

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, Götzenthalstrasse

10926 Verbesserung Normalprofil
Felseinschnitt Oberdierikonerstrasse

Gemeinde Dierikon

Abschnitt Allenwinden – Einmündung Oberdierikonerstrasse

Objekt Felseinschnitt Oberdierikonerstrasse

Koordinaten 671'133 / 216'177 bis 671'000 / 216'368

Kilometer K 17b, Km 1.880 – 2.120

Projektbasis

Auflageprojekt / Genehmigungsprojekt

19. August 2016

Dok. Nr. 10926-202

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
2.0	29.01.16	Auflageprojekt 2016	Entwurf
2.1	29.04.16	Auflageprojekt 2016	Vernehmlassung
2.2	19.08.16	Auflageprojekt 2016	definitiv

Impressum

Erstelldatum: 11.11.2014
Letzte Änderung: 19.08.2016
Autor: Christian Schwander
Auftrag: 41402, K17b Götzentalstrasse
Bericht Nr.: 10926 - 202
Seitenzahl: 11 (inkl. Vorspann)
Datei: 202_PB_Felseinschnitt_160819.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	5
2.3	Inventar der Schützenswerten Objekte	7
2.4	Ausnahmetransport	7
2.5	Geometrische Normalprofile	7
2.6	Grundlagen horizontale Linienführung	9
2.7	Grundlagen vertikale Linienführung	9
2.8	Quergefälle (VSS SN 640 120)	9
2.9	Fallliniengefälle (SN 640 120)	9
2.10	Sichtverhältnisse	9
2.11	Entwässerung	10
2.12	Grundlagen Oberbaudimensionierung	10
2.13	Materialien	11
3	Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt	11
4	Grundlagen	11

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. 10926-201). Die vorliegende Projektbasis beinhaltet das Projekt «Dierikon, Götzentalstrasse, Verbesserung Normalprofil Felseinschnitt Oberdierikonerstrasse».

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. 10926-201), Kapitel Betrieb und vorgesehene Nutzungsdauern.

Langsamverkehr (LV)

Siehe Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 10926-201), Kapitel Betrieb und vorgesehene Nutzungsdauern.

Erhebungen zum Langsamverkehr liegen im Projektperimeter keine vor.

2.2 Baugrundverhältnisse, bestehender Strassenoberbau

Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Der Felsen im Bereich der Oberdierikonerstrasse wurde mittels einer Besichtigung durch Keller Lorenz AG begutachtet und beurteilt. Zusammengefasst können die Ergebnisse folgendermassen beschrieben werden:

- Der anstehende Felsuntergrund wird durch die Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse gebildet und besteht aus **dünn bis dickbankig geschichteten, fein bis mittelkörnigen Sandsteinen**. Die Schichtung fällt mit rund **30° gegen NNW** hin, so dass entlang der Strasse grundsätzlich die Schichtköpfe sichtbar sind. Die durch Gesteinsentfestigung und eine deutliche Entlastungsklüftung geprägte **Verwitterungszone** des Felsens ist zwischen 2 bis 4m mächtig. Da sie grundsätzlich parallel zur einstigen Geländeoberfläche verläuft, ist sie **im oberen Teil der Felsböschung sehr ausgeprägt und verursacht dort die hauptsächlichen Instabilitäten**, meist entlang von strassenwärts einfallenden Trennflächen. Demgegenüber ist der untere, stabilere Teil der Felsböschung im einst frischen, seit dem Abtrag oberflächennah (schätzungsweise 1 bis 2m tief) aber ebenfalls bereits verwitterten Felsen angelegt. **Bergseits der Felsböschung** liegen dem Felsen **Hangsedimente** aus unterschiedlich siltigem Feinsand mit variablen Anteilen an Kies und Steinen zwischen **1 bis 2m** auf. Diese überwiegend locker gelagerten Hangsedimente besitzen eine ausgeprägte Scheinkohäsion und sind **rutschungs- und kriechempfindlich**. In den Hangsedimenten und vor allem in der Verwitterungszone des Felsens zirkuliert **Hang-, resp. Kluftwasser**, dem vor allem hinsichtlich von Fahrbahnvereisungen, Ausschwemmungen und lokalen Bodenverflüssigungen, Instabilitäten sowie erhöhter Verwitterungsdisposition angemessene Beachtung gebührt. Es empfiehlt sich eine gute **Drainage**.

Folgende Vorgaben an das Zurücksetzen der Felsböschung wurden durch den Geologen gemacht:

- Der untere, stabile Teil des Felsens kann als freie Böschung mit einer Neigung von 3:1 ausgeführt werden.
- Der obere, stark verwitterte Bereich des Felsens soll von 1:1 auf 2:3 abgeflacht und mit einem verankerten Bodennetz (z.B. Typ Tecco oder Deltax) auf einer Breite von 5m geschützt werden.
- Die Lockergesteine oberhalb der Felsböschung können ebenfalls mit dem Bodennetz (Breite ca. 2m) welches mit einer Kokosmatte unterlegt wird, geschützt und fixiert werden. Durch eine standortangepasste Begrünung kann die Verwitterung weiter eingedämmt werden.
- Zwischen dem Böschungsfuss und dem Strassenrand empfiehlt sich ein ausreichend breites Bankett (ca. 1.50m), wo sich die herauswitternden Steine ansammeln können.

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.

Anhand von zwei Bohrkernen wurde der bestehende Belag auf den PAK – Gehalt untersucht.



Abb. 1: Bohrkern Nr. 3



Abb. 2: Bohrkern Nr. 4

Der Bohrkern 3 weist einen PAK-Gehalt von $< 3'000 \text{ mg/kg}$ auf. Der Bohrkern 4 hat einen PAK-Gehalt von $7'800 \text{ mg/kg}$. Gemäss "Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle" darf dieses Material in geeigneten Belagsaufbereitungsanlagen oder im sogenannten "Kaltrecycling" verarbeitet werden.

Aufgrund der sichtbaren Belagsflächen vor Ort muss davon ausgegangen werden, dass die Fläche, gemäss der nachfolgenden Grafik, einen PAK-Gehalt von $7'800 \text{ mg/kg}$ aufweist.



Abb 3: Lage der Bohrkern und Fläche mit PAK $> 5'000 \text{ mg/kg}$

2.3 Inventar der Schützenswerten Objekte

Im zu sanierenden Abschnitt ist die Felsböschung im Inventar der Naturobjekte des Kantons Luzern vom 03.05.2001 als „Objekt 4: Molasseaufschlüsse im Götzentel“ mit regionaler Bedeutung aufgeführt, das gemäss BZR, Art. 25, Abs. 3 nicht zerstört oder in seiner Wirkung beeinträchtigt werden darf.

Nebst dem aufgelassenen Steinbruch mit guten Gesteinsaufschlüssen sind die Aufschlüsse an der Strasse Dierikon - Götzentel vermerkt.

Hinsichtlich der geplanten Sanierungsmassnahmen bedeutet dies, dass die Aufschlüsse entlang der Strasse weiterhin in vergleichbarer Art einsehbar sein sollten, d.h. der Sandsteinfelsen mit seinen Sedimentstrukturen sollte weitgehend einsehbar bleiben und nicht durch Mauern oder Spritzbeton verdeckt werden.

2.4 Ausnahmetransport

Die K17b ist nicht Bestandteil des Ausnahmetransportroutennetzes. Langholztransporte sollen aber möglich sein.

2.5 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/LW bei einer Geschwindigkeit von 50km/h wird als Grundbegegnungsfall definiert.

LW / LW 50km/h

- Grundbegegnungsfall: LW, v = 50 km/h (Fahrtrichtung Udligenswil) – LW, v = 50 km/h (Fahrtrichtung Dierikon)

Fahrzeug	↓↑ Rad-/Gehweg	G Grünstreifen	Verkehrsteilnehmer			
			↓ LW	↑ LW		
Geschwindigkeit km/h	-		50	50		
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	3.40	3.40		
Gegenverkehrs- / Überholzuschläge				0.30		
Total pro Verkehrsteilnehmer brutto	2.20	0.0...1.5	3.65	3.65		
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 = 50 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. Root)	3.40 m	3.50 m
Total	6.80 m	7.00 m

Tabelle 1 Geometrisches Normalprofil LW/LW

2.6 Grundlagen horizontale Linienführung

Aufgrund von fixen Rahmenbedingungen (Felseinschnitt) wird die Projektierungsgeschwindigkeit in diesem Abschnitt mit $V_P = 50\text{km/h}$ festgelegt.

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 2 Geschwindigkeitsabhängige Richtwerte Kreisbogen nach VSS SN 640 100a

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.

2.7 Grundlagen vertikale Linienführung

Das bestehende Längsgefälle von ca. 12% wird für das Projekt übernommen.

2.8 Quergefälle (VSS SN 640 120)

Das bestehende Quergefälle der Götzentalstrasse wird für die Verbreiterung übernommen.

Bankett

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

Zur Fassung des Hang- und Kluftwassers soll das Bankett im Bereich des Felsens als "Rinne" ausgeführt werden. Somit kann das anfallende Wasser gefasst und via Einlaufschächte abgeführt werden. Das Bankett ist so breit auszubilden, damit herunterfallende Steine nicht direkt auf der Fahrbahn zu liegen kommen.

2.9 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%.

2.10 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 erforderliche Sichtweite im Bereich des Felseinschnittes kann für ein $V_P=80\text{km/h}$ nicht oder nur mit grossem Aufwand erreicht werden. Aus diesem Grund wird für den Nachweis der Sichtweite von einem $V_P=50\text{km/h}$ ausgegangen.

Knotensichtweite (VSS SN 640 273a und 640 263)

Die erforderliche Knotensichtweite ist geschwindigkeitsabhängig. Sie beträgt:

- 110 ... 140m bei 80 km/h

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

Die Beobachtungsdistanz B beträgt ausserorts 5.0m.

2.11 Entwässerung

Entwässerungssystem

Die bestehende Strassenentwässerung wird an die neue Linienführung angepasst. Die Ableitung, welche sehr wahrscheinlich bei der Oberdierikonstrasse in den Götzentalbach führt, wird nicht verändert. Die Hang- und Kluftwasserableitung wird an die Strassenentwässerung angeschlossen. Eine Systemtrennung (Strassenwasser/Hangwasser) oder die Notwendigkeit einer Reinigungsanlage für das Strassenabwasser soll zusammen mit dem Gesamtausbau geprüft werden.

2.12 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	T4.1

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 Frostepfindlichkeitsstufe G4 ausgegangen.

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-Bautest (Strassenbau, Modul 4).

- Beanspruchungsart: Besondere Beanspruchung (Knoten, LSA, Rampen, etc.)
- Klima: B durchschnittliche klimatische Bedingungen (Mittelland)
- 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.

2.13 Materialien

Bauteil	Material
Fundationsschicht	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Granit oder Gneis (inkl. Inselsteine) gemäss den zum Zeitpunkt der Ausführung aktuellen kantonalen Normalien
Bitumenhaltige Beläge	<ul style="list-style-type: none"> - Gemäss den Angaben in den Normalprofilen. Walzasphalt hat Zulassung durch den Kanton aufzuweisen.
Betonbeläge	<ul style="list-style-type: none"> - Gemäss den einschlägigen Normalien der vif (Kt. Luzern)
Entwässerung	<ul style="list-style-type: none"> - PE oder PP (innen hell), DN 160 – 400mm. - SBR DN > 400mm - Schächte gemäss Normalien Kanton Luzern (vif)
Kabelschutzrohre	<ul style="list-style-type: none"> - PE / HDPE

Tabelle 3 Bauteil mit den vorzusehenden Materialien

3 Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt

Das Projekt ist nicht UVP-pflichtig. Die Umweltauswirkungen des Projektes werden in der Umweltnotiz (Dok. Nr. 10926-204) dargestellt.

4 Grundlagen

Die Grundlagen sind in der Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 10926-201) aufgelistet. Es wird an dieser Stelle auf diese verwiesen.