

Objekt: Deponie für unverschmutztes Aushubmaterial Bittberg, Hasle

Auftraggeber: Wermelinger AG Flühli, Krutacher 2, 6173 Flühli



Technischer Bericht

Erschliessung & Entwässerung

Phase: Vorprüfung

Projektverfasser:

InfraPlan Knüsel GmbH
Bahnhofstrasse 5 Postfach 125
6170 Schüpfheim
T +41 41 485 00 15
info@infra-plan.ch

Objekt-Nr. 1815



KNÜSEL GMBH

Schüpfheim, 26.02.2024

Impressum

Erstelldatum:	26.02.2024
Letzte Änderung:	
Autor:	Ivan Knüsel
Auftrag:	1815, Deponie Bittberg, 6166 Hasle
Bericht Nr.:	1
Datei:	Technischer Bericht
© Copyright	InfraPlan Knüsel GmbH Bahnhofstrasse 5 6170 Schüpfheim

Versionsverwaltung

Version	Datum	Visum	Phase	Bemerkung
1	26.02.2024	I. Knüsel	Vorprüfung	

Verteiler

Firma / Amt	Person	Funktion	V 1	V 2	V 3	V 4
Wermelinger AG	A. Wermelinger	Bauherr	26.2.24			
Freiraumarchitektur	D. Lindegger	Projektleiter	26.2.24			

INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangslage.....	4
2	Auftrag	4
3	Grundlagen	4
4	Erschliessung.....	5
4.1	Fahrzeugeinsatz und Verkehr	5
4.2	Verkehrsströme	5
4.3	Deponieerschliessung	5
4.4	Liegenschafterschliessung	6
4.5	Werkkoordination	7
4.5.1	Elektrizität	7
4.5.2	Telefon	7
4.5.3	Wasser	7
4.5.4	Abwasser	7
4.5.5	Drainagen	7
5	Entwässerung.....	8
5.1	Niederschlagsmengen.....	8
5.2	Niederschlagsabflüsse	8
5.3	Zulässigkeitsprüfung Gewässereinleitung	8
5.3.1	Klassierung der Niederschlagsabflüsse	8
5.3.2	Hydraulisches Einleitverhältnis	9
5.3.3	Beurteilung Gewässereinleitung – hydraulische Belastung	9
5.3.4	Beurteilung Gewässereinleitung – stoffliche Belastung	10
5.4	Deponieentwässerung.....	11
5.5	Oberflächenentwässerung angrenzender Flächen	11
5.6	Entwässerung während Deponiebetrieb (Baustellenabwasser)	12
6	Pläne und Beilagen	13

1 Ausgangslage

Die Wermelinger AG Flühli beabsichtigt im Gebiet Bittberg, in der Gemeinde Hasle, eine Deponie für unverschmutztes Aushubmaterial zu erstellen. Das Projekt sieht ein Schüttvolumen von 54'000 m³ (fest) vor. Die geplante Betriebsdauer beträgt rund 6 bis 10 Jahre.

2 Auftrag

Das Deponieprojekt wird unter der Leitung der Freiraumarchitektur GmbH, Luzern geplant. Bereits 2016 wurde ein erstes Deponieprojekt erarbeitet. Dieses soll nun redimensioniert werden und erneut zur Vorprüfung eingereicht werden. Das Ingenieurbüro InfraPlan Knüsel GmbH, Schüpfheim hat am 22. Januar 2024 den Auftrag erhalten, die Teilprojekte Erschliessung und Entwässerung für die Vorprüfung zu überarbeiten. Der vorliegende Projektierungsinhalt stützt sich auf die Vorgaben des Auftraggebers und der Freiraumarchitektur GmbH, Luzern.

3 Grundlagen

- [1] Auftragsbesprechung mit Auftraggeber und Freiraumarchitektur GmbH, vom 25.01.2024
- [2] Liste Pendenzen redimensioniertes Deponieprojekt Bittberg
- [3] Vorabzug Endgestaltung und Rekultivierung 1:500, Plan Nr. 853_3211, 16.02.2024
- [4] Vorabzug Schnitt 1:200, Plan Nr. 853_3217, 16.02.2024

4 Erschliessung

4.1 Fahrzeugeinsatz und Verkehr

Die Zufuhr der Aushubmaterialien erfolgt mit Lastwagen. Es wird ein durchschnittliches Ladevolumen von 12 m³ (lose) angenommen. Die maximale Auffüllmaterialmenge beträgt pro Jahr 13'500 m³ (fest) resp. 27'000 m³ über drei Jahre. Daraus ergeben sich etwa 1'400 LKW-Anlieferungen im Jahr, was pro Tag durchschnittlich 7 Fahrten entspricht. Für detaillierte Informationen ist der Umweltbericht „Bereiche Luft und Lärm“ der Holinger AG, Luzern zu konsultieren.

4.2 Verkehrsströme

Die Anlieferung erfolgt über die Kantonsstrasse K10. Als Einzugsgebiet dienen in erster Linie die Gemeinden Entlebuch, Hasle und Schüpfheim, aber auch die gesamte Region Entlebuch bis Wolhusen bzw. bis Sörenberg. Für detaillierte Informationen ist der Umweltbericht „Bereiche Luft und Lärm“ der Holinger AG, Luzern zu konsultieren.

4.3 Deponieerschliessung

Das Erschliessungsprojekt wurde gemäss Vorgaben der Freiraumarchitektur GmbH übernommen. Die Deponie ist aus beiden Richtungen (Schüpfheim und Entlebuch) über die Kantonsstrasse K10 erreichbar. Ab der Kantonsstrasse führt eine 2.75 m breite Güterstrasse 2. Klasse (Bodnig-Strasse) zum Deponiestandort Bittberg.

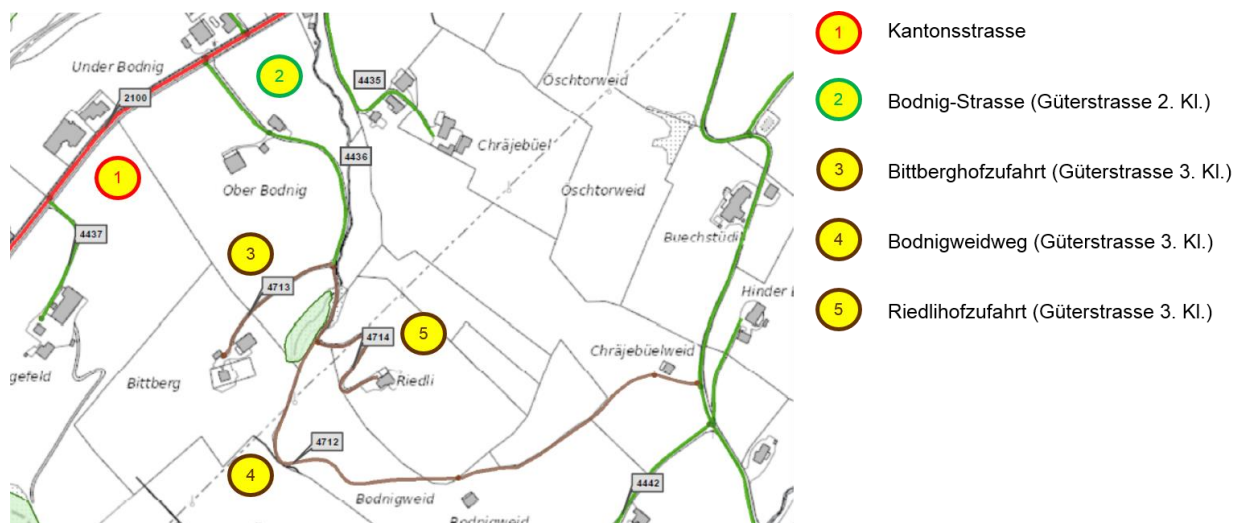


Abb. 1: Auszug aus der Onlinekarte Güter- und Waldstrassen, Geoportal Kt. Luzern

Die Hauptzufahrt ab der Kantonsstrasse wird mit einer Breite von 7.25 m ausgebaut. Dies bietet Platz für eine geordnete und sichere LKW Zu- und Abfahrt (vgl. Plan Nr. 1815-02).

Die Nachweise der Sichtweiten und Schleppkurven beim Einmünden zur Kantonsstrasse sind in separaten Plänen dargestellt. Für das Sichtfeld muss kein Terrain abgetragen werden.



Abb. 2: Sichtfeld links Richtung Schüpfheim



Abb. 3: Sichtfeld rechts Richtung Entlebuch

Die bestehende Bodnig-Strasse ist einspurig, ohne Kurvenverbreiterungen und besitzt keine Ausweichstelle. Wegen der zunehmenden Verkehrsmenge und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit während des Deponiebetriebs sieht die Bauherrschaft vor, die bestehende Zufahrt wo nötig punktuell (Kurven) zu verbreitern. Die Verbreiterungen erfolgen dabei auf der bachabgewandten Seite. Nebstdem ist eine temporäre Ausweichstelle vorgesehen (vgl. Übersicht Plan Nr. 1815-01). Die Ausweichstelle ist an unübersichtlicher Stelle, aber auf Sichtweite angeordnet. Die Ergänzungen sollen ohne grossen Zusatzaufwand angelegt und nach Abschluss der Arbeiten wieder rückgebaut werden. Mit der geplanten Anordnung der Ausweichstelle wird der gesetzliche Gewässerabstand gemäss den Übergangsbestimmungen unterschritten, weshalb für die befristete Anlage ein Antrag zur Ausnahmegewilligung eingereicht wird.

4.4 Liegenschafterschliessung

Die Erschliessung des Grundstücks Nr. 31 erfolgt im heutigen Zustand nordöstlich der Liegenschaft. Bei der Hofzufahrt (Bittberghofzufahrt) handelt es um eine Güterstrasse 3. Klasse. Die Fahrbahnbreite beträgt 2.60 m. Sie dient während dem Bau als Deponiezufahrt. Mit der Auffüllung der nördlichen Deponie muss die bestehende Hofzufahrt rückgebaut werden. Die Erschliessung des Grundstücks Nr. 31 erfolgt über eine neue Hofzufahrt. Diese wird vorgängig erstellt und dient gleichzeitig als Zufahrt des nördlichen Deponiekörpers. Die neue Hofzufahrt führt ab der bestehenden Riedlihofzufahrt zunächst etwa 42 m entlang des bestehenden Bodnigweidweges und überquert dann das eingedolte Bodnigbächli in Richtung der Liegenschaft Bittberg (vgl. Abb. 4/5).



Abb. 4/5: Riedlihofzufahrt (Beton) mit Einmünder Bodnigweidweg (links), Bodnigweidweg (rechts)

Die Erschliessungsanlage liegt ausserhalb des Gewässerraumes von 11 m. Der minimale Waldabstand beträgt 10 m (vgl. Plan Nr. 1815-04). Im Endzustand beträgt die Fahrbahnbreite der neuen Hofzufahrt 2.60 m. Die erforderlichen Verbreiterungen für den Baustellenverkehr werden gemäss Plan Nr. 1815-01 angelegt und mit Abschluss der Arbeiten wieder rückgebaut.

4.5 Werkkoordination

Im Rahmen der Projektierung wurde geprüft, ob bestehende Werkleitungen innerhalb des geplanten Deponieperimeters liegen. Die Werkkoordination erfolgt im Detail und weiteren Verlauf der Planung durch die Bauherrschaft selbst.

4.5.1 Elektrizität

Die Stromversorgung im Gebiet wird durch die CKW sichergestellt. Das Gebiet ist über Frei- und Bodenleitungen erschlossen. Diese liegen teilweise innerhalb des geplanten Deponieperimeters und müssen verlegt werden. Für die Umlegung wird ein separates Projekt ausgearbeitet. Die Werkkoordination läuft direkt zwischen Bauherr und CKW.

4.5.2 Telefon

Die Telefonversorgung erfolgt durch die Swisscom. Im Planungssperimeter queren erdverlegte Zores-Leitungen die Deponiebereiche. Diese müssen ebenfalls vorgängig verlegt werden. Für die Umlegung wird ein separates Projekt ausgearbeitet. Die Werkkoordination läuft direkt zwischen Bauherr und Swisscom.

4.5.3 Wasser

Das Gebiet wird über private Wasserquellen versorgt. Die Leitungen verlaufen teilweise längs sowie quer durch den geplanten Deponiestandort. Die notwendigen Massnahmen werden zwischen den Eigentümern und dem Bauherrn festgelegt und privatrechtlich geregelt. Allfällig bestehende Ableitungen von Quellen im Deponieperimeter werden einbetoniert und an die neu geplante Entwässerungsleitung angeschlossen.

4.5.4 Abwasser

Das Grundstück Nr. 1300 verfügt über einen Anschluss des häuslichen Abwassers an die öffentliche Kanalisation. Der Anschluss führt ab dem Gebäude zunächst in nordöstliche Richtung und verläuft dann parallel zum Bodnigbächli in Richtung Baugebiet. Die innerhalb des Deponieperimeters verlaufenden Leitungen werden vorgängig einbetoniert. Zwischen dem Leitungseigentümer und der Bauherrschaft erfolgt eine privatrechtliche Regelung.

4.5.5 Drainagen

Vor Beginn der Arbeiten wird mit den Landbesitzern Rücksprache betreffend Drainageleitungen genommen. Allfällig bestehende Drainageleitungen werden an die neue Entwässerung angeschlossen. Defekte Drainageleitungen werden ersetzt und ebenfalls angeschlossen.

5 Entwässerung

5.1 Niederschlagsmengen

Die nachfolgenden Niederschlagsmengen beruhen auf den Niederschlagsdaten von 2004 - 2022 der Regenmessstation Schüpfheim (LUNS10).

Niederschlag Spitzenwert Intensität 10-Min-Werte der Jährlichkeit $z=1$	201 l/(s*ha)
Niederschlag Spitzenwert Intensität 10-Min-Werte der Jährlichkeit $z=10$	364 l/(s*ha)
Niederschlag 60 Minuten der Jährlichkeit $z=2.33$	28.4 l/m ²
Niederschlag 24 Stunden der Jährlichkeit $z=2.33$	56 l/m ²
Durchschnittlicher jährlicher Niederschlag	1'432 l/m ²

5.2 Niederschlagsabflüsse

Der grösste Niederschlagsabfluss ist während der Erstellung und des Betriebs der Deponie zu erwarten, und zwar dann wenn eine neue Etappe abhumusiert ist. Die maximal offene Fläche beträgt dann ca. 4'000 m².

Nutzung	Fläche	Abfluss- koeffizient	Abflussspitzen Intensität $z=10$ Jahre	Regenmenge Stundenwert $z=2.33$ Jahre	Regenmenge Tageswert $z=2.33$ Jahre
Landwirtschaft	1.0 ha	0.10	36.4 l/s	28 m ³ /h	56 m ³ /d
offene Deponiefläche	0.4 ha	0.70	101.9 l/s	80 m ³ /h	157 m ³ /d
Total			138.3 l/s	108 m³/h	213 m³/d

Tab. 1: Abschätzungen der Niederschlagsabflüsse

5.3 Zulässigkeitsprüfung Gewässereinleitung

Für die neu geplante Gewässereinleitung ins Bodnigbächli wird ein vereinfachter Zulässigkeitsnachweis gemäss der VSA-Richtlinie „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter“ geführt. Der Nachweis erfolgt für den massgebenden Lastfall während der Einbauphase.

5.3.1 Klassierung der Niederschlagsabflüsse

Auf der Deponie „Bittberg“ soll nur sauberer Aushub abgelagert werden. Dementsprechend sind keine belasteten Deponiesickerwässer aus der Aufschüttung zu erwarten. Die Belastung des Deponiesickerwassers im Endzustand wird als gering belastet beurteilt.

5.3.2 Hydraulisches Einleitverhältnis

Das hydraulische Einleitverhältnis beschreibt das Verhältnis zwischen dem Niedrigwasserabfluss im Gewässer und der eingeleiteten Niederschlagsabwassermenge. Sie bildet die Grundlage für die vereinfachte Beurteilung der stofflichen und hydraulischen Belastung. Das hydraulische Einleitverhältnis wird wie folgt berechnet:

$$V = \frac{Q_{347}}{Q_E}$$

- V Hydraulisches Einleitverhältnis [-]
- Q_{347} Niedrigwasserabfluss im Gewässer, welcher während 347 Tagen des Jahres erreicht oder überschritten wird
- Q_E Eingeleitete Niederschlagsabwassermenge mit Jährlichkeit $z=1$ Jahre

Einleitung in Bodnigbächli – Hydraulisches Einleitverhältnis	
Einzugsgebiet Kl. Emme, Messstelle Chappelleboden, Wolhusen	311 km ²
Einzugsgebiet Bodnigbächli bei neu geplanter Einleitstelle	0.16 km ²
Niedrigwasserabfluss Q_{347} Kl. Emme, Messstelle Chappelleboden, Wolhusen	2'000 l/s
Niedrigwasserabfluss Q_{347} Bodnigbächli (2000 l/s / 311 km ² * 0.16 km ²)	1.1 l/s
Maximal abflusswirksame Entwässerungsflächen während Einbauphase	0.38 ha _{red}
Ortsspezifische Regenintensität Schüpfheim, $z = 1$ Jahre, $T = 10$ Min	201 l/(s*ha)
Eingeleitete Niederschlagsabwassermenge, Q_E (0.4 ha _{red} * 201 l/(s*ha))	76.4 l/s
Hydraulisches Einleitverhältnis, V (1.1 l/s / 76.4 l/s)	0.014

Tab. 2: Hydraulisches Einleitverhältnis während der Einbauphase

5.3.3 Beurteilung Gewässereinleitung – hydraulische Belastung

Zur Beurteilung der hydraulischen Belastung der geplanten Gewässereinleitung wird zunächst das gewässerspezifische Einleitverhältnis ermittelt:

$$V_G = V \times f_s \times f_G$$

- V_G gewässerspezifisches Einleitverhältnis zur hydraulischen Belastung [-]
- V Hydraulisches Einleitverhältnis [-]
- f_s Korrekturfaktor für Sohlenbeschaffenheit (Sohlenfaktor)
- f_G Korrekturfaktor für Gewässertyp (Gewässerfaktor)

Einleitung in Bodnigbächli – Gewässerspezifisches Einleitverhältnis	
Sohlenfaktor $f_s \rightarrow$ überwiegend kiesig	1.0
Gewässerfaktor $f_G \rightarrow$ Annahme kleiner Voralpenbach	1.0
Gewässerspezifisches Einleitverhältnis V_G (0.014 * 1.0 * 1.0)	0.014

Tab. 3: Gewässerspezifisches Einleitverhältnis der hydraulischen Belastung während der Einbauphase

Anhand der VSA-Richtlinie „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter“ wird die Zulässigkeit der Einleitung von Niederschlagsabwasser in oberirdische Gewässer aufgrund der hydraulischen Belastung wie folgt beurteilt:

Einleitung in Bodnigbächli – hydraulische Belastung (Retention)		
Gewässertyp	spez. Einleitverhältnis ($V_G = V * f_s * f_G$)	Retention erforderlich
Fließgewässer	$V_G \geq 0.1$	Nein
	$V_G < 0.1$	Ja
stehendes Gewässer	nicht definiert	Nein

Tab. 4: Hydraulische Belastung zur Beurteilung der Erforderlichkeit einer Retention

Fazit / Beurteilung:

Im Vergleich zum Fließgewässer handelt es sich beim eingeleiteten Deponiesickerwasser um eine grosse Einleitung. Für die geplante Gewässereinleitung während der Einbauphase der Deponie ist zur Reduktion der Abflussspitzen eine Retention erforderlich.

5.3.4 Beurteilung Gewässereinleitung – stoffliche Belastung

Zur Beurteilung der stofflichen Belastung der geplanten Gewässereinleitung wird zunächst das gewässerspezifische Einleitverhältnis ermittelt:

$$V_s = V \times f_G$$

- V_s gewässerspezifisches Einleitverhältnis zur stofflichen Belastung [-]
- V Hydraulisches Einleitverhältnis [-]
- f_G Korrekturfaktor für Gewässertyp (Gewässerfaktor)

Einleitung in Bodnigbächli – Gewässerspezifisches Einleitverhältnis	
Gewässerfaktor f_G Lombach → Annahme kleiner Voralpenbach	1.0
Gewässerspezifisches Einleitverhältnis, V_s ($0.014 * 1.0$)	0.014

Tab. 5: Gewässerspezifische Einleitverhältnis der stofflichen Belastung während der Einbauphase

Anhand der VSA-Richtlinie „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter“ wird die Zulässigkeit der Einleitung von Niederschlagsabwasser in oberirdische Gewässer aufgrund der stofflichen Belastung wie folgt beurteilt:

Einleitung in Lombach – stoffliche Belastung (Behandlung)							
Gewässertyp	spez. Einleitverhältnis ($V_s = V * f_G$)	Art der zu entwässernden Fläche					
		Belastungsklasse des Regenabwassers					
		Dach-/Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
		gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
Fließgewässer	$V_s > 1$	+	+	B _S	+	+	B _S
	$V_s \leq 1$	+	+	B _E	+	B _S	B _E
stehendes Gewässer	nicht definiert	+	+	B _S	+	+	B _S

Tab. 6: Beurteilung der stofflichen Belastung während der Einbauphase

+	Einleitung zulässig
B _S	Einleitung zulässig mit Behandlung der Anforderungsstufe „standard“
B _E	Einleitung zulässig mit Behandlung der Anforderungsstufe „erhöht“

Fazit / Beurteilung:

Die geplante Gewässereinleitung ist für die Niederschlagsabwasserentsorgung ohne Behandlung zulässig. Während der Einbauphase kann das Deponiesickerwasser jedoch mit ungelösten Stoffen belastet sein und eine Trübung im Gewässer verursachen. Hinsichtlich dieses Risikos sind während der Einbauphase ausreichend dimensionierte Absetzbecken vorzusehen. Diese können mit den Retentionsmassnahmen kombiniert werden.

5.4 Deponieentwässerung

Im Endzustand werden die ursprünglichen Verhältnisse weitgehend wieder hergestellt. Da in der Deponie nur sauberer Aushub eingelagert wird, ist dementsprechend kein belastetes Deponiesickerwasser zu erwarten. Das Niederschlagswasser fällt sowohl oberirdisch als auch unterirdisch durch Versickerung an. Die geplante Deponie soll im Endzustand und nach Abklingen der Setzungen ein Oberflächengefälle von min. 4 – 5% aufweisen. Für das in den Boden versickerte Niederschlagswasser ist eine Sickerleitung vorgesehen. Eine vertikale Sickerschicht aus ausgewähltem durchlässigem Material fängt das im Deponiekörper anfallende Wasser ab und gibt dieses an die Sickerleitung weiter. Die Sickerleitung ist zentral am tiefsten Punkt der heutigen Geländemulde angeordnet und besitzt ein Gefälle von 2.5 bis 17.5%. Für eine gute Sohlenentwässerung soll das querverlaufende Planum in einem min. Gefälle von 5% ausgeführt werden. Der Deponiesickerwasseranfall im Endzustand entspricht natürlichen Verhältnissen wie aus einem natürlichen Einzugsgebiet. Auf eine Retention im Endzustand wird daher verzichtet.



Abb. 6: natürliche Geländemulde bei der heutigen Hofzufahrt

5.5 Oberflächenentwässerung angrenzender Flächen

Die Deponie ist aufgrund des Einzugsgebiets und der ansteigenden Muldenflanken von zusätzlichem Hang- und Bodenwasser abgeschnitten.

5.6 Entwässerung während Deponiebetrieb (Baustellenabwasser)

Für die Ableitung der Abflussspitzen wird eine Sammelleitung vorgesehen, welche ein Niederschlagsereignis mit einer Wiederkehrperiode von 10 Jahren abzuleiten vermag. Zur Trennung des Planums vom Drainagematerial sollte ein Geotextil (Aufgabe: Trennen) und zwischen Entwässerungsschicht und Deponiematerial ein Geotextil (Aufgabe: Filtern und Trennen) flächig eingebaut werden. Zur Ermöglichung künftiger Zustandskontrollen und Unterhaltsarbeiten werden ausreichend Kontrollschächte vorgesehen.

Damit die Abflussspitzen im Bodnigbächli während der Einbauphase reduziert werden können, wird an der nördlichen Randzone ein temporäres, offenes Rückhaltebecken mit Absetzkammer erstellt. Da die Platzverhältnisse innerhalb der zur Verfügung stehenden Deponiezone wegen der natürlichen Hanglage sehr beschränkt sind, kann nur ein gering dimensioniertes Retentions-/Absetzbecken von etwa 64 m³ Gesamtvolumen realisiert werden. Dieses wird auf ein 1-jährliches Starkregenereignis ausgelegt. Für die Drosselung wird eine Ableitmenge von maximal 21 l/s vorgeschlagen, was ungefähr dem natürlichen Wasserabfluss aus dem angeschlossenen Einzugsgebiet entspricht. Zur Abflussbegrenzung wird im Rückhaltebecken ein Drosselschacht mit Wirbeldrossel vorgesehen. Der hochliegende Zulauf zum Drosselschacht wird zudem mit einem Tauchbogen versehen. Aufgrund des geringen Rückhalte-/Absetzvolumen sind die offenen Flächen möglichst klein zu halten und dürfen maximal 4'000 m² betragen. Sollte sich im Rahmen der Überwachung zeigen, dass die Vorbehandlung ungenügend ist, können weitere Massnahmen (wie z.B. Zugabe von Flockungsmittel) erforderlich werden, oder die offenen Flächen sind zu verkleinern.

6 Pläne und Beilagen

Diesem Bericht liegen folgende Planunterlagen bei:

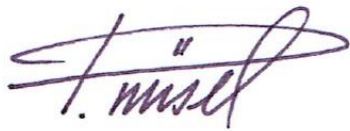
- Plan Nr. 1815-01 Übersicht Zufahrt 1:1'000
- Plan Nr. 1815-02 Schleppkurven Einmünder Hauptstrasse 1:500
- Plan Nr. 1815-03 Sichtverhältnisse Einmünder Hauptstrasse 1:1'000
- Plan Nr. 1815-04 Querprofil Hofzufahrt neu 1:100
- Plan Nr. 1815-11 Situation Entwässerung 1:500
- Plan Nr. 1815-13 Langenprofil Entwässerung Nord 1:500/200
- Plan Nr. 1815-14 Querschnitte Entwässerung 1:200

Anhänge (Abgabe auf Daten-CD):

- Anhang 1: Vordimensionierung Sickerleitung
- Anhang 2: Vordimensionierung Retentions-/Absetzbecken

Für den Bericht / ik

InfraPlan Knüsel GmbH



Ivan Knüsel

Bauingenieur BSc FHZ / Geschäftsführer