



TECHNISCHER BERICHT

BAUPROJEKT

SANIERUNG ST. NIKLAUSENSTRASSE HORW, ABSCHNITT TANNEGG BIS MÄTTIWILBACH

AUFTRAGGEBER
Gemeinde Horw

PROJEKT-NR.
3101-0110

VERFASSER
Wälli AG Ingenieure
Stirnütistrasse 45
6048 Horw

DATUM
Horw, 10. August 2023

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage	4
1.1	Auftrag	4
1.2	Begründung des Projekts	4
1.3	Projektperimeter	4
1.4	Projektziele	5
2.	Betriebskonzept und Verkehrsgrundlagen	6
2.1	Strassenkategorie	6
2.2	Umgebung	6
2.3	Ausbaugeschwindigkeit / Verkehrsgutachten Tempo 30	6
2.4	Ausnahme- / Langholztransporte	6
2.5	Busverkehr Linie 21	6
2.6	Verkehrsmessungen	6
2.7	Verkehrssicherheit	7
2.8	Fuss- und Veloverkehr	7
2.9	Skater	8
2.10	Bestehende Defizite bei Begegnungsfällen	8
3.	Linienführung, Dimensionierung des Trassees, Technisches	9
3.1	Geometrisches Normalprofil	9
3.2	Horizontale Linienführung	10
3.3	Vertikale Linienführung	13
3.4	Grundstückzufahrten	13
3.5	Bushaltestelle „Unterwil“	13
3.6	Strassenoberbau	14
3.7	Ausrüstungen und Zäune	15
3.8	Kunstabauten	15
3.9	Signalisation und Markierung	15
3.10	Trottoirüberfahrten	16
3.11	Abgeklärte Variante bezüglich Radverkehrsanlage	16
4.	Strassenentwässerung mit Trennsystem	16
4.1	Zustand bestehende Leitungen	16
4.2	Entwässerungskonzept	16
4.3	Neubau Meteorwasserleitung	17
4.4	Bestehender Bachdurchlass	17
5.	Werkleitungen	17
5.1	Stromversorgung	17
5.2	Telekommunikation	18

5.3	Wasserversorgung	18
5.4	Strassenbeleuchtung	18
5.5	Private Leitungen	18
6.	Begrünung / Fruchtfolgeflächen /Anpassung der landwirtschaftlich genutzten Flächen	19
7.	Erwerb von Grund und Rechten	19
8.	Bauablauf und Termine	19
9.	Kostenvoranschlag +/- 10 %, Preisbasis 2. Quartal 2023	20
10.	Quellenverzeichnis und Abkürzungen	21
11.	Abweichungen gegenüber der Norm	22
12.	Pendenzen	22
12.1	Planung übergeordnet	22

1. Ausgangslage

1.1 Auftrag

Im Jahr 2018 wurde die Tempo-30-Zone Kastanienbaum in der Gemeinde Horw auf das gesamte Siedlungsgebiet des Quartiers erweitert. Auf der St. Niklausenstrasse betraf dies den Abschnitt von der Einmündung Sonnhaldenstrasse bis Tannegg.

Am 28. Mai 2020 überwies der Einwohnerrat Horw das Postulat Nr. 2020-710 von Roger Eichmann, CVP: Erneuerung St. Niklausenstrasse Abschnitt Tannegg – Mättwilbach. Mit dem Postulat wird der Gemeinderat beauftragt, die Projektierung eines massvollen Ausbaus des Streckenabschnittes Tannegg – Mättwilbach an die Hand zu nehmen und dem Einwohnerrat einen entsprechenden Bericht und Antrag vorzulegen. Die Gemeinde Horw beauftragte die Wälli AG Ingenieure, für die St. Niklausenstrasse Horw, Abschnitt Tannegg bis Mättwilbach ein neues Strassenprojekt auszuarbeiten und die Dimensionierung des Ausbaus grundsätzlich neu zu prüfen.

1.2 Begründung des Projekts

Die Verbindung zwischen dem Gebiet Kastanienbaum und der Stadtgrenze von Luzern wurde auf verschiedenen Teilstrecken bereits ausgebaut. Im Abschnitt Tannegg bis Mättwilbach ist die bestehende St. Niklausenstrasse sehr inhomogen mit einer Breite von 5.00 m bis 5.50 m. Dies reicht selbst bei reduzierter Geschwindigkeit nicht für ein Kreuzen beim Begegnungsfall Bus/Bus. Die Busse der Linie 21 begegnen sich häufig auf diesem Abschnitt. Es wurde deshalb eine Steuerung eingebaut, so dass ein Bus an einem geeigneten Standort warten muss, damit das Kreuzen möglich wird. Andere Fahrzeuge weichen beim Kreuzen auf das angrenzende Wiesland aus und beeinträchtigen so das Kulturland. Die kurvenreiche St. Niklausenstrasse bietet für den Rad- und Fussverkehr wenig Sicherheit, da ein Gehweg oder eine Radverkehrsanlage fehlt. Die heutige Bushaltestelle „Unterwil“ ist ohne jeglichen Komfort konzipiert.

Die Gemeinde Horw hat die Sicherheitsdefizite und das Massnahmenkonzept im Planungsbericht „Betriebs- und Gestaltungskonzept St. Niklausen-/Stutzstrasse“ vom 13. September 2007 dokumentiert. Die neue Planung des Strassenausbaus ist nicht das erste Strassenprojekt in diesem Abschnitt. Der Einwohnerrat Horw genehmigte am 26. April 2012 den Bericht und Antrag für die Sanierung und den Ausbau der St. Niklausenstrasse im Abschnitt Tannegg bis Langensand mit einem Kredit von ca. Fr. 4.8 Mio. für den Strassenbau und ca. Fr. 0.65 Mio. für Werkleitungen. Die Fraktionen von CVP und FDP unterstützten das Projekt, die SVP-Fraktion war für Eintreten, lehnte den Kreditantrag allerdings mehrheitlich ab und die L20-Fraktion opponierte dem Geschäft. Die Kritik richtete sich gegen die Dimensionierung des Projektes mit einer Fahrbahn von 6.00 m (davon 1.50 m Radstreifen) und einem Trottoir von 1.60 m Breite. Der Einwohnerrat beschloss die Sanierung und den Ausbau der St. Niklausenstrasse mit 14:7 Stimmen und unterstellte das Geschäft dem obligatorischen Referendum, so dass eine Volksabstimmung notwendig wurde. In der Gemeindeabstimmung vom 12. September 2012 lehnten die Stimmberechtigten der Gemeinde Horw das Projekt mit 2'844 Nein-Stimmen zu 1'945 Ja-Stimmen deutlich ab.

1.3 Projektperimeter

Der Projektperimeter reicht vom Gebiet Tannegg bis zur bestehenden Brücke über den Mättwilbach.



Abb. St. Niklausenstrasse, Tannegg bis Mättwilbach, Geoportal Kanton Luzern mit Zonenplan und Luftaufnahme

1.4 Projektziele

Aus verkehrstechnischer Sicht soll der Strassenabschnitt folgende Bedingungen erfüllen:

- Der Begegnungsfall von zwei Normalautobussen soll bei verminderter Geschwindigkeit (Tempo 30) möglich sein, ohne dass die Fahrzeuge aufeinander warten oder in die Landwirtschaftsfläche ausweichen müssen.
- Die Bushaltestelle Unterwil ist so auszubilden, dass sie die heutigen Normen des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) erfüllt (Höhe Haltekante = 22 cm) und die Busse im Bereich der Haltestelle kreuzen können.
- Dem Fussverkehr ist eine einseitige separate Gehwegfläche anzubieten.
- Der besonderen Lage des Strassenabschnitts innerorts und im teilweise nicht besiedelten Gebiet ist besondere Beachtung zu schenken, damit das Erscheinungsbild nicht zu schnelllemerem Fahren animiert und das v_{85} nach dem Ausbau maximal 50 km/h beträgt.

2. Betriebskonzept und Verkehrsgrundlagen

2.1 Strassenkategorie

Die St. Niklausenstrasse ist eine Gemeindestrasse 1. Klasse. Sie dient als Erschliessungs- und Ortsverbindungsstrasse. Es ist ein Lastwagenfahrverbot signalisiert.

2.2 Umgebung

Das Projekt liegt mehrheitlich im unbebauten Gebiet. Einseitig der heutigen Strasse ist in der Regel eine landwirtschaftlich genutzte Fläche vorhanden. Teilweise liegt die angrenzende Fläche in der Landhauszone und ist noch nicht überbaut.

2.3 Ausbaugeschwindigkeit / Verkehrsgutachten Tempo 30

Die Ausbaugeschwindigkeit im Projektperimeter bleibt unverändert und entspricht der heute signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h (innerorts). Im Verkehrsgutachten der Senn + Partner AG vom 4. Mai 2021/rev. 10. Februar 2022 [13] ist erläutert, dass sich der Abschnitt Tannegg bis Mättwilbach nicht für eine Erweiterung der Tempo-30-Zone eignet.

2.4 Ausnahme- / Langholztransporte

Die St. Niklausenstrasse ist nicht für Ausnahme- und Langholztransporte ausgelegt. Es ist auch ein Lastwagenfahrverbot signalisiert.

2.5 Busverkehr Linie 21

Die Buslinie 21 verbindet Kriens Busschleife – Horw Bahnhof – Kastanienbaum – Luzern Bahnhof. Sie fährt werktags während der Hauptverkehrszeiten im 15-Minuten-Takt und zu den übrigen Zeiten sowie am Wochenende im 30-Minuten-Takt. Die durchschnittliche Frequenz zwischen 06.00 und 20.00 Uhr an einem Werktag ist 21 Minuten. Von Montag bis Freitag fahren auf der St. Niklausenstrasse in jede Richtung 50 Normalautobusse pro Tag. Mit den aktuellen Abfahrtszeiten der Buslinie 21 an den Endhaltestellen Luzern Bahnhof und Kriens Busschleife kreuzen sich die Kurse jeweils im Bereich der St. Niklausenstrasse. Die Normalautobusse warten heute aufeinander an einem Standort, der für den Begegnungsfall Bus – Bus genügend breit ist. Die Busse haben ein Kommunikationssystem, so dass heute kein Kreuzen im zu erneuernden Strassenabschnitt notwendig ist. Dieses System soll nach der Sanierung aufgehoben werden.

Es ist zudem vorgesehen, dass die Linie 21 zukünftig nur noch zwischen Horw Bahnhof und Luzern Bahnhof fährt.

Im zu planenden Abschnitt Tannegg bis Mättwilbach ist die Bushaltestelle «Unterwil». Die Haltestelle liegt «im Feld» und hat heute beidseitig keine Haltekanten und Wartebereiche. Sie hat gemäss den Angaben des Verkehrsverbundes Luzern auf geoportal.ch ein Einzugsgebiet von 45 Einwohnern und 2 Arbeitsplätzen. Gemäss Bericht Emch und Berger [4] über die Beurteilung der Bushaltestellen Horw hat es in jede Fahrtrichtung durchschnittlich 12 Ein- und Aussteiger pro Tag.

2.6 Verkehrsmessungen

Es stehen neuere Verkehrsmessungen vom Messpunkt St. Niklausenstrasse 50 im Gebiet Tannegg zur Verfügung. Sie wurden im Rahmen der Nachkontrolle [6] der Tempo-30-Zone Kastanienbaumstrasse / St. Niklausenstrasse durch die Viaplan AG Sursee durchgeführt. Im nicht ausgebauten Abschnitt Tannegg bis Mättwilbach stehen keine Verkehrsmessungen zur Verfügung.

Messresultate [5] St. Niklausenstrasse 50, 1 Woche im September 2018 (vor Signalisation Tempo 30)
DTV exklusiv einspurige Fahrzeuge

	DTV [Fz]	v₈₅ [km/h]	LW-Anteil [%]
Fahrtrichtung Kastanienbaum	353	44	12.0
Fahrtrichtung Luzern	454	44	11.8
Gesamt	807		11.9

Messresultate [6] St. Niklausenstrasse 50, 1 Woche im Nov. 2019 (nach Signalisation Tempo 30)
DTV exklusiv einspurige Fahrzeuge

	DTV [Fz]	v₈₅ [km/h]	LW-Anteil [%]
Fahrtrichtung Kastanienbaum	274	40	14.8
Fahrtrichtung Luzern	250	43	13.6
Gesamt	524		14.2

Folgende Messwerte bei anderen Messpunkten bestätigen die Grössenordnung der Verkehrsbelastung auf der St. Niklausenstrasse:

- St. Niklausenstrasse 71, Einmündung Uthornrain (Oktober 2019): DTV = 620 Fz
- St. Niklausenstrasse 16, Büel (Mai 2010): DTV = 807 Fz
- St. Niklausenstrasse 5, Langesand (September 2007): DTV = 1'035 Fz
- St. Niklausenstrasse beim Knoten Mättiwil (März 2016): DWV = 760 Fz → DTV = ca. 705 Fz

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) schwankt je nach gemessenem Monat (Tourismusverkehr), ist aber in einem Bereich von 500 bis 1'000 Fahrzeugen tief. Das Strassenprojekt 2016 basierte auf einem DTV von 807 Fz. Die Verkehrsbelastung der massgebenden Spitzenstunde liegt bei einer Annahme von 10% des DTV im Bereich von 50 bis 100 Fahrzeugen pro Stunde.

Auf der St. Niklausenstrasse ist ein Lastwagenfahrverbot signalisiert. Beim LW-Anteil handelt es sich deshalb insbesondere um die Busse der Linie 21 und landwirtschaftliche Fahrzeuge als um Lastwagen.

2.7 Verkehrssicherheit

Das Bundesamt für Strassenbau (ASTRA) veröffentlicht auf der Website www.geo.admin.ch Karten, auf denen Unfälle mit Personenschäden registriert sind. Im August 2017 ereignete sich auf der St. Niklausenstrasse im Abschnitt Tannegg bis Mättiwilbach ein Schleuder- oder Selbstunfall mit Leichtverletzten sowie mit Fahrradbeteiligung. Weitere Unfälle sind nicht registriert. Der Strassenabschnitt weist mit Ausnahme des Querschnitts keine offensichtlichen Sicherheitsdefizite aus und es gibt keinen Unfallschwerpunkt.

2.8 Fuss- und Veloverkehr

Die Strassen auf der Horwer Halbinsel entlang dem Seeufer sind attraktive Spazier- und Verbindungsrouten für den Fuss- und Veloverkehr sowie für die Fortbewegung mit fahrzeugähnlichen Geräten. Die St. Niklausenstrasse ist Bestandteil des nationalen Radroutennetzes als Teil der Nord-Süd-Route 3 (Basel – Lugano) und Teil der Seen-Route 9 (Montreux – Rorschach). Zudem erscheint sie im Planungsbericht Kantonales Radroutenkonzept 1994, ergänzt Stand 1. Juni 2009 im Ausschnitt Agglomeration. Der Fusswegnetzplan und der Velonetzplan des neuen Richtplans Velo- und Fussverkehr Gemeinde Horw bezeichnen den Abschnitt Tannegg bis Langesand als bestehende Verbindung mit Handelsbedarf (Massnahmenblatt M-37, Verbesserung Verkehrssicherheit St. Niklausenstrasse, Nordabschnitt mit der Massnahme eines durchgängiges Trottoirs seeseitig). Auf diesem Abschnitt fehlt grösstenteils eine separate Gehwegfläche. Zufussgehende müssen auf der Fahrbahn marschieren

und haben keinen besonderen Schutz. Für den Veloverkehr ist die heutige Situation mit dem Mischverkehr auf der Fahrbahn beim vorhandenen geringen Verkehrsaufkommen eher akzeptabel. Fahrzeuge, welche ein Velo überholen, beanspruchen allerdings die gesamte Fahrbahnbreite. Bei der Verkehrszählung im Mai 2010 wurden durch das Büro Margadant an sieben Tagen 1'324 Bewegungen des Fuss- und Veloverkehrs erfasst (ohne gemütlich gehende Fussgänger). Das ergibt pro Tag 189 Bewegungen. Diese Frequenzen sind mehrheitlich als Freizeitaktivitäten und somit im Sommerhalbjahr bei gutem Wetter insbesondere am Wochenende und abends zu beobachten. Neben Velofahrer hat es viele Personen mit fahrzeugähnlichen Geräten (z. B. Rollerbladers), Jogger und Spaziergänger zum Teil mit Hunden. Die Benutzungsfrequenz ist sehr stark wetterabhängig und darum sind auch Zählungen (gem. unseren Beobachtungen) während Extremtagen deutlich höher.

2.9 Skater

Auf der Website von SchweizMobil / Skatingland Schweiz gibt es nur eine regionale Route Horw – Hergiswil, die nicht über die St. Niklausenstrasse führt. Auf dieser Website sind offizielle Skatingrouten angegeben. Zudem gibt es die Website inlinemap.net, welche eine Rundstrecke über die Horwer Halbinsel angibt. Das ist eine Website von Usern für User und deshalb eine Empfehlung und nicht eine offizielle Skatingroute. Fazit: Es führt keine offizielle Skateroute über die St. Niklausenstrasse, die Strasse resp. allenfalls auch das Trottoir wird aber von Skatern genutzt. Die Sichtweiten werden nicht auf eine Strassenbenutzung durch Skater ausgelegt.

2.10 Bestehende Defizite bei Begegnungsfällen

Die St. Niklausenstrasse ist im Abschnitt Tannegg bis Mättiwilbach mit einer Breite von 5.00 bis 5.50 m für die Begegnungsfälle Bus – Bus und Bus – PW bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h zu schmal und für den Begegnungsfall PW – PW knapp. Fahrzeuge müssen bei Begegnungsfällen oft in landwirtschaftliche Flächen ausweichen. Bei herabgesetzter Geschwindigkeit (Tempo 30) reicht es nur auf geraden Streckenteilen für den Begegnungsfall Bus – PW. Für Busse ist die Mindestbreite im Vergleich zu Lastwagen der nachfolgenden Abbildung je 5 cm grösser.

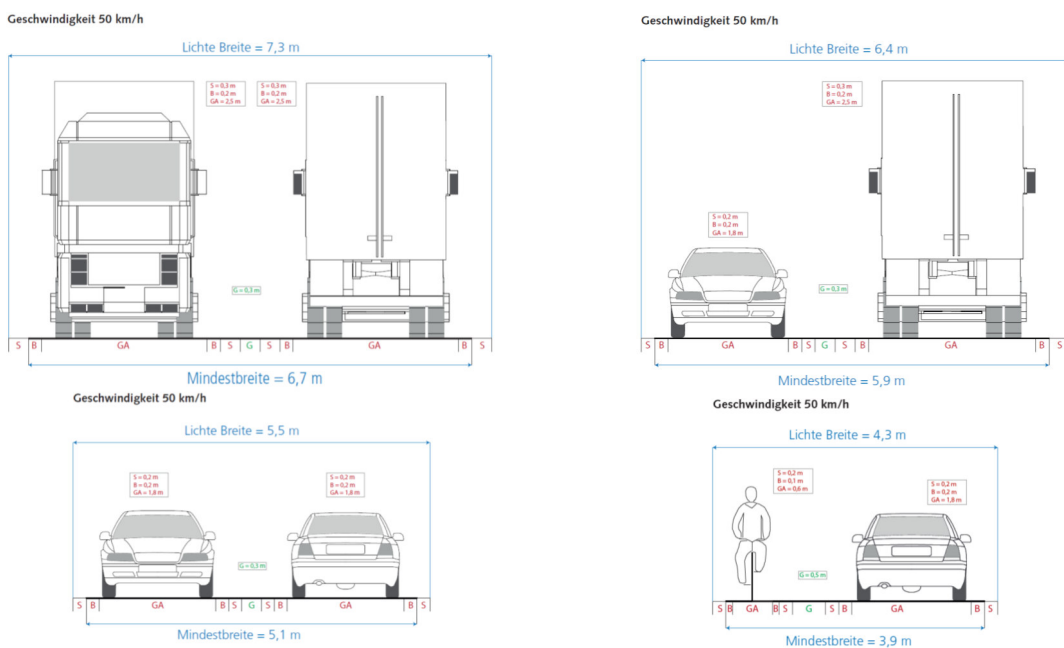


Abb. Begegnungsfälle bei **Geschwindigkeit 50 km/h** für LW-LW, PW-LW, PW-PW und PW-Velo;
Quelle Fussverkehr Schweiz, Begegnungsfälle und Fahrbahnbreiten, Faktenblatt 02/2017

3. Linienführung, Dimensionierung des Trassees, Technisches

3.1 Geometrisches Normalprofil

Dimensionierung Fahrbahn

Die Strassenbreite beträgt heute durchschnittlich 5.00 m bis 5.50 m, an einigen Stellen sogar nur 4.70 m bis hin zu 7.00 m (in Kurven). Das Kreuzen von zwei Bussen oder Bus und Lastwagen bei der signalisierten Geschwindigkeit von 50 km/h ist grundsätzlich nicht möglich. Für die Festlegung der Strassen- und Fahrspurweite der Ortsverbindungsstrasse gilt für die massgebende Begegnungsfälle die Ausbaugeschwindigkeit von $v = 50$ km/h. Für den häufig eintretenden Begegnungsfall Bus/Bus reicht eine reduzierte Geschwindigkeit von $v = 30$ km/h.

Die projektierte minimale Fahrbahnweite von 6.10 m entspricht dem Normalprofil gem. VSS 40 201 des Begegnungsfalls LKW / LKW bei 30 km/h ohne seitlichen Sicherheitszuschlag:

- Grundabmessung schwere Lastfahrzeuge und Busse	2 x 2.55 m	5.10 m
- Bewegungsspielraum LKW	4 x 0.10 m	0.40 m
- Sicherheitszuschlag LKW	2 x 0.30 m	0.60 m
- Gegenverkehrszuschlag	1 x 0.00 m	<u>0.00 m</u>
Total		6.10 m
		=====

Geschwindigkeit 30 km/h

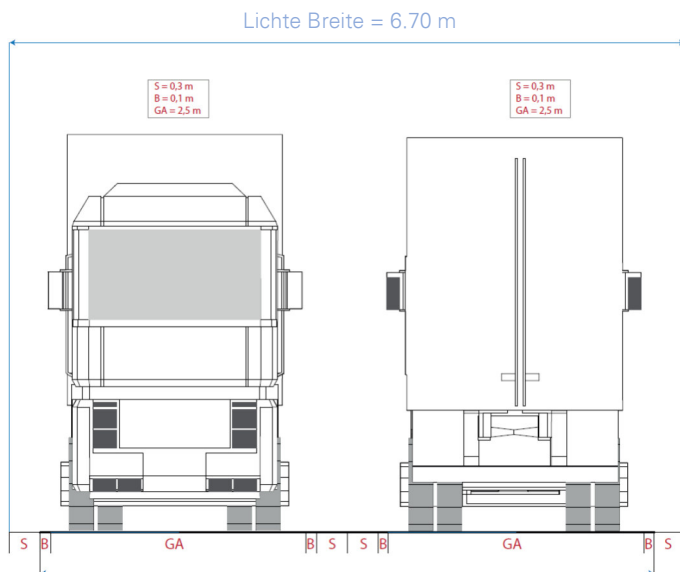


Abb. Begegnungsfälle **bei Geschwindigkeit 30 km/h** für LW - LW;

Quelle Fussverkehr Schweiz, Begegnungsfälle und Fahrbahnbreiten, Faktenblatt 02/2017 (Grundabmessung / Mindestbreite angepasst)

Der Begegnungsfall Bus – Bus erfordert bei stark reduzierter Geschwindigkeit (Tempo 30 km/h) eine Fahrbahnweite von 6.10. Damit der Begegnungsfall auch in Kurven möglich wird, ist je nach Radius die normmässige Kurvenverbreiterung einzuplanen. Die Strasse hat mit Fahrbahn und Trottoir insgesamt eine Breite von 8.10 m plus Kurvenverbreiterung, im Maximum eine Breite von 9.40 m.

Dimensionierung Trottoir

Für die St. Niklausenstrasse reicht ausserhalb des Siedlungsgebietes ein einseitiges Trottoir mit der Standardbreite von 2.00 m. Das ermöglicht das Begegnen oder Nebeneinander-Gehen von zwei Personen. Als Abgrenzung zur Fahrbahn ist ein Randabschluss von 6 cm auszubilden. Der Bereich der

Bushaltestelle Unterwil ist beidseitig gemäss BehiG mit einer Sonderbordkante von 22 cm zu realisieren.

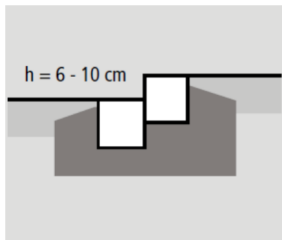


Abb.: Abgrenzungen zur Fahrbahn mit Randabschluss 6 cm vertikal (Handbuch Massnahmenplanung Fussverkehr)

Resultierende Normal-Dimensionierung

Als Querschnitt der Strasse resultiert folgende Normal-Dimensionierung:

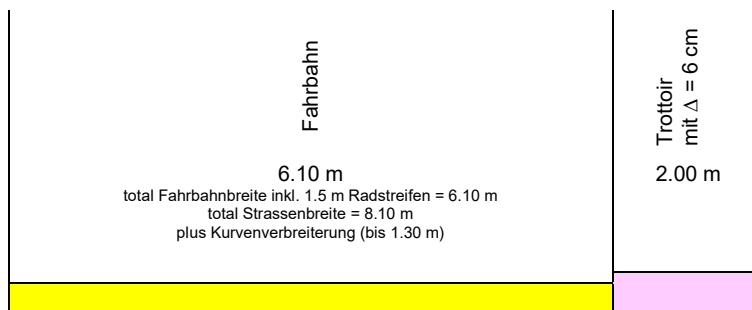


Abb.: Normal-Dimensionierung für den Begegnungsfall Bus – Bus auf der Fahrbahn: Schemaschnitt Massstab 1:100

Dimensionierung Bankett

Die Bankettbreite beträgt in der Regel 50 cm. Damit die Sichtweiten und Anhaltesicht sichergestellt werden kann, wird das Bankett stellenweise verbreitert. Das Bankett wird nicht erworben.

3.2 Horizontale Linienführung

Die neue Strassenachse ist im Bereich des bestehenden Trassees konstruiert. Sie berücksichtigt die Anschlüsse an die bestehende Strasse (Einfahrten) mit Sichtweiten im Bereich Tannegg und bei der Brücke Bühl über den Mättiwilbach sowie die Lage der bestehenden Gebäude und Hauszugänge. Im Bereich des Einmünders Tannegg wird die Strasse in einem Abschnitt verbreitert und in einem anderen Abschnitt wird das bestehende Radfahrertrottoir eliminiert und die Fläche der Strasse zugeordnet. Auf der Hangseite führt die Verbreiterung der Fahrbahn zu Hanganschnitten mit Böschungen.

Radien

Der in der VSs-Norm SN 40 100a empfohlene minimale Radius des Kreisbogens von 75 m (für $v = 50$ km/h) wird bei einzelnen Elementen der horizontalen Linienführung unterschritten. Diese Unterschreitung wird mit der optimalen Eingliederung in die Umgebung resp. dem haushälterischen Umgang mit Kulturland begründet und beeinträchtigt die Verkehrssicherheit nicht, sie ist vertretbar.

Aus folgenden Gründen wurden keine Klothoiden (welche in der Regel im Ausserortsbereich vorzusehen sind) als Übergangsbogen konstruiert: Auf der Strasse soll Tempo 50 Innerorts gelten und somit können die fahrtechnischen Normvorgaben bei Tempo 50 angewendet werden (keine Klothoiden). Zudem sind die Strassenränder infolge den laufenden Breitenänderungen (Kurvenverbreiterung) geometrisch klothoidenähnlich konstruiert.

Kurvenverbreiterungen

Die Kurvenverbreiterungen werden gemäss SN 640 105a projektiert. Kurvenverbreiterungen von $e \leq 10$ cm pro Fahrstreifen bzw. ≤ 20 cm pro Fahrbahn werden normkonform nicht berücksichtigt. Im Projekt sind Radien der Strasse von 55 bis 75m und 200m vorgesehen. Dies ergibt Verbreiterungen von gesamthaft (beide Fahrspuren) 1.30/1.10 m. Im Projekt ist der Spielraum bezüglich geringerer

Kurvenverbreiterung ausgeschöpft.

Tabelle Kurvenverbreiterung in Abhängigkeit Radius

Kurvenradius	R 55	R 75	Gerade
Strassengesamtbreite gem. akt. Norm (exkl. Trottoir) bei einer Normalprofilbreite von 6.10 m	7.40 m	7.20 m	6.10 m

Rückbau best. Radfahrertrottoir

Im Bereich Tannegg wird dieses Trottoir bis zur beginnenden Steigung rückgebaut und die Fläche der Strasse zugeschlagen.

Sichtweiten

Die Sichtweiten bei den Einmündungen in die St. Niklausenstrasse entsprechen der Norm SN 40 273a. Dabei sind die diesbezüglichen Grundlagen für die Knotensichtweiten auf Seite 8, Tab. 1 und 2; Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene entsprechen (d.h. in der Regel 55 m bei Tempo 50 / radfahrerabhängig) festgehalten.

Die Sichtweiten müssen auch auf das Trottoir für fahrzeugähnliche Geräten erfüllt werden.

Kritisch ist besonders die Ausfahrt aus der Parzelle Nr. 28 GB Horw. Es wird eine Beobachtungsdistanz von $B=1.50$ m erreicht.

Aus folgenden Gründen ist eine Vergrösserung der Beobachtungsdistanz bei dieser Ausfahrt $B=1.50$ m nicht zweckmässig:

- Die Strasse müsste bergseitig verlegt werden mit zusätzlichem Landbedarf mit Mehrverbrauch an Kulturland auf der anderen Seite sowie einem resultierenden «herrenlosen» Streifen auf der Seite der Parzelle 28.
- Die Sicht wird durch das Eingangsportal der Parzelle 28 eingeschränkt. Das Hauptgebäude dieser Parzelle steht unter Denkmalschutz. Das Portal bildet mit dem Hauptgebäude eine architektonische Einheit und kann (nach Rücksprache mit der Denkmalschutzbehörde) nicht abgebrochen werden. Eine Verschiebung des Portals ist infolge den mächtigen Bäumen, welche in den Rundungen des Portals platziert sind, nicht möglich.
- Die Sicht ist beim Ausfahren aus der Hauszufahrt in die St. Niklausenstrasse eingeschränkt. Bewohnende sowie Gäste kennen die Situation und münden vorsichtig in die St. Niklausenstrasse ein. Die Frequenz der Ausfahrt ist sehr gering.
- Die Ausfahrt wird auf der Gegenseite mit einem Spiegel ergänzt.

Bei der Ausfahrt aus der Parzelle 1083 müssen infolge den Sichtlinien erhebliche Terrainanpassungen vorgenommen werden. Eine Entschärfung der Problematik durch Massnahmen wie Strasseneinengung (infolge Kurve nicht zweckmässig und bringt nicht viel) oder durch Spiegel (gemäss vss-Norm in diesem Fall nicht zulässig) wurden überprüft aber nicht im Projekt integriert. Für die Sichtlinien wurden auch Profile aufgezeichnet, welche als Grundlage für den Terrainabtrag dienen. Das neue Terrain muss mindestens 60 cm unter der Sichtlinie liegen.

Sichtweiten bei stehenden Bussen: Das Überholen wird mit einer Sicherheitslinie unterbunden. Die Sichtweiten von benachbarten Einmündungen sind nachgewiesen und erfüllt. Bei der Ausfahrt aus dem Weiler St. Niklausen gibt es die normale Beobachtungsdistanz von 5.0 m und bei einem stehenden Bus von 2.95 m.

Sichtweiten bei Ausfahrt aus Parkplatz:

Es gibt nur die Empfehlung, dass ein Senkrechtparkplatz in einem Sicherheitsabstand von 1.0 m ab Fahrbahnrand oder 0.5 m ab Trottoirrand realisiert werden soll, damit rückwärtsfahrende Fahrzeuge von der Strasse besser erkannt werden. Empfehlungen für die Sichtweiten von parkierten Fahrzeugen aus gibt es keine, so dass bei Parkplätzen keine Sichtweiten nachgewiesen werden müssen. Die Sicht von der Strasse inkl. Trottoir auf rückwärtsfahrende Fahrzeuge muss allerdings genügend sein.

Dies ist bei der Parzelle 1963 so nachgewiesen. Massgebend ist die Rückwärtsausfahrt auf das Trottoir. Als Massnahme muss der Ausfahrtsbereich definiert werden und dort, wo die Sichtweite nicht erfüllt ist. Dort ist mit geeigneten Massnahmen die Ausfahrt zu verhindern.

Sichtweiten bei landwirtschaftlichen Einmündungen:

Die Situation ist nicht vergleichbar mit den Vorgaben für die Sicht bei Grundstückzufahrten. Ein Nachweis der Sichtweiten ist nicht erforderlich.

Tabelle Sichtweiten gem. vss Norm 40 273a, Beobachtungsdistanz B in der Regel 2.5 m

Die Beobachtungsdistanz B ist für bestehende Ausfahrten und eine bestehende Strasse innerorts auf 2.5m bestimmt.

Die Knotensichtweiten Radfahrer sind nicht dargestellt, da diese nicht massgebend sind. Dies darum, weil gem. VSS 40 273a Kapitel 12.3 die erforderliche Knotensichtweite bei Gefälle -5% in der Kurve reduziert werden kann (durch Projektverfasser statt 55 auf 45m angenommen).

Parz. 34 bei Profil 16, Einmündung Unterwilstrasse: B = 5.0m				
Längsneigung	FäG	FG		Motorfahrzeug
-1.47%				55
1.47%	15	15		55

Parz. 903 bei Profil 18 B = 5.0 m, bei stehendem Bus 2.95 m				
Längsneigung	FäG	FG		Motorfahrzeug
-1.47%	15	15		55
1.47%	15	15		55

Parz. 903 und Parz. 1950 bei Profil 28-30				
Längsneigung	FäG	FG		Motorfahrzeug
6.91%	15	15		55
-5.52%	25	25		55

Parz. 1083 bei Profil 29				
Längsneigung	FäG	FG	Leichte Zweiräder	Motorfahrzeug
6.91%				55
-5.52%			45 Kurve	55

Parz. 28 bei Profil 34, B = 1.5 m (Spiegel)				
Längsneigung	FäG	FG		Motorfahrzeug
5.52%	15	15		55
-4.42%	25	25		55

Parz. 1963 bei Profil 39 (Anhaltesicht)				
Längsneigung	FäG	FG		Motorfahrzeug
2.17%	15	15		50
-2.17%	20	20		50

Die Anhaltesichtweiten sind mit der Distanz von 50 resp. 53 nachgewiesen. Die Beobachtungshöhe beträgt 1.0 m und der das zu beobachtende Objekt liegt 15 cm über der Fahrbahn. Der Beobachtungspunkt und das zu sehende Objekt liegen gem. Norm 40 090b auf Mitte Fahrbahn. Diese Linien führen in der Dreidimensionalität teilweise zu einer Rückversetzung der Böschungen, damit der Sehstrahl auch wirklich über dem Terrain liegt. Überhoher Grasbewuchs wird im Sinne der Verhältnismässigkeit nicht berücksichtigt.

3.3 Vertikale Linienführung

Die vertikale Linienführung orientiert sich am bestehenden Trasse resp. den vorhandenen Zugangshöhen. Darum ist eine Reduktion der Anzahl der vertikalen Ausrundungsradien nicht möglich. Das maximale Längsgefälle beträgt knapp 7.0 %. Das minimale Längsgefälle beträgt 1.0 %.

Abschnitt 400 – 470.00: Die vertikale Linienführung orientiert sich am best. talseitigen Stein.

Die Ausrundungsradien weichen teilweise von den vss-Richtwerten ab. So sind bei Tempo 50 in Kuppen Richtwerte von 2'100 m vorgesehen, gewählt werden musste eine minimale Ausrundung von $R_v = 1'000$ m. Die Sichtliniennachweise zeigen aber, dass trotz dieser Unterschreitung die Sichtlinie normgerecht vorhanden ist. In der Wanne sind gem. vss Norm 1'200 als Richtwert definiert. Auf Grund von diversen anderen Zwangsrandbedingungen (Bushaltestelle mit einheitlichen Gefälle längs und Dachgefälle quer mit Übergang aus dem einseitigen Quergefälle, möglichst kurze Distanz von unter 0.6 % entlang den Rändern) muss an zwei Stellen ein R_v von 400 gewählt werden. Die Reduktion resp. Anwendung dieser Werte ergeben kein Sicherheitsdefizit und auch keine Reduktion des Fahrkomforts.

Quergefälle

Das Quergefälle der Fahrbahn ist variabel. Das minimale Quergefälle beträgt 3 %. Auch in den Kurven ist das Quergefälle reduziert und beträgt 3 %. Bei einem Quergefälle 5 oder 6 % würden die Verwindungen sehr lang und die Randlängsgefälle auf der Entwässerungsseite würden teilweise unter 0.6 % betragen. Zudem würde sich die Strasse noch mehr ins Terrain einschneiden und die Böschungen würden noch Platz beanspruchen.

Das Quergefälle des Gehweges beträgt im Regelfall 2.0 % (je nach Situation Richtung Fahrbahn oder mit einer Entwässerung über die Schulter Richtung Kulturland). Allenfalls sind Rinnen oder Wassersteine zur Wasseraufnahme anzuordnen. Im Bereich von Randabschlussabsenkungen infolge Ein-/Ausfahrten und best. Bauten wird das Quergefälle entsprechend angepasst.

Negatives Quergefälle bei Einfahrt Parzelle 1083:

Die VSS-Norm SN40 120 beschreibt dieses Thema in Kapitel 10 „Quergefälle nach der Kurvenaussenseite“. Auf Strassen innerhalb besiedelter Gebiete kann das Gefälle nach der Kurvenaussenseite zugelassen werden und beträgt in diesem Fall 2.5 %. Da es sich nicht um eine Hauptverkehrsstrasse handelt, gibt es keine Mindestradien für das Quergefälle nach der Kurvenaussenseite. Gemäss obiger Norm muss dann aber der ganze Bogen mit negativem Quergefälle projiziert werden.

Fazit: Ein Quergefälle von 2.5 % Richtung See ist in dieser Kurve (mit $R = 75$ m) zulässig.

Fallliniengefälle

Das Fallliniengefälle q ist die grösste aus Längsgefälle i und Quergefälle p resultierende Neigung der Fahrbahnoberfläche. Es ist massgebend für die Oberflächenentwässerung der Fahrbahn. Das minimale Fallliniengefälle beträgt 0.5 %, das maximale 8 %.

Bei der Metrierung 280.00 (Tiefpunkt der Strasse) entsteht am talseitigen Fahrbahnrand auf einer Länge von ca. 10 m ein Randlängsgefälle von 0 %. Entwässerungstechnisch wird dies mit 2 Einlaufschächten und einem Wasserstein gelöst. Generell werden bei Randlängsgefälle von unter 0.6 % Wassersteine eingesetzt, wobei dies im vorliegenden Projekt nur sehr wenig gegeben ist.

3.4 Grundstückzufahrten

Die heute bestehenden Grundstückzufahrten müssen an die neue Trassierung angepasst werden. Am meisten betroffen ist die Zufahrt zu Grundstück Nr. 1083 GB Horw, da die neue Trassierung ziemlich stark hangseitig verläuft. Sie muss deshalb angepasst werden. Da auf der Gegenseite ebenfalls Einfahrten liegen, sind Zwangshöhen vorhanden.

3.5 Bushaltestelle „Unterwil“

Es ist in jeder Fahrtrichtung eine Bushaltestelle mit Kantenhöhe 22 cm für den 12m Standartbus vorgesehen.

Die Bushaltestellen werden beidseitig als Fahrbahnhaltestelle gestaltet. Die Planung von Busbuchten wurde geprüft und verworfen. Sie sind wegen des grossen zusätzlichen Landbedarfs (22er Haltekannten sind diesbezüglich anspruchsvoll) nicht verhältnismässig. Bei beiden Haltestellen sind die Flächen für die Realisierung von Personenunterstände als Platzhalter vorgesehen. Der Personenunterstand Typ 2 Horw hat eine Länge von 4.60 m, eine Breite von 2.20 m und eine Höhe von 2.65 m. Die Trottoirbreite beträgt 2.10 m im Bereich der Bushaltestelle entlang der Länge des Sonderbords. Das Dach des Personenunterstands ragt 60 cm in das Trottoir hinein, so dass die Haltestelle in Fahrtrichtung Kastanienbaum eine Gesamtbreite von 3.70 m hat. Personenunterstände sollten gemäss BehiG grundsätzlich im Bereich Rollstuhleinfahrtsfläche der Bushaltestelle angeordnet werden. Diese ist bei der zweiten Türe des Busses. Gemäss VSS-Norm SN 40 075 soll diese Manövrieffläche 4.20 m hinter dem Haltebalken liegen. Die Haltekannte wird als Sonderbord T4 mit einer Höhe von 22 cm gemäss Vorgabe aus dem BehiG ausgebildet.

Es erfolgt keine weitere Ausstattung der Haltestellen (Sitzbank, Abfallkübel etc.). Eine allfällige Beleuchtung wird ab der Kabelschutzrohr Strassenbeleuchtung erfolgen.

Bei der Situierung der Bushaltestelle wurden die Sichtweiten der angrenzenden Einfahrten berücksichtigt. Die beiden Haltekannten werden gegenüberliegend angeordnet. Dies hat auch zum Vorteil, dass das bergseitige Trottoir möglichst kurz ausgebildet werden kann. Die Breiten bei den Busfahrbahnhaltestellen sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

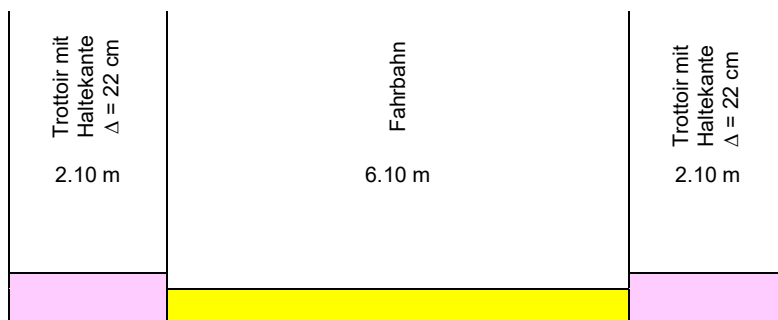


Abb.: Dimensionierung Bushaltestelle auf der Fahrbahn: Schemaschnitt Massstab 1:100

Die Haltestellen werden auf Grund der geringen Bus-/ resp. Anhaltefrequenzen ohne Betonplatte erstellt. Zur Minderung von Spurrillen wird ein verstärkter Belagsaufbau vorgesehen.

Im Bereich der Bushaltestelle muss ein Dachgefälle projektiert werden, damit das Spaltmass von 7.5 cm eingehalten wird. Damit kein Tiefpunkt mit Einlaufschacht im Bereich der Sonderbordkante entsteht, muss die Höhenlage der Strasse in diesem Bereich etwas angehoben werden. Damit eine Lösung überhaupt möglich wurde, mussten die vertikalen Ausrundungsradien vor und nach der Haltestelle mit 400 m1 festgelegt werden. Dies ist weniger als die VSS-Norm vorgibt. Im Fall der St. Niklausenstrasse mit den geringen Frequenzen aber vertretbar.

3.6 Strassenoberbau

Fahrbahn, Bushaltestelle und Trottoir

Im Jahre 2010 wurden durch die FA Consultest „Materialtechnische Zustandserfassungen“ [14] durchgeführt. Im Projektperimeter wurden dabei 3 Probenentnahmen des Belages vorgenommen. Die Belagsstärken liegen zwischen 75 bis 100 mm und zeigen einen sehr uneinheitlichen Belagschichtaufbau. Die Belastungen der Proben bezüglich teerhaltigem Material sind gering resp. im zulässigen Bereich für eine normale Entsorgung.

Die Kofferstärke wurde damals in diesem Abschnitt nicht aufgeschlossen. Aufgrund des bisherigen Gebrauchsverhaltens kann davon ausgegangen werden, dass sich die vorhandenen Kiessandschichten für den Einsatz als Foundationsschicht weiterhin eignen. Trotzdem werden die Foundationsschichten wegen des breiteren Trassees, wegen der Grabarbeiten für die Wasserleitung, Entwässerung und weitere Werkleitungen und wegen unterschiedlicher Konsolidierungen zu einem grossen Teil neu eingebaut werden müssen. Die bestehenden bituminösen Beläge müssen entfernt werden (Recycling).

Somit werden die Fundationsschichten, die Planien, die Randabschlüsse und die bituminösen Beläge neu erstellt.

Als Deckschichten und Tragschichten werden Asphaltbeton-Beläge mit unterschiedlichen Stärken eingebaut. Im Bereich der Bushaltestellen sind Asphaltbeton-Beläge mit polymermodifiziertem Bitumen (PmB) vorgesehen.

Es wird empfohlen, im Rahmen des Ausführungsprojektes folgende Untersuchungen durchzuführen:

- Aufschlüsse der Kofferstärke über den bestehenden Strassenaufbau.

Randabschlüsse

Bestehende Besteinungen werden vollumfänglich abgebrochen. Im Gegensatz zum heutigen Trasse ist auf der gesamten Länge des Abschnitts Tannegg bis Mättwilbach der Einbau von Randabschlüssen mit Randsteinen und Schalensteinen vorgesehen.

Vermarchung und Landerwerb

Der Randstein am Fahrbahnrand Richtung Kastanienbaum und der Schalenstein am Trottoirrand Richtung Luzern bilden die zukünftige Grenze der Strassenparzelle. Sie werden nach der Fertigstellung definitiv vermessen, so dass der definitive Landerwerb erst dann abgeschlossen werden kann. Entfernte Grenzsteine und Bolzen müssen neu eingemessen und wiederhergestellt werden.

Schmale Parzellenstreifen, welche infolge Verschiebung des Randes entstehen, werden den angrenzenden Grundeigentümern nicht abgetreten.

3.7 Ausrüstungen und Zäune

Im Rahmen des Ausbaus und der Sanierung der St. Niklausenstrasse sind keine Fahrzeugrückhaltesysteme und keine Lärmschutzmassnahmen vorgesehen. Vereinzelt bestehende Einfriedungen müssen entfernt und ersetzt werden. Zudem ist im Bereich des Durchlasses Unterwilbach eine Absturzsicherung mittels Zaun vorgesehen.

3.8 Kunstbauten

Der Zustand der Brücke «Bühl» über den Mättwilbach wurde im Jahr 2015 visuell überprüft und die Resultate im Bericht «Zustandsuntersuchung Brücke Bühl» festgehalten. In der Zwischenzeit wurden die Fahrbahnübergänge erneuert. Im Rahmen des Strassenausbaus ist nur noch der Deckbelag zu ersetzen.

Der Durchlass Unterwilbach hat einen genügend grossen Querschnitt von 140cm x 140 cm. Bergseitig muss aber die Neigung Böschung mit einer Quadersteinmauer erhöht und angepasst werden, so dass die Fahrbahnverbreiterung ermöglicht wird. Zudem wird eine Absturzsicherung mittels Leitplanke (Kurvenaussenseite) und Geländer erstellt.

3.9 Signalisation und Markierung

Die Markierungen der Bushaltestelle erfolgen nach den Vorgaben der VSS-Normen sowie nach den Richtlinien der Dienststelle vif Kanton Luzern. Es gibt keine Mittelstreifenmarkierung. Dies darum wird die Strasse einen Überlandcharakter aufweist.

Ausser dem taktilen visuellen Aufmerksamkeitsfeld und der Sicherheitslinie bei der Bushaltestelle erfolgen keine weiteren diesbezüglichen Markierungen.

Bei den beiden Einmündern aus dem Weiler St. Niklausen und der Unterwilstrasse werden jeweils kein Vortritt signalisiert und markiert.

Es erfolgt keine Signalisation betr. Ortsbeginn auf Nebenstrasse.

3.10 Trottoirüberfahrten

Diese werden mit beidseitig 3 m schrägen Schalensteinen Tag 12 spez. ausgeführt. Infolge dem Ausserortscharakter der Strasse werden im Bereich Metrierung 260.00 für die Zufahrten des Weilers St. Niklausenstrasse und Unterwilstrasse keine Trottoirüberfahrten vorgesehen.

3.11 Abgeklärte Variante bezüglich Radverkehrsanlage

Ein einseitiger Radstreifen im Bereich der steigenden Strasse mit Kernfahrbahn wurde geprüft und auf Antrag der Dienststelle infolge des Ausserortscharakter der Strasse im Projekt nicht berücksichtigt.

4. Strassenentwässerung mit Trennsystem

Die St. Niklausenstrasse im Abschnitt Tannegg bis Mättiwilbach wird heute teilweise über die Schulter aber mehrheitlich in die Meteorleitungen und dadurch im Trennsystem entwässert. Das bestehende Entwässerungssystem soll beibehalten werden. Dazu wurde der Zustand und die hydraulische Auslastung der bestehenden Hauptreinabwasserleitung überprüft und als in Ordnung beurteilt.

Im Bereich der Metrierung 180.00 bis 300.00 wird an eine andere Reinabwasserleitung, welche in den namenlosen Bach mit der Gewässer-ID-Nummer 81 20 32 mündet, angeschlossen. An diese Leitung ist bereits heute die Strassenentwässerung angeschlossen. Der Zustand dieser Leitung muss allerdings noch untersucht werden.

Das Entwässerungssystem wird an einigen Stellen (km 0.00 – 0.140) wegen des neuem Gehwegs erweitert, da die Strassenentwässerung im Bestand über die Schulter erfolgt. Grundsätzlich erfolgt die Strassenentwässerung über Schlammsammler mit Tauchbogen (Rückhaltung Mineralöl). Diese werden im gesamten Bauabschnitt neu erstellt und an die Meteorwasserleitung angeschlossen.

Auf Grund der geringen Verkehrsfrequenzen und dem signalisierten Lastwagenfahrverbot wird auf einen Nachweis betreffend Art der Behandlung des Strassenabwassers verzichtet. Auch auf Retentionsnachweise wird verzichtet, da die Ableitungen in Bäche einmündet, welche nach kürzester Länge bereits in den Vierwaldstättersee einmünden.

4.1 Zustand bestehende Leitungen

Die Sammelleitungen des bestehenden Trennsystems in der St. Niklausenstrasse wurden im September / Oktober 2011 mittels Kanalfernsehen aufgenommen. Diese Aufnahmen sind nun im Januar 2023 nochmals vorgenommen worden. Dabei wurde folgendes festgestellt: Die Beurteilung der Meteorkanalisation für den Abschnitt Tannegg – Mättiwilbach zwischen M245 und M235 hat einen mehrheitlich guten Zustand ergeben. Es sind keine konventionellen Baumassnahmen seitens der Siedlungsentwässerung nötig.

4.2 Entwässerungskonzept

Sammelleitungen

Vereinzelt werden neue Sammelleitungen für das Abführen des Strassenabwassers erstellt.

Schächte

Alle Einlaufschächte und alle Abdeckungen werden ersetzt. Die Schachtoberbauten werden in Regel anzupassen sein, da die Höhenlage der neuen Strasse in der Regel von der heutigen abweichen.

Anschlüsse von Einlaufschächten an das bestehende System. Diese werden wenn immer wie möglich mit einem einheitlichen Gefälle (zu Schächten oder allenfalls auch zu den Abzweigungen auf der Hauptleitung) erstellt.

Wenn immer wie möglich werden die Einlaufschächte, welche allenfalls neu an einen anderen Ort platziert sind, wieder an die gleichen Einspitze angeschlossen wie bereits vorhanden.

Einspitze von alten Einlaufschächten an die heutige Reinabwasserleitung, welche nicht mehr benötigt werden, sind zu verschliessen. Bei tiefen Lagen der Leitung ist dies von Innen mittels Kanalroboterarbeiten vorzunehmen.

In der Phase vor den Submissionen sind anhand der Kanal-TV Aufnahmen alle vorhandene Einspitze / Blindanschlüsse am vorhandenen Reinabwassersystem im Plan festzuhalten.

Oberflächenabfluss

An einer Stelle läuft oft Wasser aus der benachbarten Wiese auf die Strasse. Dies soll mit der Ausgestaltung eines Banketts mit diesseitigem hohem Randstein vermieden werden.

4.3 Neubau Meteorwasserleitung

Im ersten Teilbereich der St. Niklausenstrasse (km 0+000 bis km 0+200) gibt es keine bestehende Kanalisation zur Entwässerung der St. Niklausenstrasse. Im Bestand erfolgt die Strassenentwässerung über die Schulter. Infolge des neuen seeseitigen Trottoirs muss das Wasser künftig mit einer Meteorwasserleitung gefasst werden. Die Schachtabstände betragen max. 60 m¹. Die Strassenentwässerung erfolgt ohne Retention. Die Regenwassersammelleitung wird auf ein 5-jähriges Regenerignis (Dauer = 15 Minuten) dimensioniert.

4.4 Bestehender Bachdurchlass

Im Bereich der Metrierung 300.00 quert der namenlose Bach mit der Gewässer-ID-Nummer 81 20 32 die Strasse. Der Bachdurchlass soll in diesem Bereich von einem Durchmesser von 300 mm auf 600 mm aufweitet werden. SpäterAn diese Leitung ist bereits heute die Strassenentwässerung angeschlossen. Der Zustand dieser Leitung muss allerdings noch untersucht werden.

5. Werkleitungen

Die bestehenden Werkleitungen wurden bei den Werkeigentümern eingeholt und sind im Plan Best. Werkleitungen erfasst. Die weitere Planung der neuen Werkleitungen und deren Anpassungen werden vor dem Auflageprojekt / Bewilligungsverfahren erfolgen. Die Kosten von allfälligen Grabarbeiten sowie Arbeiten für Kabeltrassees u. Schächte gehen zu Lasten der Werke. Die heute bekannten Arbeiten sind nachfolgend aufgelistet.

5.1 Stromversorgung

Gem. Mail vom 17. August 2022 der CKW sind Ausbauten vorgesehen. Im Werkleitungsplan ist diese neue Anlage festgehalten. Das Projekt wird aber erst richtig gestartet, sobald das Strassensanierungsprojekt rechtskräftig ist.

Diverse bestehende Kabelrohanlagen müssen infolge der Strassenverbreiterung und höhenmässige Anpassungen / verlegt oder abgesenkt werden, damit diese wieder normgerecht unter der Strassenoberfläche verlegt sind. Die Kosten dazu müssen durch das Werk CKW getragen werden, da gemäss Konzessionsvertrag (CKW mit der Gemeinde Horw) unter Punkt 1.4.1 festgehalten ist, dass die Gemeinde die Verlegung oder die Entfernung von elektrischen Verteilanlagen der CKW verlangen kann, wenn die Gemeinde eine Nutzung des Grunds beabsichtigt.

Die bestehende Leitung soll am gleichen Ort unter laufendem Betrieb abgesenkt und in die tiefer liegende Strassenoberfläche resp. unter das angrenzende Terrain eingebunden werden. Die Leitung

wird dann sowohl im neuen Strassengrundstück als auch im angrenzenden Grundstück (im Bankett- oder Sichtfreihaltebereich) zu liegen. Somit wird der ganze Bereich der heutigen und künftigen Lage der Kabelrohranlage durch die neue Strasse genutzt (Bankett und Sichtfreihaltezonen).

5.2 Telekommunikation

Diverse Leitungen und Zorres werden neu unter den Randstein zu liegen kommen. Diese Zorres-Kabelrohre müssen in Betrieb bleiben, da dort im Jahre 2023 die Glasfaserkabel eingezogen werden. Stellenweise wird die Swisscom ein neues KSR erstellen lassen.

Für die beiden Bushaltestellen ist kein Internet-Zugang vorgesehen.

5.3 Wasserversorgung

Die bestehende Wasserleitung wird im ganzen Projektperimeter erneuert.

Folgende Punkte sind erwähnenswert:

- Die Überdeckung beträgt grundsätzlich immer 1.20 m. Bei den Hausanschlüssen können in begründeten Einzelfällen allenfalls auch nur 1.00 m vorgesehen werden. Ist die Frosttiefe seitlich nicht gegeben (z.Bsp in der Nähe von seitlichen Stützkonstruktionen), so sind die Rohre in diesem Bereich ebenfalls zu isolieren.
- Die Hausanschlüsse werden 1 m über den neuen Strassenrand in das private Grundstück geführt.
- Die Leitung wird auch durch den Betonhohlkasten der Brücke über den Mättwilbach geführt. Dort wird die Leitung isoliert werden. Allenfalls sind die Kernbohrungen für die Wanddurchdringungen bei den Stirnen neu zu bohren. Ev. sind im Innern auch neue Auflager der Betonplatte zu erstellen.
- Die Erschliessung des Solinaweges wird auch erneuert. Es wird nach dem Hydrant ein PE Gerofit Rohr 63mm mittels Unterstossung bis zum T-Stück eingebaut. Die Abgänge GU 50 werden mit PE Gerofit 50mm ersetzt. Die best. Hausanschlusschieber werden neu erstellt.
- Während der Bauerstellung werden teilweise provisorische Erschliessungen der Hausanschlüsse vorzunehmen sein.
- Die alte Leitung verbleibt grossmehrheitlich im Boden

5.4 Strassenbeleuchtung

Im Abschnitt Tannegg - Brücke Bühl (km 0.000 - 0.550) ist heute keine Beleuchtung vorhanden.

Durch die Verbreiterung der Verkehrsfläche und den neuen durgehenden Gehweg wird eine neue Beleuchtung entlang des Gehwegs (in der Regel seeseitig) erstellt. Vorgesehen sind neue Stehkandelaber mit LED-Leuchten und Lichtpunkthöhe (LPH) um 5 - 6 m. Der Abstand der Kandelaber beträgt ca. 35 m. Die Beleuchtung erfolgt gemäss den Richtlinien der Schweizerischen Lichtgesellschaft (SLG) resp. nach den Vorgaben des Kantons Luzern (vif) und der Gemeinde Horw. Für die Speisung der Beleuchtung im auszubauenden Strassenabschnittes ist eine neue Kabelrohranlage (1 Schutzrohr DN 80/92) vorgesehen. Es wird zu Beginn nur jeder 2. Kandelaberstandort ausgerüstet. Es werden aber alle Fundamente erstellt.

Für die neuen Busunterstände werden auch Möglichkeiten zur Beleuchtung vorgesehen. Auf der Seite Berg erfolgt dies ab dem bereits vorhandenen Kabelschutzrohr Beleuchtung und auf der Seite Tal wird so oder so ein neues Kabelschutzrohr für die Strassenbeleuchtung erstellt.

5.5 Private Leitungen

Im Bereich des Querprofils 1 (Metrierung 0.60) sind private Werkleitungen inkl. Quellen vorhanden, welche bei Bedarf angepasst werden müssen.

6. Begrünung / Fruchtfolgeflächen /Anpassung der landwirtschaftlich genutzten Flächen

Mit der projektierten Linienführung müssen einige bestehende Bäume (teilweise gemäss Naturschutzverordnung geschützte Einzelbäume/Baumgruppe und im Zonenplan festgehalten) gerodet und nach der Realisierung des Strassenbaus Ersatzpflanzungen durchgeführt werden. Die Ersatzpflanzungen erfolgen gleichwertig analog den heutigen Verhältnissen.

Zudem ist eine neue strassenbegleitende Bepflanzung (z. B. Allee) im Abschnitt Tannegg bis Mättiwilbach vorgesehen.

Seeseitig müssen als Parzellenabgrenzung gepflanzte Hecken entfernt und nach den Bauarbeiten wieder ersetzt werden. Zur Freihaltung des Lichtraumprofils und der Sichtweiten werden wo notwendig Pflanzen zurückgeschnitten (ausgepflanzt).

Auf den Parzellen 698, 699 und 1824 werden Fruchtfolgeflächen durch den Strassenausbau tangiert. Im Rahmen des Ausführungsprojektes ist ein Bodenschutzkonzept durch ein sachverständiges Büro erstellen zu lassen.

Infolge den Sichtlinien müssen die der Strasse angrenzenden Böschungen zurückversetzt werden. Die Nutzung der Böschungen erfolgt analog der heutigen Nutzung. Die mit einer Neigung von 2:3 sich ergebende Böschungen können nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden.

7. Erwerb von Grund und Rechten

Für den Ausbau der St. Niklausenstrasse muss von verschiedenen Privatparzellen Land erworben werden. Es sind Flächen in der Landwirtschaftszone und in der Bauzone betroffen. Das Bankett wird nicht erworben. Für den künftigen Unterhalt erfolgt eine Entschädigung.

Die Grenze wird nach Abschluss der Bauarbeiten auf Mitte Stein neu vermarktet.

Der notwendige Landerwerb sind im Plan Erwerb Grund und Rechte und einer Landerwerbstabelle festgehalten. Ebenfalls im Plan enthalten sind die Flächen für die temporäre Nutzung (Baupiste / Installationsplatz). Diesbezüglich wird ein Ertragsausfall an die betroffenen Grundeigentümer vergütet.

Es müssen Rechte für Sichtfreihaltezonen sichergestellt werden. Auch diese sind im Plan Erwerb von Grund und Rechten enthalten.

Für die Ausfahrt Parzelle 28 muss auf dem Grundstück Parzelle 29 ein Spiegel platziert werden. Somit erhält die Parzelle 28 ein Recht zur Platzierung eines Spiegels auf der Gegenseite resp. auf der Parzelle 29. Der Spiegel wird durch das Bauprojekt finanziert, geht aber nachher ins Eigentum des Grundeigentümers Parzelle 28 über.

8. Bauablauf und Termine

Der Bauablauf resp. die Abfolge der ausführenden Bauteile ist recht offen, da mit Ausnahme der teilweise aufrecht zu erhalten Verkehrs nur wenige Randbedingungen zu berücksichtigen sind. Grundsätzlich werden zuerst die Erdarbeiten und dann die Strassenverbreiterungen vorgenommen.

Für den motorisierten, privaten Durchgangsverkehr wird die Strasse gesperrt.

Während den Bauarbeiten wird auch der Busverkehr über die Kreuzmattstrasse-Kastanienbaumstrasse und Mättiwilstrasse umgeleitet. Die beiden Haltestellen Unterwil und Mättiwil werden somit

nicht bedient.

Die Anstösser können im Normalfall mindestens von einer Seite zu ihrem Grundstück zufahren. Der Langsamverkehr (Fussgänger und Velofahrer) wird ausserhalb der jeweiligen Etappe über die provisorisch beanspruchten Landflächen geführt. Der Zugang zu den Privatparzellen wird immer gewährleistet.

Die Bauzeit wird mit 12 Monaten geschätzt. Der Ausführungszeitpunkt wird zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt. Sobald dies erfolgt ist, kann auch ein Terminprogramm erstellt werden. Der Deckbelag wird erst erstellt, nachdem die bautechnisch bedingten Setzungen nach einem Winterhalbjahr abgeklungen sind.

9. Kostenvoranschlag +/- 10 %, Preisbasis 2. Quartal 2023

9.1 Strassenprojekt

NPK-Kapitel	KV nach NPK
Landerwerb, Ertragsausfallentschädigung inkl. Honorarkosten Anwälte, Vermessung und Grundbuchkosten	410'000.00
Strassenbaukosten, inkl. Strassenentwässerung (nur Einlauf Schächte), Markierungen/Signalisationen, Begrünung, Provisorien etc.	1'520'000.00
Neubau Strassenbeleuchtung, inkl. Bauarbeiten Werkleitungen und Aufwendungen CKW	90'000.00
Technisches Konto (Gebühren, Honorare, Vermessung, etc.)	240'000.00
Diverses und Unvorhergesehenes 6%	130'000.00
Summe Brutto, exkl. MwSt.	2'390'000.00
7.7 % MwSt. (exkl. Grunderwerb)	157'080.00
Summe Netto, inkl. MwSt.	2'547'080.00
Rundung	2'920.00
Summe Netto, inkl. MwSt.	2'550'000.00

9.2 Siedlungsentwässerung

NPK-Kapitel	KV nach NPK
Baumeisterarbeiten, sprich alle Meteorleitungen, auch die Zuleitungen der Strasseneinläufe (bis und mit Tragschicht, Deckschicht zu Lasten Strassenbau)	210'000.00
Technisches Konto (Gebühren, Honorare, Vermessung, etc.)	30'000.00
Diverses und Unvorhergesehenes 8%	20'000.00
Summe Brutto, exkl. MwSt.	260'000.00
7.7 % MwSt.	20'020.00
Summe Netto, inkl. MwSt.	280'020.00
Rundung	-20.00
Summe Netto, inkl. MwSt.	280'000.00

9.3 Wasserleitung

NPK-Kapitel	KV nach NPK
Baumeisterarbeiten (bis und mit Tragschicht, Deckschicht zu Lasten Strassenbau)	360'000.00
Sanitärarbeiten inkl. Materiallieferungen	320'000.00
Technisches Konto (Gebühren, Honorare, Vermessung, etc.)	50'000.00
Diverses und Unvorhergesehenes 8%	50'000.00
Summe Brutto, exkl. MwSt.	780'000.00
7.7 % MwSt	60'060.00
Summe Netto, inkl. MwSt.	840'060.00
Rundung	-60.00
Summe Netto, inkl. MwSt.	840'000.00

10. Quellenverzeichnis und Abkürzungen

Allgemein:

Eidgenössische, kantonale und kommunale Gesetze und Reglemente, Normen VSS, SIA und VSA

- [1] Planungsbericht des Regierungsrates des Kantons Luzern an den Kantonsrat über die Ergänzung des kantonalen Radroutenkonzepts 1994
- [2] Richtplan Fuss- und Veloverkehr, Velonetzplan, Situation 1:10'000, Gemeinde Horw
- [3] St. Niklausenstrasse Tannegg – Langensand, Technischer Bericht zum Bauprojekt 2012, Basler&Hofmann
- [4] Überprüfung Bushaltestellen Horw, Anhang zum technischen Bericht, 09.01.2018, Emch+Berger WSB AG
- [5] Verkehrsmessungen St. Niklausenstrasse, Bereich Büel vom Mai 2010, Bericht 22. Juni 2010 Margadant GmbH
- [6] Kurzgutachten Tempo 30 – Zonen Kastanienbaum, 23.10.2017, VIAPLAN AG
- [7] Nachkontrolle Tempo 30 Zone Kastanienbaumstrasse / St. Niklausenstrasse, 20.11.2019, VIAPLAN AG
- [8] Planungsbericht Verkehrszählungen auf der Achse und Kastanienbaumstrasse / Mättiwilstrasse, 12.05.2016, Gemeinderat Horw
- [9] Bericht und Antrag Nr. 1476 Sanierung und Neugestaltung St. Niklausenstrasse, Abschnitt Tannegg bis Langensand, Gemeinderat Horw
- [10] Protokoll vom 26. April 2012, Sitzung Einwohnerrat Horw, Traktandum zu Bericht und Antrag Nr. 1476
- [11] Fussverkehr Schweiz, Begegnungsfälle und Fahrbahnbreiten, Faktenblatt 02/2017
- [12] Geoportal Kanton Luzern, Juli 2021
- [13] Verkehrsgutachten Senn + Partner AG vom 10. Februar 2022
- [14] Materialtechnische Zustandserfassung des Strassenoberbaus St. Niklausenstrasse, Abschnitt Tannegg bis Langensand. Consultest AG vom 23. Juli 2010

Abkürzungen

DTV =	Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Montag bis Sonntag)
DWV =	Durchschnittlicher Wochentagsverkehr (Montag bis Freitag)
Anteil LW =	Lastwagenanteil in Prozent
LW =	Lastwagen
PW =	Personenwagen
BFU =	Bundesamt für Unfallverhütung
BehiG =	Behindertengleichstellungsgesetz

11. Abweichungen gegenüber der Norm

- Minimaler Kurvenradius: Gemäss VSS-Norm beträgt dieser einer Ausbaugeschwindigkeit von 50 km/h.
- Horizontaler Ausrundungsradius $R=400$.
- Quergefälle im Bereich der Kurvenradien 55-75 wurde konsequent auf 3% angenommen, da bei 5% zu lange Verwindungen oder ein ungenügendes Randlängsgefälle entstehen.
- Sichtweite bei der Ausfahrt Parzelle 28 GB Horw (mit Spiegel sichergestellt).

12. Pendenzen

12.1 Planung übergeordnet

- Vor der Devisierung sind allenfalls die Kofferstärken aufzuschliessen
- Entwässerungsleitung km 180.00 – 300.00 mit Kanal-TV aufnehmen und alle best. Blindanschlüsse erfassen

Wälli AG Ingenieure



Peter Senn