigkeit SN16 Vollwandrohre ohne Füllstoffe nach SN EN 1852 und SN EN 476

3.4.4 Beleuchtung

Die heutige, bestehende Strassenbeleuchtung wird gemäss Bestand belassen.

4. Anforderungen an die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit

4.1 Tragsicherheit

4.1.1 Anforderungen

Die Anforderungen entsprechen den Normen SIA 260, 261, 262 und 267. Dabei sind folgende Grenzzustände von Bedeutung:

- Typ 1 Gesamtstabilität des Bauwerks
- Typ 2 Tragwiderstand des Tragwerks oder eines Bauteils
- Typ 3 Tragwiderstand des Baugrunds
- Typ 4 Widerstand des Tragwerks oder eines Bauteils gegen Ermüdung

Bauwerksklasse:

Das Bauwerk wird bezüglich Erdbebensicherheit gemäss Norm SIA 261, Art. 16 in die Bauwerksklasse II eingeteilt. Das Bauwerk befindet sich in der Gefahrenzone Z2. Diese Kombination erfordert die erdbebengerechte Konstruktionsweise der Bauteile und die Berücksichtigung bei der Dimensionierung.

4.1.2 Massnahmen

Statik und konstruktive Massnahmen:

- Erstellen einer prüffähigen Statik
- Nachweisen der relevanten Grenzzustände gemäss den SIA Normen
- Beachtung einer ausreichenden Redundanz

Bauausführung:

- Prüfung und Überwachung der verwendeten Baustoffe
- Kontrolle der angenommenen Baugrundverhältnisse
- Kontrolle der angenommenen Raumlasten, Abmessungen, Schütt Höhen, Verdichtung etc.
- Der Inhalt und der Umfang der Kontrollmassnahmen werden im Kontrollplan weiter präzisiert

4.2 Gebrauchstauglichkeit

4.2.1 Anforderungen

Risse im Beton	Erhöhte Anforderungen gem. Norm SIA 262, Art. 4.4.2
Frostbeständigkeit	Prüfung gemäss SIA Norm 262/1, Anhang C, bzw. Tabelle 6
Korrosionsschutz	Der Korrosionsschutz von Betonstahl sowie von Stahlteilen etc. ist entsprechend den Richtlinien des ASTRA und des Kantons Schwyz auszubilden.

4.2.2 Massnahmen

Bemessung:

- Spannungsnachweise gem. SIA Norm 262, Art. 4.4.2.
- Zur Begrenzung der Rissbreiten wird eine Minimalbewehrung nach Norm SIA 262, Art. 4.4.2.3 vorgesehen mit folgenden Anforderungen: Mauerkrone mit erhöhten Anforderungen ($\rho_{min} = 1.0 \%$)
- Begrenzung der Betonzugspannung unter ständigen Laste auf $\sigma_d \leq 1.0 \text{ N/mm}^2$
- Verwendung von typengeprüftem Ankermörtel

Konstruktive Durchbildung:

- Die konstruktiven Details sind nach den Angaben des Tiefbauamts des Kantons Schwyz auszuführen
- Gewährleistung einer einwandfreien Betonverarbeitung durch entsprechende Bauteilabmessungen und Planung von Vibrierlücken
- Planung der Bewehrungsüberdeckung gem. Norm SIA 262, Tabelle 17 bzw. Einhaltung der ASTRA Richtlinien (min. 40 mm für übrige Bauteile)
- Wahl eines kleinen Bewehrungsabstandes (15cm) unter Berücksichtigung der Platzverhältnisse für die Bewehrung
- Ausbildung der Betonoberfläche mit ausreichend Gefälle
- Anordnung von angemessenen Drainagen und Entwässerungs-Querschlägen

Bauablauf:

- Prüfungen gemäss Kontrollplan (Betonrezeptur, Endwässerung etc.)
- Sorgfältige Planung des Betonier- resp. Arbeitsvorgangs
- Gewährleistung einer hinreichenden Betonnachbehandlung (Ausschliessen von Frühschädigung des Betongefüges). Bezuglich der Ausschafffristen und der Nachbehandlung sind konkrete Aussagen erforderlich

Kontrolle und Korrekturmechanismen:

- Zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit ist eine periodische Bauwerkskontrolle notwendig. Die Festlegung der Kontrollarbeiten und deren Intervalle erfolgt im Überwachungs- und Unterhaltsplan.

5. Gefährdungsbilder für den Nachweis der Tragsicherheit

5.1 Einwirkungen

5.1.1 Ständige Einwirkungen

Die ständig wirkenden Lasten ergeben sich aufgrund der Abmessungen der einzelnen Bauteile, der Beläge, Auflasten, Einlagen usw. und den Gewichten der verschiedenen verwendeten Baumaterialien. Die Raumlastwerte sind der Norm SIA 261 entnommen:

	Material	Einwirkung
Eigengewicht	Beton bewehrt	$\gamma_k = 25.0 \text{ kN/m}^3$
	Blocksteine in Beton	$\gamma_k = 25.0 \text{ kN/m}^3$
Auflasten	Abdichtung	Vernachlässigbar
	Belag	$\gamma_k = 24.0 \text{ kN/m}^3$

5.1.2 Veränderliche Einwirkungen

	Einwirkung
Strassenverkehr allgemein	Anz. Fahrstreifen: $n = 2$ Lastmodell 1: $Q_{k1} = 300.0 \text{ kN}$ $Q_{k2} = 200.0 \text{ kN}$ $a_{Qki} = 0.9$ $q_{k1} = 9.0 \text{ kN/m}^2$ $q_{k2} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ $q_{kr} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ $a_{qki} = 0.9$
Anfahr- und Bremskräfte gem. SIA 261, Art. 10.2.4	

5.1.3 Aussergewöhnliche Einwirkungen

Erdbeben, Erdbebenzone 2, Bauwerksklasse BWK II

Aufgrund der kompletten Einbindung des Bauwerks in den Baugrund ist die Einwirkung aus Erdbeben zu vernachlässigen.

5.1.4 Grenzzustand Typ 1 (Gesamtstabilität des Tragwerks)

Gefährdungsbild	GB 1 Nutzlast
Ständige Einwirkungen:	
– Eigenlasten	1.10 / 0.90
Einwirkungen aus dem Baugrund:	
– Erddruck	1.35 / 0.80
Veränderliche Einwirkungen:	
– Nutzlast (Verkehrslast LM1)	1.50

Aussergewöhnliche Einwirkungen:

- Erdbeben

5.1.5 Grenzzustand Typ 2 (Tragwiderstand des Tragwerks)

Gefährdungsbild	GB 1 Nutzlast
Ständige Einwirkungen:	
– Eigenlasten	1.35 / 0.80
Einwirkungen aus dem Baugrund:	
– Erddruck	1.35 / 0.70
Veränderliche Einwirkungen:	
– Nutzlast (Verkehrslast LM1)	1.50
Aussergewöhnliche Einwirkungen:	
– Erdbeben	-

5.1.6 Grenzzustand Typ 3 (Tragwiderstand des Baugrundes)

Gefährdungsbild	GB 1 Nutzlast
Ständige Einwirkungen:	
– Eigenlasten	1.00
Veränderliche Einwirkungen:	
– Nutzlast (Verkehrslast LM1)	1.30
Aussergewöhnliche Einwirkungen:	
– Erdbeben	-

5.1.7 Grenzzustand Typ 4 (Ermüdungsfestigkeit des Tragwerks)

Gefährdungsbild	GB 1 Nutzlast
Ständige Einwirkungen:	
– Eigenlasten	1.00
Veränderliche Einwirkungen:	
– Nutzlast (Verkehrslast LM1)	1.00
Aussergewöhnliche Einwirkungen:	
– Erdbeben	-

6. Weitere projektrelevante Bedingungen

6.1 Befahrbarkeit und Sichtweiten

Grösstenteils werden die Projektierungselemente gegenüber der geforderten Norm VSS 40 100a unter- bzw. überschritten, da die Linienführung der neuen Strassenanlage im dicht bebauten Dorfkern von Steinen der bestehenden Strassenanlage folgt. Es sind situativ Verbesserungen zur Befahrbarkeit und zu den Sichtweiten möglich und im Projekt umgesetzt. Die Sichtweiten sind im Situationsplan (Nr. 1578-104, dat. 01.10.2025) eingezeichnet und beschriftet.

7. Zustimmung

Die vorliegende Projektbasis gibt den Stand des Bauprojekts vom 01.10.2025 wieder. Die Unterzeichnenden bestätigen die Richtigkeit der vorliegenden Projektbasis.

bpp Ingenieure AG
Industriestrasse 10
6440 Brunnen

Brunnen, 01.10.2025



(Ort, Datum)

Ronja Elmer
Projektleiterin