

Verkehr und Infrastruktur (vif)
Arsenalstrasse 43
Postfach
6010 Kriens 2 Sternmatt
Telefon 041 318 12 12
vif@lu.ch
www.vif.lu.ch

K 17b Udligenswil – Dierikon, Götzentalsstrasse

10925 Sanierung Strasse und
Bau Radverkehrsanlage

Gemeinde Udligenswil

Abschnitt Knoten K 30 (exkl.) – Einmündung Obermösli

Objekt Einmündung K 30

Koordinaten 2'672'334 / 1'214'750 bis 2'672'180 / 1'214'887

Kilometer K 17b, Km 0.000 – 0.200

Projektbasis

Auflageprojekt

20. März 2015

Dok. Nr. 10925-102

Änderungsverzeichnis

| Version | Datum | Kommentar | Status |
|---------|----------|------------------------------------|----------------|
| 0.1 | 11.11.14 | 1. Entwurf | Entwurf |
| 0.2 | 05.12.14 | Korrekturen P. Suter eingearbeitet | Vernehmlassung |
| 1.0 | 20.03.15 | Auflageprojekt | definitiv |

Impressum

Erstelldatum: 11.11.2014
Letzte Änderung: 20.03.2015
Autor: Christian Schwander
Auftrag: 41402, K17b Götzentalstrasse
Bericht Nr.: 10925 - 102
Seitenzahl: 18 (inkl. Vorspann)
Datei: 102_PB_Einmündung_150320.docx

© Copyright

Emch+Berger WSB AG

Emch+Berger WSB AG • Rüeggisingerstrasse 41 • 6020 Emmenbrücke
Telefon +41 (0)41 269 40 00 • Telefax +41 (0)41 269 40 01
www.ebwsb.ch • emmenbruecke@ebwsb.ch • CHE-116.310.441 MWST

Peter Kurmann

Christian Schwander

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Vorbemerkung | 4 |
| 2 | Projektbasis | 4 |
| 2.1 | Verkehrsbelastung | 4 |
| 2.2 | Baugrundverhältnisse, bestehender Strassenoberbau | 4 |
| 2.3 | Behindertengleichstellungsgesetz | 5 |
| 2.4 | Inseln (VSS SN 640 262) | 5 |
| 2.5 | Ausnahmetransport | 5 |
| 2.6 | Geometrische Normalprofile | 6 |
| 2.7 | Grundlagen horizontale Linienführung | 8 |
| 2.8 | Grundlagen vertikale Linienführung | 9 |
| 2.9 | Quergefälle (VSS SN 640 120) | 10 |
| 2.10 | Fallliniengefälle (SN 640 120) | 11 |
| 2.11 | Sichtverhältnisse | 11 |
| 2.12 | Fahrzeugrückhaltesysteme / Geländer | 13 |
| 2.13 | Entwässerung | 13 |
| 2.14 | Kunstbauten | 16 |
| 2.15 | Grundlagen Oberbaudimensionierung | 17 |
| 2.16 | Materialien | 17 |
| 3 | Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt | 18 |
| 4 | Grundlagen | 18 |

1 Vorbemerkung

Die Projektbasis ergänzt die Nutzungsvereinbarung. Sie ist in der Fachsprache des Projektierenden verfasst (gemäss Definition SIA 260). Mit zunehmender Projektentwicklung wird die Projektbasis sukzessive ergänzt.

Die Grundlage der Projektbasis bildet die Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 10925-101). Die vorliegende Projektbasis beinhaltet das Projekt «Udligenswil, Götzentalstrasse, Sanierung Strasse und Bau Radverkehrsanlage».

2 Projektbasis

2.1 Verkehrsbelastung

Motorisierter Individualverkehr

Der DTV_{2030} bildet die Basis für die Dimensionierung, u.a. für den Strassenoberbau und die Belastung des Strassenabwassers.

In Udligenswil wird der Verkehr mit der Messstelle 854, Götzental gemessen. Der DTV_{2012} beträgt 5'200Fz/d. Für das Jahr 2030 wird die Belastung auf Basis einer jährlichen Zunahme von 2% extrapoliert. Somit liegt der DTV_{2030} bei 7'300Fz/d.

Der Lastwagenanteil im Projektperimeter kann gemäss der Verkehrszählung mit 4% (Anteil am DTV_{2030}) in Rechnung gestellt werden.

Öffentlicher Verkehr (öV)

Siehe Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 10925-101), Kapitel Betrieb und vorgesehene Nutzungsdauern.

Langsamverkehr (LV)

Siehe Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 10925-101), Kapitel Betrieb und vorgesehene Nutzungsdauern.

Erhebungen zum Langsamverkehr liegen im Projektperimeter keine vor.

2.2 Baugrundverhältnisse, bestehender Strassenoberbau

Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Im Bereich der Strasse wird auf geologische Untersuchungen verzichtet, da gemäss Aussage des KSI der Untergrund eine sehr schlechte Tragfähigkeit aufweist (Rand Flachmoor) und ohnehin Massnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit (z.B. Stabilisierung) ergriffen werden müssen.

Für die statischen Berechnungen der notwendigen Stützbauwerke werden für schlechte Böden übliche Baugrundwerte angenommen.

Altlasten

Im Projektperimeter sind gemäss Kataster der belasteten Standorte keine belasteten Standorte aufgeführt.

Bestehender Strassenoberbau

Aus dem Jahre 2005 liegt ein Bericht zur Untersuchung von Bohrkernen und der Oberbau-Tragfähigkeit vor. Auf weitere Untersuchungen wird verzichtet, da gemäss Angabe des KSI keine PAK-haltigen Beläge vorhanden sind.

2.3 Behindertengleichstellungsgesetz

Die Anforderungen des Bundesgesetzes über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG) sind im Projekt zu berücksichtigen. Die dazugehörigen Normen und Richtlinien sind mehrheitlich jedoch erst in Erarbeitung und liegen noch nicht verbindlich vor.

2.4 Inseln (VSS SN 640 262)

Schutzinseln

Schutzinseln haben vornehmlich die Aufgabe, wartende Fussgänger oder Radfahrer zu schützen. Folgende Mindestabmessungen sind einzuhalten:

- Länge mind. 4.50m
- Breite mind. 1.50m, Soll mind. 1.80m (Richtlinie behindertengerechtes Bauen)

Bei querendem Zweiradverkehr (Velofurten) hat die Insel innerorts mind. 2.5m aufzuweisen.

Bezüglich der Ausbildung der Schutzinseln siehe Fachordner Strassenbau vif.

Bezüglich der Durchfahrtsbreite zwischen zwei Fahrbahnrändern, resp. Inseln siehe Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 10925-101), Kapitel Minstdurchfahrtsbreiten.

2.5 Ausnahmetransport

Die K17b ist nicht Bestandteil des Ausnahmetransportroutennetzes. Langholztransporte (Fa. Schilliger) sollen aber möglich sein.

2.6 Geometrische Normalprofile

Grundlagen

Für die Festlegung der Strassenbreite werden massgebende Begegnungsfälle für den Normalbetrieb definiert.

Es ist zu beachten, dass die so ermittelten geometrischen Normalprofile für die Gerade gelten und in Kurven, Knoten etc. gemäss den einschlägigen Normen zu erweitern sind.

Die Wahl der effektiven Strassenbreite hat sich auch nach einem gleichmässigen und klaren Strassenverlauf zu richten.

Die Grundabmessungen der Verkehrsteilnehmer werden den aktuellen VSS-Normen entnommen. Die Grundabmessung der LW ist mit 2.55m gemäss Verkehrsregelverordnung (VRV, Art. 64) in Rechnung zu stellen, dies entgegen der VSS Norm (Norm diesbezüglich nicht aktuell).

Pflanzungen und Einfriedungen (inkl. Abschlussmauern, Stützbauwerke usw.) haben einen Mindestabstand vom Strassenrand von 0.60m aufzuweisen. Der Wert ist bei der Bestimmung der lichten Breite zu berücksichtigen.

Um Gefährdungen und optische Einengungen zu vermeiden, ist für Leiteinrichtungen, Signale oder Abschränkungen eine zusätzliche lichte Breite von 0.20m im Lichtraumprofil der Strasse vorzusehen. Schutzeinrichtungen (Leitschranken etc.) haben vom Fahrbahnrand gemäss VSS SN 640 561 einen Mindestabstand von 0.30m aufzuweisen (Regelabstand 0.5m).

Der Begegnungsfall LW/PW bei einer Geschwindigkeit von 80km/h und LW/LW bei einer Geschwindigkeit von 60km/h wird als Grundbegegnungsfall definiert.

LW / PW 80km/h

- Grundbegegnungsfall: LW, v = 80 km/h (Fahrtrichtung Udligenswil) – PW, v = 80 km/h (Fahrtrichtung Dierikon)

| | ↓↑ | G | Verkehrsteilnehmer | | | |
|--|---------------|------------------|--------------------|-------------|--|--|
| | | | ↓ | ↑ | | |
| Fahrzeug | Rad-/Gehweg | Grünstreifen | LW | PW | | |
| Geschwindigkeit km/h | - | | 80 | 80 | | |
| Grundabmessung | 2 x 0.60 | | 2.55 | 1.80 | | |
| Bewegungsspielraum | 4 x 0.10 | | 2 x 0.30 | 2 x 0.30 | | |
| Sicherheitszuschlag | 2 x 0.20 | | | | | |
| - innerhalb Fahrstreifen | 2 x 0.10 | | 1 x 0.30 | 1 x 0.20 | | |
| - (ausserhalb Fahrstreifen, a < 12 cm) | | | (1 x 0.30) | (1 x 0.20) | | |
| Total pro Verkehrsteilnehmer | 2.20 | 0.0...1.5 | 3.45 | 2.60 | | |
| Gegenverkehrs- / Überholzuschläge | | | 0.50 | | | |
| Total pro Verkehrsteilnehmer brutto | 2.20 | 0.0...1.5 | 3.70 | 2.85 | | |
| Total Fahrbahnbreite erforderlich | 2.20 m | 0.0...1.5 | 6.55 | | | |
| Min. lichte Breite erforderlich | 2.20 m | 0.0...1.5 | 7.05 | | | |

- Gewählte Querschnittsabmessungen (v = 80 km/h)

| | VSS-NORM | Projekt | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--|--|
| Rad-/Gehweg | 2.20 m | 2.50 m | | |
| Grünstreifen | 0.0...1.5 m | 1.50 m | | |
| Fahrstreifen (Rtg. Udligenswil) | 3.70 m | 3.50 m | | |
| Fahrstreifen (Rtg. Dierikon) | 2.85 m | 3.50 m | | |
| Total | 6.55 m | 7.00 m | | |

Tabelle 1 Geometrisches Normalprofil LW/PW

LW / LW 60km/h

- Grundbegegnungsfall: LW, v = 60 km/h (Fahrtrichtung Udligenswil) – LW, v = 60 km/h (Fahrtrichtung Dierikon)

| | ↓↑ | Verkehrsteilnehmer | | | |
|--|---------------|--------------------|-------------|-------------|--|
| | | G | ↓ | ↑ | |
| Fahrzeug | Rad-/Gehweg | Grünstreifen | LW | LW | |
| Geschwindigkeit km/h | - | | 60 | 60 | |
| Grundabmessung | 2 x 0.60 | | 2.55 | 2.55 | |
| Bewegungsspielraum | 4 x 0.10 | | 2 x 0.20 | 2 x 0.20 | |
| Sicherheitszuschlag | 2 x 0.20 | | | | |
| - innerhalb Fahrstreifen | 2 x 0.10 | | 1 x 0.30 | 1 x 0.30 | |
| - (ausserhalb Fahrstreifen, a < 12 cm) | | | (1 x 0.30) | (1 x 0.30) | |
| Total pro Verkehrsteilnehmer | 2.20 | 0.0...1.5 | 3.25 | 3.25 | |
| Gegenverkehrs- / Überholzuschläge | | | 0.30 | | |
| Total pro Verkehrsteilnehmer brutto | 2.20 | 0.0...1.5 | 3.40 | 3.40 | |
| Total Fahrbahnbreite erforderlich | 2.20 m | 0.0...1.5 | 6.80 | | |
| Min. lichte Breite erforderlich | 2.20 m | 0.0...1.5 | 7.40 | | |

- Gewählte Querschnittsabmessungen (v= 60 km/h)

| | VSS-NORM | Projekt |
|---------------------------------|---------------|---------------|
| Rad-/Gehweg | 2.20 m | 2.50 m |
| Grünstreifen | 0.0...1.5 m | 1.50 m |
| Fahrstreifen (Rtg. Udligenswil) | 3.40 m | 3.50 m |
| Fahrstreifen (Rtg. Dierikon) | 3.40 m | 3.50 m |
| Total | 6.80 m | 7.00 m |

Tabelle 2 Geometrisches Normalprofil LW/LW

Geometrische Normalprofile Langsamverkehrsverbindungen

Kombinierte Rad-/Gehwege sollen eine Breite von 2.5m aufweisen.

Das Quergefälle hat maximal 2% zu betragen (gemäss vif, Normal 731.103, resp. Richtlinie "Behindertengerechtes Bauen")

2.7 Grundlagen horizontale Linienführung

Bei innerstädtischen Verhältnissen (kurze Knotenabstände, tiefe Geschwindigkeiten, begrenzte Platzverhältnisse), können die nachfolgenden Kennwerte unterschritten werden. Massgebend ist der Nachweis der Befahrbarkeit und der erforderlichen Sichtweiten.

Gerade

| v [km/h] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|-------------------------------|-----|-----|-----|------|------|
| L _{Gerade mind.} [m] | 30 | 40 | 50 | 65 | 90 |
| L _{Gerade max.} [m] | 600 | 750 | 800 | 1050 | 1200 |

Tabelle 3 Geschwindigkeitsabhängige Richtwerte Gerade nach VSS SN 640 100a

Zwischen gleichgerichteten Bögen sind kurze Geraden zu vermeiden. Die minimale Länge der Geraden gemäss obenstehender Tabelle sollte daher nicht unterschritten werden.

Bei sehr langen Geraden wird das Fahren eintönig, das Einschätzen der Entfernungen und der Geschwindigkeiten schwierig. Zudem verleiten sie zu hohen Geschwindigkeiten, weshalb die Werte gemäss Tabelle 3 nicht überschritten werden sollten.

Kreisbogen (Minimalwerte)

| v [km/h] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|------------------|----|----|-----|-----|-----|
| R Kreisbogen [m] | 45 | 75 | 120 | 175 | 240 |
| L Kreisbogen [m] | 25 | 35 | 55 | 70 | 90 |
| A [m] | 35 | 50 | 70 | 90 | 120 |

Tabelle 4 Geschwindigkeitsabhängige Richtwerte Kreisbogen nach VSS SN 640 100a

Im Ausserortsbereich sind Übergangsbögen (Klothoiden) gemäss VSS SN 640 100a anzuordnen. Innerorts kann auf diese verzichtet werden.

Die Mindestradien für den Rad-/Gehweg sind der VSS SN 640 060, Abb. 2 zu entnehmen. Für die Projektierung sind dabei grundsätzlich Kurvenradien aus dem Bereich A zu verwenden. Kleinere Radien als im Bereich B sollen nur im Knotenbereich gewählt werden. Dabei sollen Radien von 4m (am inneren Kurvenrand gemessen) nicht unterschritten werden.

Kurvenverbreiterungen (VSS SN 640 105b)

Kurvenverbreiterungen haben gemäss VSS SN 640 105b zu erfolgen. Kurvenverbreiterungen von $e \leq 10\text{cm}$ pro Fahrstreifen bzw. $\leq 20\text{cm}$ pro Fahrbahn sind nicht zu berücksichtigen.

Rad-/Gehwege sind aufgrund der Schräglage der Radfahrenden ab einem Achsradius $R < 80\text{m}$ zu verbreitern (Verbreiterung Freiraum oder Rad-/Gehweg).

2.8 Grundlagen vertikale Linienführung

Richtwerte vertikale Ausrundungen

| v [km/h] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rv Kuppe [m] | 1'500 | 2'100 | 3'000 | 4'200 | 6'000 |
| Rv Wanne [m] | 800 | 1'200 | 1'600 | 2'500 | 3'500 |

Tabelle 5 Richtwerte vertikale Ausrundungen nach VSS SN 640 110

Die Richtwerte resultieren aufgrund von Sichtweiten- und Geometrieüberlegungen. Werden die Richtwerte unterschritten, ist folgendes zu beachten:

Bei Unterschreitung der Kuppenradien ist die Anhaltesichtweite zu überprüfen, deren Mindestwerte zwingend einzuhalten sind (Augenhöhe 1.0m, Gegenstandshöhe 0.15m). Bei Unterschreitung der Richtwerte für Wannen sollen die Radien nicht kleiner als 20% der Richtwerte sein und die minimale Anhaltesichtweite bei Einbauten, wie Brücken etc., gewährleistet sein (Augenhöhe 2.50m, Gegenstandshöhe 0.15m).

Bei Längsgefälldifferenzen von $\leq 6\%$ kann auf Ausrundungen in Einmündungs- und Knotenbereichen verzichtet werden. Die fahrzeuggeometrischen Grensradien betragen für Kuppen 20m und für Wannen 40m.

Maximales Längsgefälle

| v | [km/h] | 40 | 60 | 80 |
|-------------------|--------|----|----|----|
| Max. Längsneigung | [%] | 12 | 10 | 8 |

Tabelle 6 Richtwerte maximale zulässige Längsneigung gemäss VSS SN 640 110

Das Längsgefälle von privaten Erschliessungen soll nach Möglichkeit den Richtwert von 12% nicht überschreiten, erhöhte Werte sind jedoch akzeptiert, insbesondere wenn im IST-Zustand bereits ein erhöhter Wert besteht.

Das Längsgefälle der Rad-/Gehwege, resp. Gehwege, sollte 6% nicht übersteigen (Behindertentauglichkeit). Ausnahmsweise bei bestehenden Anlagen oder wo unvermeidbar, sind max. 12% akzeptiert.

Gemäss VSS SN 640 060 sind Rad-/Gehwege komfortabel wenn

- Steigung für lange Abschnitte $\leq 3\%$
- Steigung für Strecken bis 100m $\leq 5\%$
- Steigung für Rampen bis 20m $\leq 10\%$

Bei langen Strecken mit Neigungen von mehr als 5% sollte aufgrund der hohen Fahrgeschwindigkeit der abwärts fahrenden Radfahrer auf einen Betrieb im Gegenverkehr von Radwegen, resp. von kombinierten Rad-/Gehwegen verzichtet werden.

Minimales Längsgefälle

Die minimale Längsneigung folgt aus der Sicherstellung des Wasserabflusses längs des Strassenrandes. Das minimale Gefälle beträgt 0.5%. Geringere Längsgefälle sollen vermieden werden. In Gebieten mit erhöhter Setzungsempfindlichkeit ist das Längsgefälle tendenziell zu vergrössern.

Bei Randgefällen kleiner als 1% sind Wassersteinplatten entlang der Randabschlüsse im Regelfall vorzusehen.

2.9 Quergefälle (VSS SN 640 120)

Gerade

Das Quergefälle in der Geraden beträgt im Regelfall 3% (Mindestwert 2.5%). Je nach Entwässerungssystem ist das Quergefälle einseitig oder in Form eines Dachgefälles anzuordnen.

Kurven

In Kurven ist das Quergefälle vom Radius des Kreisbogens abhängig. Die Fahrbahn wird zur Kurveninnenseite geneigt. Das Quergefälle ist über die ganze Fahrbahnbreite und auf der ganzen Länge des Hauptkreisbogens gleich gross.

| R Kreisbogen | [m] | ≤ 450 | 525 | 600 | 700 | 850 | 1'000 | 1'200 |
|---------------|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| Querneigung p | [%] | 7.0 | 6.5 | 6.0 | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 4.0 |

Tabelle 7 Richtwerte für Strassen ausserhalb besiedelter Gebiete gemäss VSS SN 640 120

In begründeten Fällen ist eine Reduktion der Quergefallswerte gemäss Tabelle 7 um 2% zulässig. Das Quergefälle der Geraden darf jedoch nicht unterschritten werden.

Gehwege und Rad-/Gehwege

Das Quergefälle der Gehwege, resp. der Rad-/Gehwege soll 2% betragen (gemäss vif, Normal 731.103, resp. Richtlinie "Behindertengerechtes Bauen").

Das Gefälle ist im Regelfall zur Fahrbahn hin zu richten. Es ist jedoch sicherzustellen, dass kein Regenwasser vom Gehweg über die Strasse fliesst.

Bankett

Das Gefälle des Banketts ist nach aussen zu richten. Die Neigung beträgt mind. 5%.

Quergefällsänderung

Der Quergefällsänderung kommt eine grosse Bedeutung bezüglich der Verkehrssicherheit zu (Gewährleistung seitlicher Wasserabfluss, optische Führung etc.). Das massgebende Element ist die sekundäre Längsneigung der Fahrbahnränder.

- $\Delta i_{\max} = 2.0$ (innerhalb besiedelter Gebiete)
- $\Delta i_{\min} [\%] = 0.1 \cdot a [\text{m}]$
a = Abstand Drehachse - Fahrbahnrand, Δi_{\min} ist im Bereich $p \leq 3\%$ zu beachten

2.10 Fallliniengefälle (SN 640 120)

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%.

2.11 Sichtverhältnisse

Bei der Beurteilung der Sichtverhältnisse ist neben der horizontalen auch die vertikale Linienführung zu beachten.

Anhaltesichtweite

Als Anhaltesichtweite wird jene Strecke bezeichnet, die überblickbar sein muss, um vor unerwarteten Hindernissen sicher anhalten zu können.

Die Anhaltesichtweite ist von der Geschwindigkeit (kleinerer Wert von v_p , resp. v_{zul}) und der Längsneigung abhängig. Die erforderlichen Anhaltesichtweiten sind der VSS Empfehlung SN 640 090b, Abb. 2 zu entnehmen. Für die Götzenthalstrasse im Bereich der Einmündung beträgt die Anhaltesichtweite 110m.

Für den leichten Zweiradverkehr ist die Anhaltesichtweite der VSS SN 640 060, Abb. 3, zu entnehmen. Auf Rad-/Gehwegen, die im Gegenverkehr betrieben werden, entspricht die erforderliche Sichtweite der Summe der Anhaltestrecken aus beiden Richtungen. Somit beträgt die Anhaltesichtweite auf der Radverkehrsanlage der Götzenthalstrasse im Bereich der Einmündung 50m.

Knotensichtweite (VSS SN 640 273a und 640 263)

Die erforderliche Knotensichtweite ist geschwindigkeitsabhängig. Sie beträgt:

- 35 ... 50m bei 40km/h
- 50 ... 70m bei 50km/h
- 70 ... 90m bei 60km/h
- 110 ... 140m bei 80km/h

Im vorliegenden Projekt sind gemäss VSS SN 640 273a die Mittelwerte zu verwenden (Hauptverkehrsstrasse).

Die Beobachtungsdistanz B beträgt ausserorts 5.0m. Bei Trottoirüberfahrten ist B ab dem Fahrbahnrand abzutragen (B für Sicht auf fahrzeugähnliche Geräte ab Hinterkant), bei Rad-/Gehwegüberfahrten 3.0m ab der Hinterkante.

Die minimale Sichtweite auf leichte Zweiräder ist vom Längsgefälle abhängig. Die Werte sind der untenstehenden Tabelle zu entnehmen.

| Gefälle vortrittsberechtigter Anlage | ≥ - 8% | - 6% | - 4% | - 2% | 0% | + 2% | ≥ 4% |
|--------------------------------------|--------|------|------|------|----|------|------|
| Knotensichtweite (Zweiräder) A [m] | ≥ 60 | 55 | 45 | 35 | 25 | 15 | ≤ 10 |

Tabelle 8: Richtwerte gemäss SN 640 273a, resp. 640 060

Auf Fussgänger und fahrzeugähnliche Geräte sind gemäss VSS SN 640 273a die nachfolgenden Sichtweiten zu gewährleisten:

- $A \geq 15\text{m}$ bei Längsneigung $\leq 3\%$
- $A \geq 20\text{m}$ bei Längsneigung $> 3\%$, resp. $< 5\%$
- $A \geq 25\text{m}$ bei Längsneigung $\geq 5\%$, resp. $< 8\%$
- $A \geq 50\text{m}$ bei Längsneigung $\geq 8\%$

Sichtweite Fussgängerstreifen (VSS SN 640 241)

Die min. Sichtweite bei Fussgängerstreifen ist geschwindigkeitsabhängig. Sie beträgt:

- 40m bei einem v_{85} von 40 km/h
- 55m bei einem v_{85} von 50 km/h
- 70m bei einem v_{85} von 60 km/h

Falls die Anhaltesichtweite grösser ist, wird diese massgebend. Eine Sichtweite von 100m ist anzustreben. Das Sichtfeld ist von sämtlichen Hindernissen freizuhalten. Der Sichtpunkt des Warteraumes ist 0.50m vom Fahrbahnrand zurückversetzt und weist eine Höhe von 0.60m auf.

2.12 Fahrzeugrückhaltesysteme / Geländer

Fahrzeugrückhaltesysteme (Leitschranken) und Geländer sind gemäss den nachfolgenden Richtlinien zu projektieren:

- VSS SN 640 561, Passive Sicherheit im Strassenraum, Fahrzeug-Rückhaltesysteme
- VSS SN 640 568, Geländer
- ASTRA, Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Kap. 4, Ausgabe 2008
- ASTRA, Richtlinie Rückhaltesysteme, Ausgabe 2005

Die nachfolgenden Definitionen wurden getroffen:

- Höhe Geländer bei Gehwegen 1.10m (Mindestmass Norm 1.0m)
- Höhe Geländer entlang Rad-/Gehwegen 1.10m (Mindestmass Norm 1.0m)

2.13 Entwässerung

Entwässerungssystem

Das Strassenabwasser der Götzenthalstrasse im Bereich der Einmündung ist heute an der Strassenentwässerung der K30 angeschlossen. Die Entwässerung wird so beibehalten jedoch komplett erneuert.

Überprüfung Notwendigkeit Behandlung

Die bestehende Entwässerung wurde gemäss der Richtlinie BAFU überprüft. Das zu erwartende Verkehrsaufkommen DTV_{2030} wird mit 7'300 Fahrzeugen abgeschätzt. Daraus ergeben sich folgende Belastungspunkte:

| Beschrieb | Kriterium | Berechnung |
|------------------------------|--------------------------|---|
| Belastungspunkte | Verkehr 7'300 Fz/d | 7 BP |
| Anteil Güterverkehr | Schwerverkehr $\geq 4\%$ | + 1 BP |
| Anteil Ortsverkehr | $< 20\%$ | ± 0 BP |
| Steigung der Strecke | $< 8\%$ | ± 0 BP |
| Anzahl Reinigungen pro Monat | 1 | - 1 BP |
| Total | Belastungspunkte | 7 BP |
| Belastungsklasse | | 5 bis 14 BP Mittlere Belastung |

Tabelle 9: Zusammenstellung der Belastungspunkte

Gemäss unseren Berechnungen fällt die Verschmutzung des Strassenwassers in die Belastungsklasse mittel.

Die heutige Strassenentwässerung ist an der Strassenentwässerung der K30 angeschlossen diese führt in einen kleinen Seitenarm des Würzenbachs.

Überprüfung Einleitverhältnis in den Würzenbach

| Beschrieb | Bemerkung / Berechnung | Werte |
|--------------------------------------|--|---------------------|
| Jährlichkeit | z | 1 |
| Abflusskoeffizient | psi | 0.90 |
| Fläche Strasse | | 1'500m ² |
| reduziertes Einzugsgebiet | 1'600m ² x 0.90 | 1'350m ² |
| Regenspende | Gem. SN 640 350 | 167 l/sec x ha |
| Maximaler Abfluss | Q _E bei z = 1 | 23 l/sec |
| Q ₃₄₇ | Angabe uwe | 3.7 l/sec |
| Einleitverhältnis hydraulisch | V = Q ₃₄₇ /Q _E | 0.16 < 1.0 |
| Korrekturfaktor Sohlenbeschaffenheit | f _s (kiesig) | 1.0 |
| Korrekturfaktor Gewässertyp | f _G (kleiner Mittellandbach) | 0.5 |
| Einleitverhältnis Gewässerspezifisch | V _G = V * f _s * f _G > 0.1 | 0.08 |

Tabelle 10: Überprüfung der Einleitverhältnisse

| Einleitung in ein oberirdisches Gewässer | | | | |
|--|--------------------------------------|--|----------------|----------------------------|
| Verhältnis V im Vorfluter ohne Retention (gemäss Tabelle 6) | Gewässerschutzbereich des Vorfluters | Belastungsklasse des Verkehrswegeabwassers (gemäss Tabelle 3) | | |
| | | gering | mittel | hoch |
| Fließgewässer | $V_{G'} V_{G, Max} > 1$ | übrige Bereiche (üB) | zulässig | mit Behandlung |
| | | Gewässerschutzbereich A ₀ | zulässig | mit Behandlung |
| | $0.1 \leq V_{G'} V_{G, Max} \leq 1$ | übrige Bereiche (üB) | zulässig | mit Behandlung |
| | | Gewässerschutzbereich A ₀ | zulässig | mit Behandlung |
| | $V_{G'} V_{G, Max} < 0.1$ | übrige Bereiche (üB) | mit Retention | mit Retention + Behandlung |
| | | Gewässerschutzbereich A ₀ | mit Retention | mit Retention + Behandlung |
| Stehendes Gewässer | übrige Bereiche (üB) | zulässig | zulässig | mit Behandlung |
| | Gewässerschutzbereich A ₀ | zulässig | mit Behandlung | mit Behandlung |

Tabelle 11: Richtlinie BAFU, Tabelle 8

Retention des Strassenabwassers

Gemäss der vorangehenden Überprüfung ist eine Retention nötig. Obwohl die Entwässerung der K17b an diejenige der K30 angeschlossen ist, muss dieser Abschnitt für sich separat retentiert werden.

Abflusswirksame Flächen:

| Objekt | Versiegelung | Fläche | ϕ | F_{red} |
|---------------------|--------------|--------------|--------|---------------------------|
| | | m^2 | -- | m^2_{red} |
| Strasse | Belag | 1'500 | 0.9 | 1'350 |
| Total Fläche | | 1'500 | | 1'350 |

Tabelle 12: Überprüfung der Einleitverhältnisse

Retentionsvolumen:

| Beschrieb | Menge | Bemerkungen |
|--|--|-------------|
| Dimensionierungsregen | $z = 1$ | |
| Spezifischer Abfluss (gem. GEP) | $30 \text{ l/sxha}_{\text{red}}$ | |
| Speichervolumen (Mittelland) | $110 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{red}}$ | |
| Weiterleitmenge in Bach nach Retention | 4.05 l/s | |
| Notwendiges Retentionsvolumen | 15 m^3 | |

Behandlung des Strassenabwassers

Da der Würzenbach durch das nahe gelegene Moor verläuft ist er als Gewässerschutzbereich A_0 zu werten. Dies bedeutet, dass das Strassenabwasser vor der Einleitung in den Würzenbach behandelt werden sollte. Es macht jedoch keinen Sinn das anfallende Strassenabwasser der K17b (ca. $1'500\text{m}^2$) zu reinigen und in das ungereinigte Strassenabwasser der K30 (ca. $12'000\text{m}^2$) einzuleiten. Deshalb wird auf die Realisierung einer Strassenabwasserbehandlungsanlage verzichtet. Diese muss aber bei einem allfälligen Ausbau oder einer Sanierung der K30 geplant werden.

Entwässerungsleitungen

Kanalfernsehaufnahmen der bestehenden Kanäle liegen keine vor. Für die Strassenentwässerung werden neue Leitungen erstellt und Schmutzwasserleitungen sind im Perimeter keine Vorhanden.

Die Mindestüberdeckung der Kanalisationsleitungen beträgt 0.80m (SIA 190, Art. 2.5.1). Schmutz- oder Mischwasserleitungen müssen generell unter benachbarten Trinkwasserleitungen liegen (SIA 205:2003, Art. 2.2.3). Im Regelfall beträgt die Mindestüberdeckung 1.50m.

Zur Gewährleistung des Unterhalts (Kanalfernsehen usw.) sollen Haupt-/Transportleitungen eine Nennweite von mind. 250mm aufweisen. Die Mindestnennweite für Sickerleitungen, Anschlüsse für Strassenabläufe etc. beträgt 160mm. Sämtliche Leitungen müssen für Spülungen und für Kanalfernsehaufnahmen zugänglich sein. Sickerleitungen sind mit Spülstutzen zu versehen.

Für Leitungen und Formstücke mit einem Durchmesser bis 400mm sind PE oder PP-Rohre, innen hell, zu verwenden. Es dürfen nur Rohre mit einer VSA-Zulassung (Swiss Quality, ARGE Liegenschaftsentwässerung suissetec-VSA) eingebaut werden.

Leitungen im Fahrbahnbereich (Kunststoff) sind grundsätzlich einzubetonieren. Für die Bettung der Leitungen ausserhalb des Fahrbahnbereiches ist die Rohrstatik massgebend.

Kontrollschächte / Strassenabläufe

Die Einzugsfläche eines Einlaufschachtes sollte 350m² nicht übersteigen (Regelfall ca. 250 bis 300m²). Kontrollschächte sind möglichst ausserhalb der Fahrbahn, resp. in der Fahrstreifenmitte zu platzieren. Die Ausbildung und Anordnung richtet sich nach der SIA-Norm 190 sowie den kantonalen Normalien der vif.

Kontrollschächte sind in geraden Strecken üblicherweise alle 50 bis maximal 100m vorzusehen sowie bei Gefällsänderungen, Richtungsänderungen, Kaliber- und Materialwechseln sowie bei Kanalvereinigungen (SIA 190, Art. 2.5.4). Soweit möglich sind die Einlaufschächte an Kontrollschächte anzuschliessen.

Für die Schachtabdeckungen gelten die Normalien der vif sowie die VSS SN 640 366a.

2.14 Kunstbauten

Im Projektperimeter wird eine kleine Stützmauer (Höhe ca. 1.50m) erstellt. Die statischen Berechnungen sowie Schalungs- und Bewehrungspläne werden in der Phase der Realisierung erstellt.

2.15 Grundlagen Oberbaudimensionierung

Die Oberbaudimensionierung basiert auf den folgenden Grundlagen und Annahmen:

- Konzeption, Anforderungen und Ausführung der bitumenhaltigen Beläge haben gemäss den Kantonalen Normalien der vif sowie den einschlägigen VSS-Normen, insbesondere der VSS SN 640 430b und VSS SN 640 431-1b-NA, zu erfolgen.
- Oberbautyp: Asphaltbetonbelag auf ungebundenem Gemisch (Typ 1, VSS SN 640 324)

Äquivalente Verkehrslast

| Abschnitt | DTV ₂₀₃₀ | LW-Anteil | T ¹ | T _{gewählt} |
|-----------------|---------------------|-----------|----------------|----------------------|
| K17b, Götzental | 7'300 | 4% | T3 | T4 |

Die S und G-Werte wurden durch den Geologen auf der aktuellen Projektstufe nicht definiert. Für das Bauprojekt wird von einer Tragfähigkeitsklasse S1 und einer Frostempfindlichkeitsstufe G4 ausgegangen.

- Beanspruchungsart: Besondere Beanspruchung (Knoten, LSA, Rampen, etc.)
- Klima: B durchschnittliche klimatische Bedingungen (Mittelland)
- Die geplanten Bushaltestellen werden aufgrund der geringen Frequenz (5 Busse/Tag) in Belag ausgeführt.
- Der Belagsaufbau erfolgt gemäss den kantonalen Normalien der vif. Der Belagsaufbau von Rad-/Gehwegabschnitten, welche als Trottoirüberfahrten genutzt werden, ist gegenüber den konventionellen Rad-/Gehwegabschnitten zu verstärken.

2.16 Materialien

| Bauteil | Material |
|-----------------------|--|
| Konstruktionsbeton | - Gemäss Richtlinien SIA und ASTRA |
| Betonstahl | - Bezeichnung B 500B |
| Fundationsschicht | - Ungebundenes Gemisch UG 0/45, OC 85 (63mm), frostbeständig. Qualitätsanforderungen gemäss SN 670 119 NA - Recyclingmaterial nach VSS SN 670 119-NA zulässig („RC-Kiesgemisch“ oder „RC-Betongranulatgemisch“) |
| Randabschlüsse | - Granit oder Gneis (inkl. Inselsteine) gemäss den zum Zeitpunkt der Ausführung aktuellen kantonalen Normalien |
| Bitumenhaltige Beläge | - Gemäss den Angaben in den Normalprofilen. Walzasphalt hat Zulassung durch den Kanton aufzuweisen. |
| Betonbeläge | - Gemäss den einschlägigen Normalien der vif (Kt. Luzern) |
| Entwässerung | - PE oder PP (innen hell), DN 160 – 400mm. - SBR DN > 400mm - Schächte gemäss Normalien Kanton Luzern (vif) |
| Kabelschutzrohre | - PE / HDPE |

Tabelle 13 Bauteil mit den vorzusehenden Materialien

1 Äquivalenzfaktor 1.4, nicht 1.2 gemäss Norm. Norm ist für 28 t ausgelegt, heute sind 40 t zugelassen. Erhöhung Faktor gemäss Schulung bei IMP-Baustest (Strassenbau, Modul 4).

3 Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt

Das Projekt ist nicht UVP-pflichtig. Die Umweltauswirkungen des Projektes werden in der Umweltnotiz (Dok. Nr. 10925-104) dargestellt.

4 Grundlagen

Die Grundlagen sind in der Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 10925-101) aufgelistet. Es wird an dieser Stelle auf diese verwiesen.