KANTON LUZERN
Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Triengen

Ergänzung Gefahrenkarte Triengen – Deponie Dungelen

Bericht und Anhang

August 2024

Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Zimgroup Holding AG Faden 3 6374 Buochs	GEOTEST AG Grisigenstrasse 6 6048 Horw

Projektbearbeitung:

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Projekt-Nr.:
2333

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Projekt-Nr.:
2319305

Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER		
Zimgroup Holding AG	**Kontaktperson**	
Faden 3	David Waser	
6374 Buochs		

VERFASSER		
oeko-b ag	**Verantwortlich**	**Projektnummer**
Hauptstrasse 35	Marco von Glutz	2333
6170 Schüpfheim		
GEOTEST AG	**Verantwortlich**	2319305
Grisigenstrasse 6	Stefan Tobler / Peter Spillmann	
6048 Horw		

PROJEKTLEITUNG	
GEOTEST AG	**Kontaktperson**
Grisigenstrasse 6	Peter Spillmann
6048 Horw	

FACHLICHE BEGLEITUNG	
Verkehr und Infrastruktur vif	**Kontaktperson**
Abteilung Naturgefahren	Claudio Wiesmann
Arsenalstrasse 43	Projektleiter Risikomanagement
Postfach	
6010 Kriens 2 Sternmatt	

ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Version	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Status
0.1	20.08.2024	Entwurf intern	MvG / ST	
1.0	27.08.2024	Endfassung an Auftraggeber	MvG / ST	freigegeben

VERTEILER SCHLUSSVERSION

Institution	Name	Anzahl
Zimgroup Holding AG	David Waser	1 (digital)
Verkehr und Infrastruktur	Claudio Wiesmann	1 (digital)
GEOTEST AG	Peter Spillmann / Stefan Tobler	1 (digital)
oeko-b ag	Büroexemplar	1 (digital)

INHALT

1 Einleitung 1
1.1 Ausgangslage 1
1.2 Auftrag 2
1.3 Einbettung in Dossier Gefahrenkarte 2
1.4 Grundlagen 2

2 Verwendete Erkenntnisse aus vorangegangenen Beurteilungen 3

3 Wasserprozesse IST-Zustand 3
3.1 Ergänzende Arbeiten 3
3.2 Ergebnis der Beurteilung Wasserprozesse 3

4 Rutschprozesse IST-Zustand 4
4.1 Ergänzende Arbeiten 4
4.2 Ergebnis der Beurteilung Rutschprozesse 4

5 Sturz- und Lawinenprozesse IST-Zustand 4

6 Gefahrenbeurteilung Endgestaltung 5
6.1 Wasserprozesse 5
6.2 Rutschprozesse 5
6.2.1 Abgrenzung 5
6.2.2 Beurteilung der Stabilität von künstlichen Böschungen 5
6.2.3 Verbleibende Gefährdung aus natürlichen Böschungen 5

7 Risikobeurteilung 6
7.1 Schutzdefizite 6
7.2 Gesamtgefahrenkarte 6

8 Schlussbemerkungen 6

ANHANG

A 01 Faktenblatt Wasserprozesse
A 02 Faktenblatt Rutschprozesse

PLÄNE IST-ZUSTAND

01 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000
01.1 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
01.2 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
01.3 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 100-300 Jahre

02 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000
02.1 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
02.2 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
02.3 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 100-300 Jahre

03 Synoptische Gefahrenkarte 1:5‘000

04 Schutzdefizitkarte 1:5‘000

PLÄNE ENDGESTALTUNG

05 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000
05.1 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
05.2 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
05.3 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 100-300 Jahre

06 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000
06.1 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
06.2 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
06.3 Gefährdung durch Rutschprozesse 1:5‘000, Intensitätskarte 100-300 Jahre

07 Synoptische Gefahrenkarte 1:5‘000

08 Schutzdefizitkarte 1:5‘000

Hinweise:

- *Die Ergänzung der Gefahrenkarte Triengen beschränkt sich auf den Erweiterungsperimeter der Deponie Dungelen. Auf die Darstellung des ganzen Gemeindegebiets wurde verzichtet.*
- *Die Intensitätskarten sind nur in digitaler Form beigelegt.*

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Für das Gemeindegebiet von Triengen wurde per August 2010 die Gefahrenkarte erstellt, inklusive Ortsteil Winikon. Im Jahr 2012 wurde die Gefahrenkarte Wasserprozesse überarbeitet.

Die Zimgroup Holding AG plant östlich von Letten im Gebiet Dungelen eine Deponie. Der Deponieperimeter befindet sich ausserhalb des bestehenden Gefahrenkartenperimeters (Abbildung 1). Eine Realisierung der geplanten Deponie bedingt die Umzonung von der Landwirtschafts- in die Deponiezone. In diesem Zusammenhang ist der Perimeter der Gefahrenkarte Triengen auf die zur Umzonung vorgesehene Fläche zu erweitern und eine Gefahrenbeurteilung über alle Naturgefahrenprozesse für den IST-Zustand sowie für den Endzustand nach Abschluss des Deponieprojekts vorzunehmen.

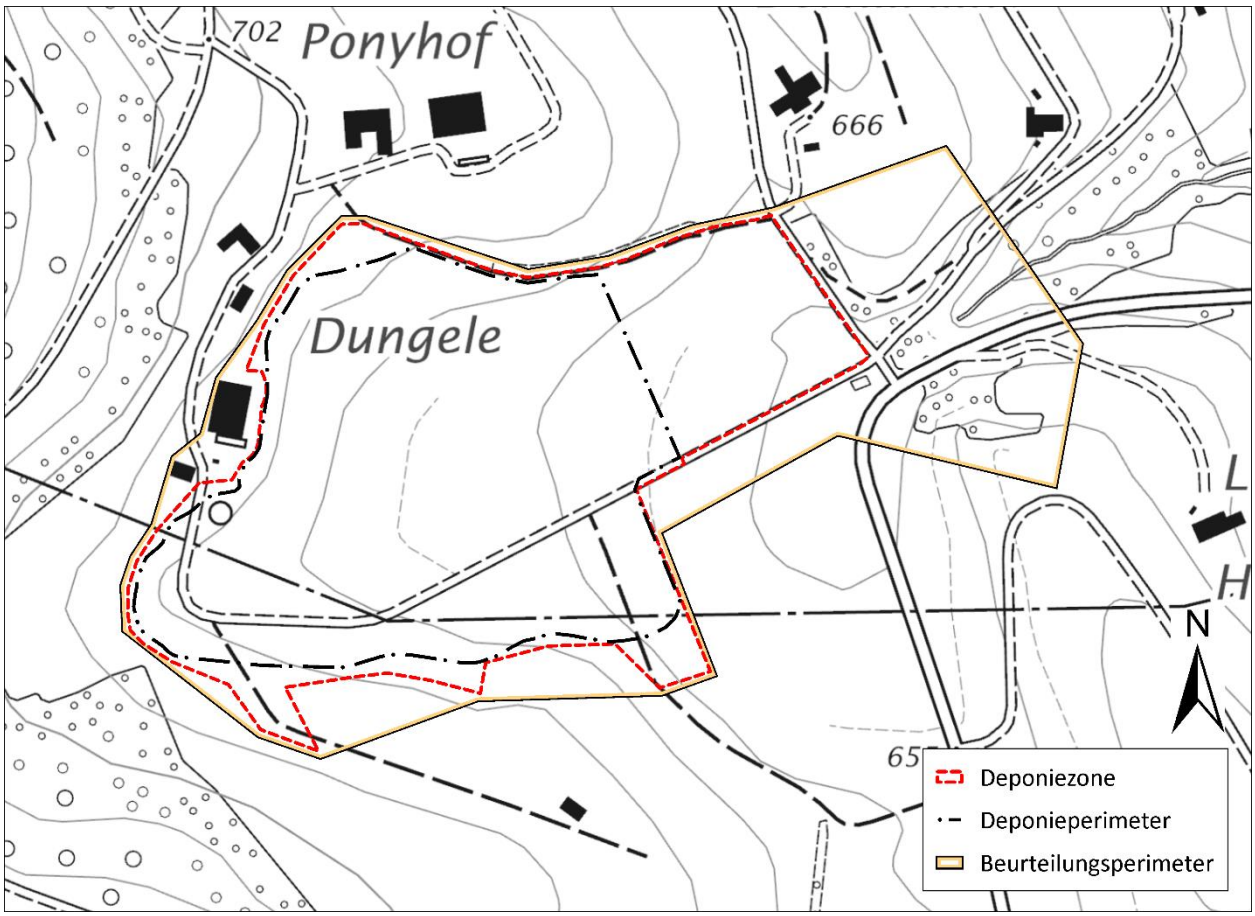


Abbildung 1: Im Rahmen der Erweiterung der Gefahrenkarte Triengen zu beurteilender Perimeter Dungelen und geplante Deponiezone. Da sich die Gefahrenbeurteilung für das Deponieprojekt Dungelen auf die Deponiezone und einen kleinen Puffer beschränkte, wurden im östlichen Bereich des Beurteilungsperimeters ausserhalb der Deponiezone einzig die Übergangsbereiche bearbeitet.

1.2 Auftrag

Die oeko-b ag und die GEOTEST AG wurden im März 2024 durch David Waser, Zimgroup Holding AG, mit der Gefahrenbeurteilung aller gravitativen Naturgefahrenprozesse im Gebiet der geplanten Deponie Dungelen beauftragt. Nebst dem IST-Zustand ist auch die Situation nach Abschluss der geplanten Deponieerweiterung zu untersuchen. Die Beurteilung erfolgte gemäss den Richtlinien des Kantons Luzern.

Die Projektleitung des Deponieprojekts nimmt Peter Spillmann von der GEOTEST AG wahr.

1.3 Einbettung in Dossier Gefahrenkarte

Vorliegendes Dokument ist eine Ergänzung zu den bestehenden Dossiers Gefahrenkarte Triengen. Methodik und Vorgehen richten sich nach den aktuellen Richtlinien zur Erstellung von Gefahrenkarten im Kanton Luzern.

Das Dokument wird zusammen mit den Anhängen und Planbeilagen den Dossiers Gefahrenkarte Triengen beigelegt. Die Planbeilagen werden lediglich für das Deponiegebiet Dungelen neu erstellt, nicht jedoch über das gesamte Gemeindegebiet Triengen. Bei einer späteren Gesamtüberarbeitung der Dossiers Gefahrenkarte Triengen ist vorliegendes Dokument zu integrieren.

Die aktuell gültige Gesamtgefahrenkarte (Gefahrenkarte und Intensitätskarten) über alle Gemeinden ist auf dem Geoportal des Kantons Luzern einsehbar (http://www.geo.lu.ch/map/gefahrenkarte).

1.4 Grundlagen

Für die Erweiterung der Gefahrenkarte Triengen wurden folgende Dokumente verwendet (Liste nicht abschliessend):

Gefahrenbeurteilungen:

- Gefahrenkarte Triengen – Technischer Bericht (AF-Colenco AG, Keller + Lorenz AG, August 2010).
- Gemeinde Triengen – Überarbeitung der Gefahrenkarte, Wasserprozesse (Flussbau AG, April 2012).

Projekt:

- IST-Zustand und Endzustand, Deponie Dungelen, Triengen, Situation (GEOTEST AG, 22. Oktober 2021; Bearbeitungsstand Bauprojekt am 26. Juni 2023).

Methodik:

- Richtlinie Gefahrenkarten im Kanton Luzern, Teil A - Gefahrenbeurteilungen, Version 3.7 (vif, Naturgefahren, Kriens, Sept. 2020).
- Richtlinie Gefahrenkarten im Kanton Luzern, Teil B - Geodaten und Darstellung, Version 2.0 (vif, Naturgefahren, Kriens, September 2015).

2 Verwendete Erkenntnisse aus vorangegangenen Beurteilungen

Für das umzuzonende Gebiet der Deponie Dungelen lag bisher keine Gefahrenbeurteilung vor. Die Gefährdung des angrenzenden Dorfbachs im Ortsteil Winikon wurde im Rahmen der Überarbeitung der Gefahrenkarte Wasserprozesse (Flussbau AG, April 2012) auf Stufe Grobbeurteilung ermittelt.

Für die Grunddisposition sowie allgemeine Informationen zum Gebiet wurden vorhandene Informationen aus der bestehenden Gefahrenbeurteilung verwendet.

In der bestehenden Gefahrenkarte wird der Dorfbach in Winikon zur besseren Unterscheidung vom Dorfbach in Triengen mit Dorfbach Winikon bezeichnet. Für die Gefahrenbeurteilung des vorliegenden Perimeters wird lediglich der Dorfbach Winikon berücksichtigt. Folglich kann der Name Dorfbach alleinstehend verwendet werden.

3 Wasserprozesse IST-Zustand

3.1 Ergänzende Arbeiten

Ergänzend zu den vorhandenen Erkenntnissen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Aufarbeitung bestehende Grundlagen
- Übernahme der Hochwasserabflusswerte und Szenarien Dorfbach aus bestehender Gefahrenkarte
- Augenschein vor Ort am 27. Juni 2024 mit Feinkartierung Wirkungsräume
- Erarbeitung Plangrundlagen
- Dokumentation der Resultate im vorliegenden Bericht

3.2 Ergebnis der Beurteilung Wasserprozesse

Eine ausführliche Beschreibung der Grundszenarien und Schlüsselstellen der Prozessquelle Dorfbach wird im Faktenblatt Wasserprozesse im Anhang 1 gemacht. In der Folge sind die wichtigsten Erkenntnisse zur Gefährdung wiedergegeben.

Dorfbach

Im Gebiet Weid / Dungele verläuft das Gerinne eingedolt bis zum Löschbecken. Dieses liegt in einer Geländemulde bei der Abzweigung der Lättestrasse und der Dungelnstrasse. Vor dem Einlauf befindet sich ein Schwemmholzrechen mit sehr engen Stababständen. Bei Einstau im Becken kann der Rechen überströmt werden. Vor der Geländemulde befindet sich Ackerland, welches in Strauchvegetation und einzelne Bäume übergeht. Aufgrund der kleinen Dimensionierung des Auslasses kommt es bereits beim häufigen Ereignis zu einem Aufstau mit Füllung des Löschbeckens und der Geländemulde. Der Aufstau des Wassers führt zu einem Überlauf der Geländemulde. Aus dem Bereich der tiefsten Stelle zwischen Nord bis Ost läuft das Wasser mit schwacher Intensität über die Dungelnstrasse und Lättestrasse aus der Geländemulde. Aufgrund der nördlichen Böschung der Dungelnstrasse und Neigung der Strassen Richtung Osten fliesst das Wasser auf der Bachtobelstrasse und Uffikonerstrasse ab.

➔ Mittlere *Gefährdung im Bereich der Lätte-, Uffikoner- und Dungelnstrasse (blaue Gefahrenstufe, Hf3)*

Die Beurteilung der Gefährdung durch Oberflächenwasser ist nicht Teil der Gefahrenbeurteilung. Es sei hierbei auf die Oberflächenabflusskarte verwiesen: *https://www.geo.lu.ch/map/oberflaechenabfluss/*.

4 Rutschprozesse IST-Zustand

4.1 Ergänzende Arbeiten

Ergänzend zu den vorhandenen Erkenntnissen aus topographischen und geologischen Kartengrundlagen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Beurteilung relevanter Phänomene anhand Feldaufnahmen aus dem Jahr 2021
- Analyse bestehendes Geländemodell, Abgleich StorMe-Ereigniskataster
- Dokumentation der Resultate im vorliegenden Bericht

4.2 Ergebnis der Beurteilung Rutschprozesse

Im Beurteilungsperimeter finden sich keinerlei Spuren im Gelände, welche auf eine spontane (wie auch permanente) Rutschaktivität hindeuten. Das Gelände weist innerhalb des Perimeters nur lokal eine Hangneigung in natürlichen Hängen von mehr als 22° auf.

Für spontane Rutschprozesse wird in natürlichen Hängen typischerweise eine kritische Hangneigung für Anrisse von 22° berücksichtigt.

➔ *Lokal ist eine schwache Gefährdung von spontanen Rutschprozessen innerhalb des Beurteilungsperimeters vorhanden.*

➔ *Im Bereich der Bacheinhänge zum Dorfbach ganz im Osten des Beurteilungsperimeters besteht bereits eine ausgeschiedene mittlere Gefährdung durch spontane Rutschprozesse, die im Rahmen der Ersterarbeitung 2010 richtig erfasst worden war. Sie wurde für die vorliegende Beurteilung unverändert übernommen.*

➔ *Eine Gefährdung durch permanente Rutschprozesse liegt nicht vor.*

5 Sturz- und Lawinenprozesse IST-Zustand

Im betrachteten Gebiet Dungelen besteht keine Gefährdung durch Sturz- oder Lawinenprozesse.

6 Gefahrenbeurteilung Endgestaltung

6.1 Wasserprozesse

Die geplante Deponie Dungelen kommt ausserhalb der Wirkungsflächen des Dorfbaches zu liegen. Die Szenarien und Wirkungsräume des Dorfbachs wirken sich daher nicht auf die Deponie aus. Die Gefahrenbeurteilung Wasserprozesse der Endgestaltung weist ein unverändertes Bild zur IST-Situation auf.

6.2 Rutschprozesse

6.2.1 Abgrenzung

Aktuell erfolgt in der Schweiz die Naturgefahrenbeurteilung von Sturz- und Rutschprozessen gemäss der „Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren; BAFU 2016“. Gemäss der Vollzugshilfe ist typischerweise ab einer kritischen Hangneigungen von rund 22° mit einer Gefährdung durch spontane Rutschprozesse zu rechnen.
Die Anwendung der Vollzugshilfe hat Gültigkeit für natürliche Böschungen. Künstliche, d.h. von Menschen geschaffene Böschungen werden nicht gemäss dieser BAFU-Vollzugshilfe beurteilt.

6.2.2 Beurteilung der Stabilität von künstlichen Böschungen

Stabilitätsnachweise von künstlichen Böschungen erfolgen in aller Regel gemäss den Normen der Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA.

Diese Nachweise wurden im Auftrag der Bauherrschaft mit einem separaten Gutachten erbracht (Kurzbericht Stabilitätsnachweis, GEOTEST AG, Bericht-Nr. 2319305.3, 5. Oktober 2021). Gemäss aktueller Planung sind im künftigen Deponiekörper künstliche Böschungsneigungen bis zu ~14° vorgesehen.

Basierend auf Sondierungen und unter Berücksichtigung der SIA Normen 260, 261 und 267 werden in diesem Gutachten die Böschungsstabilitäten des Deponiekörpers beurteilt. Die Stabilitätsnachweise zeigen, bei welchen Bedingungen die Stabilitäten der künstlichen Böschungen im Endzustand gegeben sind. Für die geplanten Böschungen ist die Stabilität im oben erwähnten Bericht GEOTEST Nr. 2319305.3 nachgewiesen.

6.2.3 Verbleibende Gefährdung aus natürlichen Böschungen

Im Schüttungsperimeter der geplanten Deponie wird die natürliche Gefährdung durch spontane Rutschprozesse eliminiert. Wo keine Schüttung erfolgt, verbleibt die natürliche Gefährdung im Beurteilungsperimeter unverändert. Dies ist im Osten sowie sehr lokal am südlichen und nördlichen Perimeterrand der Fall.

7 Risikobeurteilung

7.1 Schutzdefizite

Schutzdefizite zeigen sich durch den Verschnitt des Schadenpotentials mit den Intensitätskarten. Im Rahmen der vorliegenden Gefahrenbeurteilung wurde für die Ergänzung der Deponie Dungelen eine Schutzdefizitkarte erstellt (Plan 04). Gemäss dieser zeigen sich Schutzdefizite aufgrund der Wasser- und Rutschprozesse im Bereich der Uffikonersttrasse, der Abzweigung Lättestrasse und in Richtung Bachtobel.

7.2 Gesamtgefahrenkarte

Die aktualisierten Prozessquellen und Beurteilungsgebiete werden auf Stufe Gefahrenkarte in die Gesamtgefahrenkarte Luzern übernommen.

Die aktuelle Gesamtgefahrenkarte der Gemeinde Triengen ist auf dem Geoportal des Kantons Luzern einsehbar (Integration der Deponieperimeters erfolgt nach Absprache mit vif).

8 Schlussbemerkungen

Gefährdungen
Die Beurteilung der Naturgefahren beschränkt sich auf die Wirkungen im Beurteilungsperimeter gemäss Abbildung 1 inkl. Beschrieb. Allfällige Gefährdungen im umliegenden Gebiet wurden nicht dokumentiert.

Gültigkeit der Gefahrenkarte
Eine Gefahrenkarte beschreibt eine Momentaufnahme der Gefährdung (Stand Ergänzung Deponie Dungelen: August 2024). Die Gültigkeit der vorliegenden Betrachtungsweise (IST-Zustand) beträgt maximal 15 Jahre. Spätestens dann müssen die Unterlagen überarbeitet werden. Sobald sich wichtige Änderungen im Gebiet einstellen (z.B. nach Abschluss des Deponiebetriebes, nach Naturereignissen oder nach Realisierung eines Hochwasserschutzprojekts), ist die Lage neu zu beurteilen.

oeko-b ag, Schüpfheim

Marco von Glutz
Forstingenieur FH

Roland Stalder
dipl. Forsting. ETH

GEOTEST AG, Horw

Stefan Tobler
Dipl. Geologe ETH

Peter Spillmann
Dr. sc. nat. Geologe

Anhang 01 Faktenblatt Wasserprozesse

- 07200W2 Dorfbach

Prozessquelle:	**Dorfbach**	**PQ Nr:**	**07200W2**

1. Prozessquelle:

Gemeinde(n):	Triengen	**Gewässer-Nr:**	**522003**

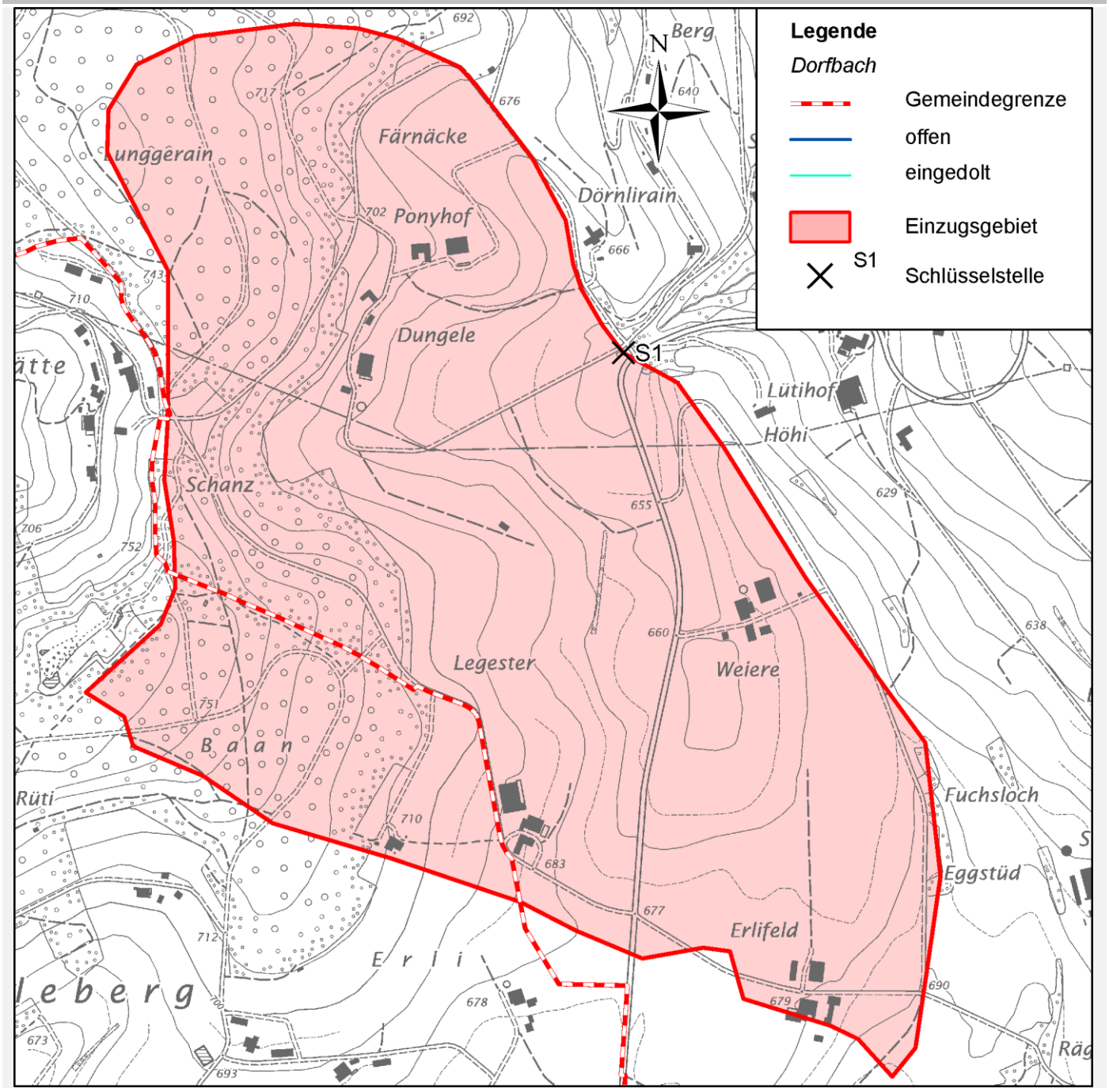
Prozesse:

- ☐ statische Überflutung
- ☐ Übersarung
- ☐ Murgang
- ☒ dynamische Überflutung
- ☐ Ufererosion

Beurteilungsstand:

Datum	Büro	Kurzbeschrieb der Arbeiten
August 2010	AF-Colenco AG / Keller + Lorenz AG	Ersterarbeitung für Ortsteil Winikon und Zusammenführung mit GK Triengen.
April 2012	Flussbau AG	Überarbeitung der Gefahrenkarte Wasserprozesse in der Gemeinde Triengen.
Juli 2024	oeko-b ag	Perimeterergänzung aufgrund Deponieprojekt Dungelen.

2. Situation:



Anhang:

- ☐ Fotodokumentation
- ☐ _____

3. Grundlagen

Gutachten/Berichte/ Karten/ Interviews:

[1] Ersterhebung Gefahrenkarte Surental, AF-Colenco AG / Keller + Lorenz AG, August 2010
[2] Überarbeitung der Gefahrenkarte, Wasserprozesse, Gemeinde Triengen, Flussbau AG, April 2012

Bekannte Ereignisse:

❑ keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
16.06.1988	LU-1988-W-00064	Überschwemmungen	StorMe, [1]
26.04.1986	LU-1986-W-00036	Überschwemmungen, Bachausbrüche, Gewitter und zum Teil Hagel	StorMe, [1]

Überwachungen/ Messstellen:

☒ keine

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes:

Der Dorfbach in Winikon sammelt das Wasser des Gebiets um Dungelen bei Letten über ein Einzugsgebiet von 1.12 km^2. Dieses besteht grösstenteils aus Ackerland und ist nur im oberen Bereich bewaldet. Unterhalb der Lättestrasse auf 637 m ü.M. beginnt das Gerinne des Dorfbaches eingetieft im Wald und verläuft in Richtung Osten zum Siedlungsgebiet. Bei der Hinterdorfstrasse wird der Bachlauf für 60 m eingedolt. Unterhalb des Sportplatzes quert der Dorfbach einen Teich und verläuft ab der Dorfstrasse eingedolt bis zur Chäppelimatt. Von dort ist das Gerinne offen und flach bis zur Mündung in die Suhre auf 480 m ü.M..

Geologie:

Gemäss geologischem Atlas der Schweiz befindet sich das Einzugsgebiet des Dorfbach in den Formationen der oberen Süsswassermolasse und oberen Meeresmolasse. Unterhalb des Löschbeckens bei der Lättestrasse ist ausserdem Till der Niederterrasse vorzufinden. In den flacheren Bereichen direkt oberhalb des Löschbeckens und beim Chlifeld kommt Lehm vor.

Geomorphologie:

Glazial geprägtes Gebiet.

Hydrologie:

Niederschlag [mm]:

1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre
20	55	40	110

Quelle Niederschlagsdaten:

Bei der Überarbeitung der Gefahrenkarte [2] wurden die Niederschlagsdaten aus der GK Triengen [1] übernommen. Diese stammen ursprünglich aus der Tafel 2.4 des hydrologischen Atlas der Schweiz (HADES).

Im Sinne der Konsistenz mit dem gesamten Dorfbach wurde bei der lokalen Perimeterergänzung des Deponieprojekts Dungelen im August 2024 auf eine Aktualisierung der Niederschlagswerte aus HADES verzichtet. Im Rahmen der nächsten Gesamtüberarbeitung des Dorfbaches sind die neuen HADES-Werte zu verwenden.

massgebendes Ereignis:

Kurzzeitereignis

Murgangfähigkeit:

❑ erwiesen *[Ereignisse, eindeutige Phänomene, etc.]*
❑ möglich *[Steilheit EZG, Geschiebepotential, etc.]*
☒ nicht gegeben *[Kriterien nicht erfüllt]*

Beschreibung Beurteilung:

Murgangfähigkeit aufgrund Steilheit und Geschiebepotential nicht gegeben.

4. Grundszenarien:

Schutzbauten: ❑ keine

Bez.	Typ	Ort/Lage	Zustand	Wirkung (Protect) JA	NEIN
BDS	Löschbecken (mit Zusatzfunktion Sandfang)	Bei S1, Kote 646 bei Ecke Uffikonerstrasse / Lätten	intakt	☒	❑
GSA	Geschiebesammler	Kote 554 bei Dorfkäserei	intakt	☒	❑

Grundszenarien Abfluss:

Schätzverfahren:

Im Rahmen der Überarbeitung der Wasserprozesse [2], wurde die Hydrologie unverändert aus [1] übernommen. Der Abfluss wurde in [1] mittels HAKESCH für ein seltenes Ereignis HQ_{100} ermittelt und auf die restlichen Jährlichkeiten umgerechnet. Für die Schlüsselstellen wurde der Abflusswert jeweils im Verhältnis zum Einzugsgebiet der Schlüsselstelle umgerechnet [1]. Für jede Schlüsselstelle wurden Ganglinien berechnet, im Falle des Dorfbach mit einer Abflussdauer von 3 h.

Aufgrund der inzwischen neu vorliegenden Niederschlagswerte in HADES werden die Abflüsse des gesamten Dorfbaches im Rahmen der nächsten Gesamtrevision zu aktualisieren sein.

Abflussspitze [m^3/s]

Bez.	Fläche EZG [km^2]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)	q100 [$m^3/s/km^2$]
S1	1.12	644	2.6	3.7	4.6	7.4	3.3

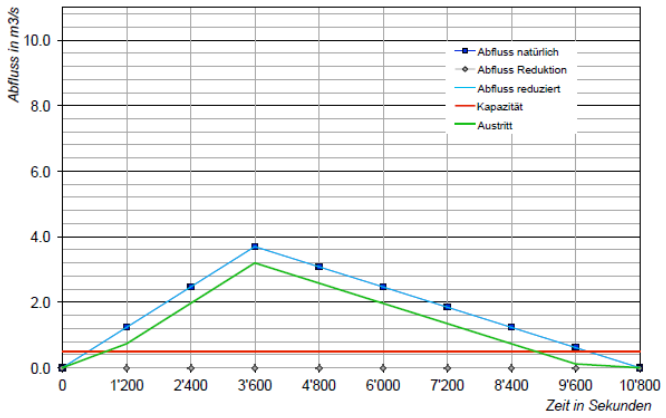
Ganglinie:

W1 Dorfbach Winikon, Durchlass Lätten **HQ100**

Zeit h	Zeit min	Zeit s	Abfluss natürlich m3/s	Abfluss Reduktion m3/s	Abfluss reduziert m3/s	Kapazität m3/s	Austritt m3/s	Zeit s	Austritt m3/s
0.0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	-0.50	0	0.00
0.3	20	1'200	1.2	0.0	1.2	0.5	0.73	1200	0.73
0.7	40	2'400	2.5	0.0	2.5	0.5	1.97	2400	1.97
1.0	60	3'600	3.7	0.0	3.7	0.5	3.20	3600	3.20
1.3	80	4'800	3.1	0.0	3.1	0.5	2.58	4800	2.58
1.7	100	6'000	2.5	0.0	2.5	0.5	1.97	6000	1.97
2.0	120	7'200	1.9	0.0	1.9	0.5	1.35	7200	1.35
2.3	140	8'400	1.2	0.0	1.2	0.5	0.73	8400	0.73
2.7	160	9'600	0.6	0.0	0.6	0.5	0.12	9600	0.12
3.0	180	10'800	0.0	0.0	0.0	0.5	-0.50	10800	0.00

Abflussspitze	3.7	m3/s
Konzentrationsz.	60	min
Dauer in min	180	min
Dauer in s	10800	s

V= 15'180



Keine Reduktion.

Ganglinie aus [2] im Bereich der Schlüsselstelle S1 (Auslass des Löschbeckens bei Lätten). S1 entspricht der Schlüsselstelle W1 aus den bisherigen Gefahrenbeurteilungen. Die Ganglinien für alle Schlüsselstellen des Dorfbaches befinden sich im Anhang der Überarbeitung der Wasserprozesse [2].

Grundszenarien Geschiebe:

Potential:

In der GK Triengen [1] wurden für den unteren Abschnitt des Dorfbaches zwischen Oberdorf und der Sägerei im Bereich von W4 Geschiebekubaturen abgeschätzt. Im oberen Abschnitt bei Dungele spielt das Geschiebe eine untergeordnete Rolle und ist aufgrund des Löschbeckens vernachlässigbar.

Schätzverfahren:

Aufgrund untergeordneter Rolle des Geschiebes im oberen Abschnitt bei Dungele erfolgte keine quantitative Geschiebeabschätzung für S1, jedoch Berücksichtigung in den Szenarien.

Geschiebefracht [m^3]

Bez.	Fläche EZG [km^2]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre		selten 30-100 Jahre		sehr selten 100-300 Jahre		Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)	
W4	ca. 1.7	517	40	❑ Murgang	65	❑ Murgang	110	❑ Murgang		❑ Murgang

Grundszenarien Schwemmholz:

Potential: Wenig Schwemmholz, kleine Äste und Blätter. Am Ende des Löschbeckens ist ein Schwemmholzrechen vorhanden.

Schätzverfahren: Keine quantitative Abschätzung, jedoch Berücksichtigung in den Szenarien.

Schwemmholzfracht [m^3]

Bez.	**Fläche EZG** [km^2]	**Kote** [m ü.M.]	**häufig** 0-30 Jahre	**selten** 30-100 Jahre	**sehr selten** 100-300 Jahre	**Extremereignis** EHQ (>>300 Jahre)

Beschreibung Prozessablauf: In der Überarbeitung der Wasserprozesse [2] wurde der Prozessablauf respektive die Szenarien ausführlich beschrieben.

Bemerkungen

5.1 Schlüsselstelle S1:

Beschreibung

Fläche EZG [km²]:	1.12	**Kote [m ü.M.]:**	644	**Koordinaten (X/Y):**	2'645'587	1'231'228	
Art der Schlüsselstelle:	Löschbecken mit Auslass						
baulicher Zustand / Unterhalt:	intakt						




Löschbecken in der Geländemulde mit Fischzucht mit Blick in Fliessrichtung (Bild links). Offener Schwemmholzrechen bei Schlüsselstelle S1 mit Blick in Fliessrichtung (Bild rechts) (oeko-b ag, 27.06.2024).

Grundlagen Hydraulik

Methode zur Kapazitätsberechnung:	Formel nach Strickler										
Geometrie:	Rundprofil	**Dimension [m]:**	∅	0.5	*B*	-	*H*	-	Neigung	-	
charakteristische Korndurchmesser [cm]:	k.A.	**k-Werte [m^1/3/s]:**	*Sohle*	67	*Böschung links*	-	*Böschung rechts*	-	**Sohlen-gefälle [%]:**	11	
Kapazitätsreduzierende Faktoren:	Geschwemmsel und Astmaterial										
Bemerkungen:	Das Sohlengefälle ist gemittelt über die gesamte Länge der Eindolung. Betonrohr, Rückhaltevolumen der Geländemulde mit Löschbecken: ca. 1'200 m³.										

Szenarien Definition

Ereignisfrequenz	**häufig**	**selten**	**sehr selten**
	0-30 Jahre	30-100 Jahre	100-300 Jahre
Fliessgeschwindigkeit [m/s]:	-	-	-
Abflusstiefe [m]:	>0.5	>0.5	>0.5
Veränderung der Gewässersohle:	-	-	-
erforderliches Freibord [m]:	-	-	-
Verminderung Abflussquerschnitt durch Verklausung/Auflandung [%]:	0%	50%	75%
Abflusskapazität effektiv [m³/s]:	1.0	0.5	0.3
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	1.6 / 5'500	3.2 / 15'000	4.3 / 22'000
Ausbrechende Geschiebemenge [m³]:	0	0	0
Beschreibung des Szenarios:	Überlast führt zu Füllung und Überlauf des Löschbeckens mit Überschwemmung	Geschwemmsel und Astmaterial führen zu Teilverklausung, Überlauf des Löschbeckens und Ausbruch mit Überschwemmung	Geschwemmsel und Astmaterial führen zu Teilverklausung, Überlauf des Löschbeckens und Ausbruch mit Überschwemmung
Extremereignis EHQ (>> 300 Jahre):	Geschwemmsel und Astmaterial führen zu Vollverklausung, Überlauf des Löschbeckens und Ausbruch mit Überschwemmung (Spitze: 7.4 m³/s, Volumen 40'000 m³).		
Bemerkungen:			

6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode, Modellannahmen, Umgang mit Modelloutputs:

Die Wirkungsräume wurden gutachterlich im Feld kartiert und unter Berücksichtigung der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss plausibilisiert.
Da die geplante Deponiezone nördlich des Löschbeckens/nördlich der Dungelnstrasse liegt, wurden im Rahmen der vorliegenden Gefahrenbeurteilung 2024 nur die Wirkungsräume nördlich des Löschbeckens bearbeitet. Die übrigen Abschnitte des Dorfbachs waren bei der Perimetererweiterung 2024 nicht Teil der Bearbeitung. In diesem Sinne wurde auch auf die Berücksichtigung der aktuellen Niederschlagswerte aus HADES und eine Neuberechnung des Abflusses mit HAKESCH verzichtet. Aufgrund der Muldenlage im Bereich der Schlüsselstelle S1 ist auch bei einer Änderung des Abflusses nicht von einer grundlegenden Veränderung der Überflutungsflächen auszugehen.

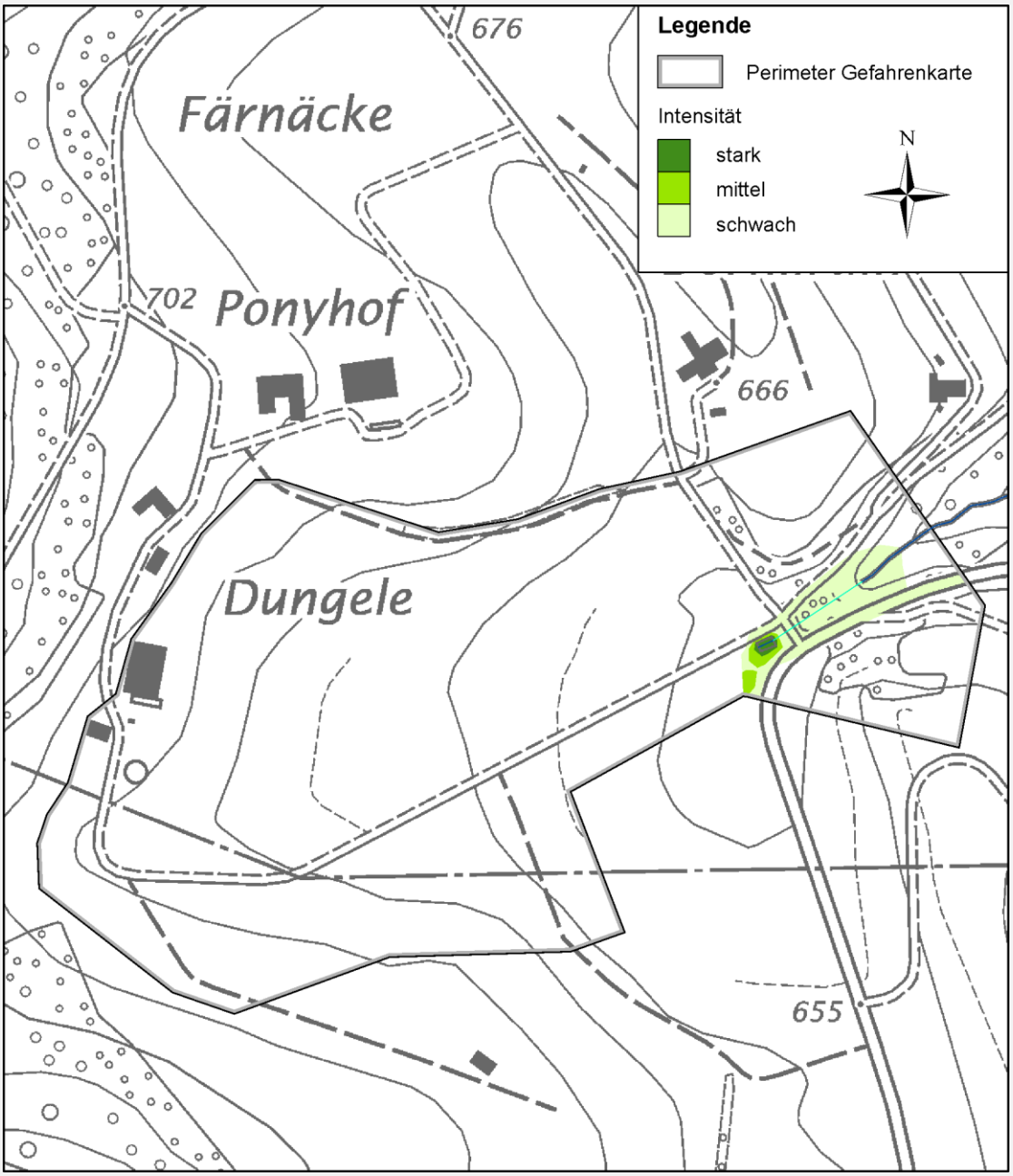
Beschreibung Prozessgebiet:

Die Wirkungsräume mit starker Intensität beschränken sich neu auf das Löschbecken (siehe Situationsplan, S1) und die umgebende Geländemulde. Das ausbrechende Wasser auf der Dungelnstrasse fliesst zudem über die Kreuzung Richtung Bachtobelstrasse und entlang der Uffikonerstrasse.

Berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten / leitenden Strukturen:

Wirkungsraum häufiges Ereignis (0-30 Jahre)

☒ Überflutung
❑ Übersarung
❑ Übermurung

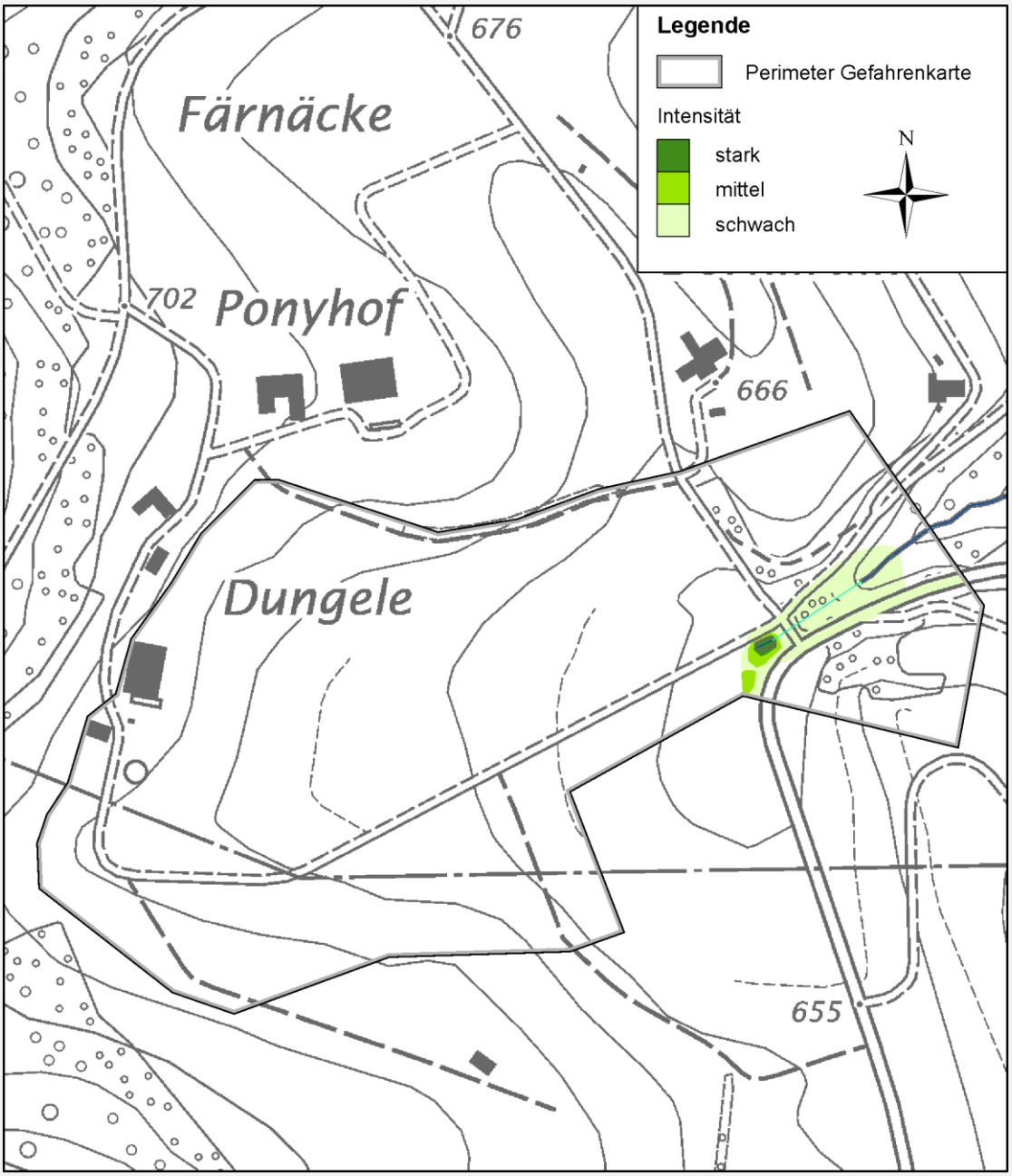


Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle: Dorfbach **PQ Nr:** 07200W2

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)

☒ Überflutung
❑ Übersarung
❑ Übermurung

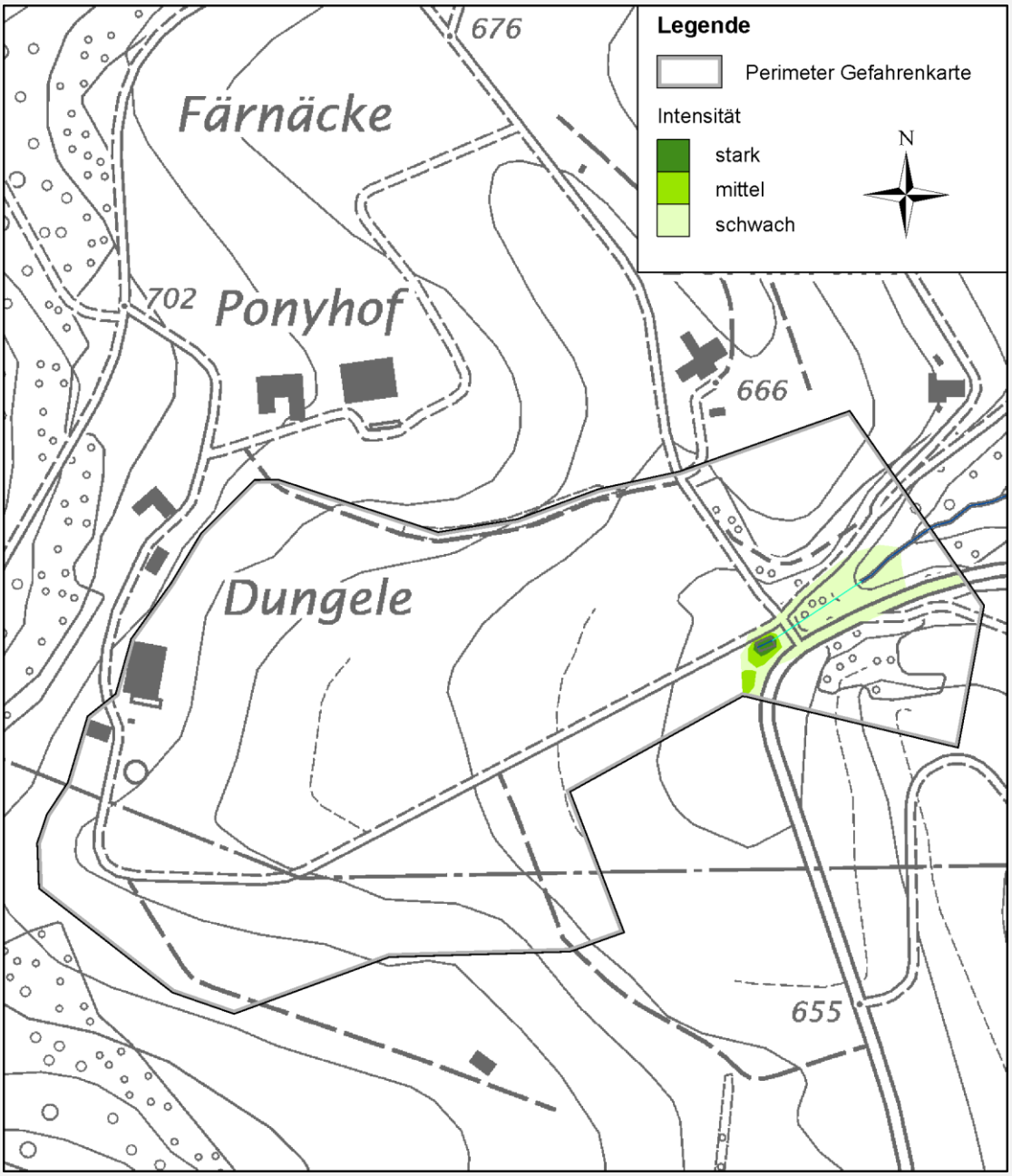


Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle:	Dorfbach	PQ Nr:	07200W2

Wirkungsraum
sehr seltenes Ereignis
(100-300 Jahre)

☒ Überflutung
❑ Übersarung
❑ Übermurung

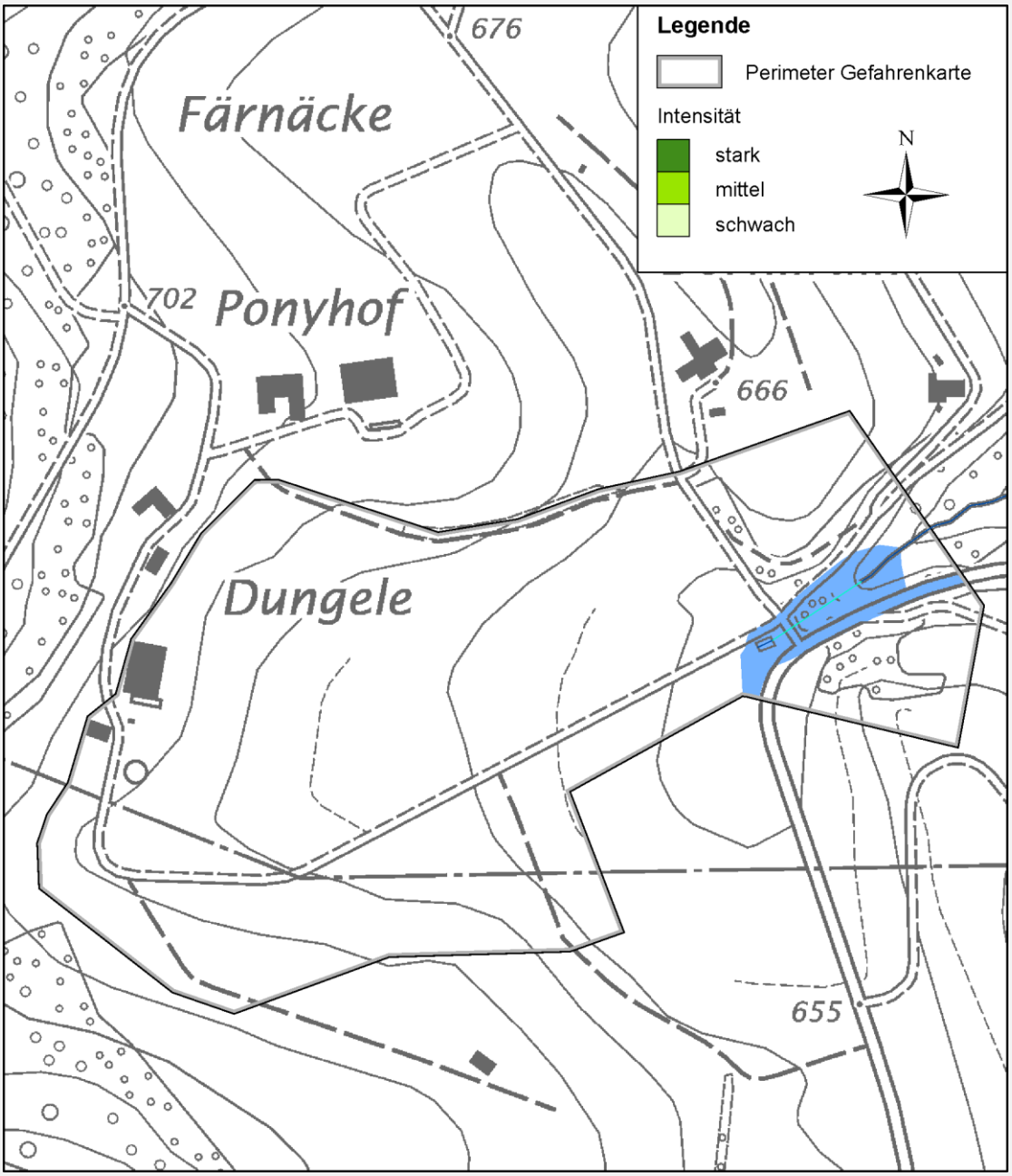


Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Prozessquelle:	Dorfbach	PQ Nr:	07200W2

Wirkungsraum Extremereignis (>> 300 Jahre)

☒ Überflutung
❑ Übersarung
❑ Übermurung



Szenarienspezifische Annahmen / Bemerkungen:

Anhang 02 Faktenblatt Rutschprozesse

- 07203R1 Dungele

Prozessquelle:	**Dungele**	**Nr:**	**07203R1**

Prozessquelle:

Gemeinde:	**Triengen**	**Ortsbezeichnung:**	**Dungele**

Prozess:

☒ Primärprozess	☒ Hangmuren	❑ Uferrutschungen	❑ *[andere]*
❑ Sekundärprozess	☒ Spontanrutschungen	❑ Blockschlag	

Beurteilungsstand:

Datum	Büro (Autorin)	Kurzbeschrieb der Arbeiten
August 2010	AF-Colenco AG / Keller+Lorenz AG	Gemeinde Triengen, Gefahrenkarte – Technischer Bericht. Der Perimeter der damals erstellten Gefahrenkarte reicht von Osten her rund 100 m in den hier ausgewiesenen Beurteilungsperimeters Dungele hinein und diese Beurteilung wurde für die vorliegende Beurteilung übernommen.
Juli 2024	GEOTEST AG	Perimeterergänzung aufgrund Deponieprojekt Dungelen.

Situation:

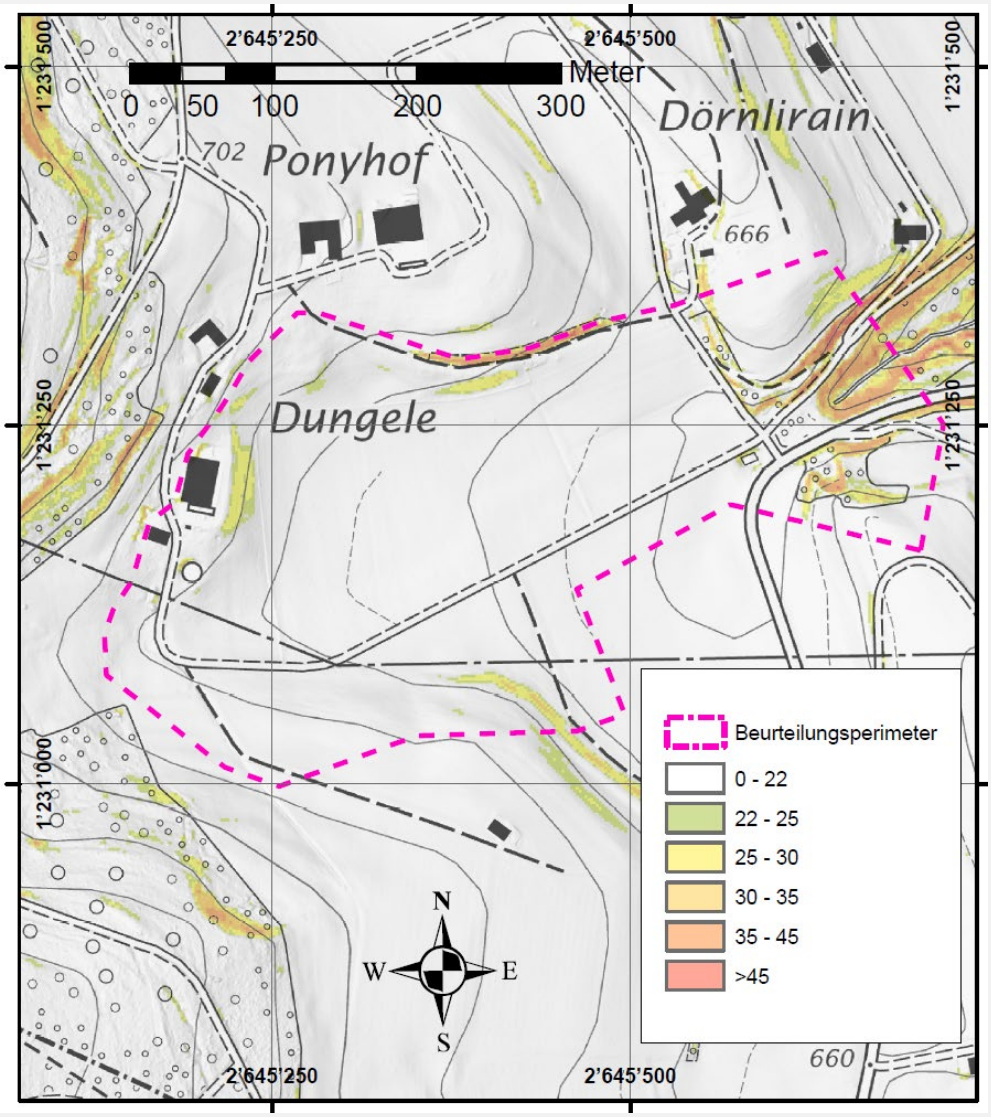


Abbildung 1: Geländerelief mit Hangneigungsangaben und Gefahrenbeurteilungsperimeter (violett gestrichelt: Massstab ca. 1:5'000).

Anhang:

❑ Fotodokumentation; ❑ _____

Prozessquelle: **Dungele** **Nr:** **07203R1**

Grundlagen:

Gutachten / Berichte / Karten / Interviews:

[1] Gemeinde Triengen, Gefahrenkarte – Technischer Bericht, AF-Colenco AG / Keller+Lorenz AG, August 2010
[2] Triengen, Deponie Dungelen, Kurzbericht Stabilitätsnachweis, GEOTEST AG Bericht Nr. 2319305.3 vom 05.10.2021
[3] Bundesamt für Landestopografie Swisstopo: diverse Kartengrundlagen, map.geo.admin.ch, Zugriff 08.08.2024

Bekannte Ereignisse:

☒ keine

Ereignisdat.	StorMe Nr.	Beschreibung

Schutzbauten:

☒ keine Schutzbauten gegen Rutschprozesse vorhanden

Bez.	Typ	Zustand	Wirkung (Protect) JA	NEIN
			❑	❑

Überwachungen:

☒ keine

Innerhalb des beurteilten Perimeters bestehen keine Überwachungen bezüglich Rutschprozessen.

Geologie:

Der Felsuntergrund im Beurteilungsperimeter wird tektonisch der flachliegenden Molasse zugeordnet. Der Felsuntergrund umfasst im Beurteilungsperimeter Gesteine der Oberen Meeresmolasse, das sind Sandsteine, Schlammsteine und vereinzelte Konglomerate der St. Gallen-Formation.

In der Mulde südlich unterhalb des Hofs Dungele wird der Molassefels überlagert von Hang- und Schwemmlehm, welcher sich aus verwittertem Molassefels ableitet. Gegen Osten gehen diese Lehme über in randglaziale Seesedimente, welche sich hinter dem weiter östlich angrenzenden, markanten Seitenmoränenwall des letzteiszeitlichen Maximalstands bildeten.

Spuren im Gelände:

Der Beurteilungsperimeter weist keine Phänomene auf, welche auf Rutschungsprozesse (oder auch auf Sturzprozesse) hindeuten.
Zentral verläuft eine nach Osten hin entwässernde sanfte Mulde, die im Süden Osten und Norden von gegen gut 40° steilen Hangbereichen umgeben ist. Am östlichen Rand geht die Mulde schliesslich in eine ausgeprägte, bewaldete Gerinnerunse (Dorfbach) über.

Hydrogeologie und Hydrologie:

Der Beurteilungsperimeter befindet sich nicht in einem Gebiet mit nutzbarem Grundwasser (Gewässerschutzbereich: übriger Bereich).
In der Gewässernetzkarte des Kantons Luzern ist am östlichen Ende der Dorfbach erfasst. Der Oberflächenabfluss sammelt sich entlang der Mulde und entwässert in Richtung Dorfbach nach Osten.
Im Gebiet muss vor allem im zentralen Muldenbereich mit Oberflächenabfluss gerechnet werden (vgl. Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des BAFU [3]).

In der geologischen Karte [3] sind zudem im Perimeter gefasste Quellen markiert.

In getätigten Sondierungen wurden keine Wasserzutritte beobachtet [2]. Lokal ist aber aufgrund der geologischen Situation das Auftreten von Hang- oder Schichtwasser möglich.
Generell wird die verhältnismässig geringe Durchlässigkeit der tiefen liegenden Gesteinsschichten der Oberen Meereswassermolasse mit dem überliegenden Lockermaterial kontrastieren.

Bemerkungen

Keine Bemerkung.

Anhang

- ❑ Geologisch-hydrologisches Model mit Hangprofilen
- ❑ Geologische Untergrundmodelle
- ❑ Bohrungen
- ❑ Andere:

Prozessquelle:	Dungele	Nr:	07203R1

Anrissgebiet R1:

Beschreibung

Art und Ausdehnung (l x h) des Anrissgebiets:	Siehe Kapitel Prozessquelle und Wirkungsanalyse	Koordinaten (X/Y):	2'645'400	1'231'200



Abbildung 2: Blick nach Norden und Osten an die steileren Hangbereiche, welche hier die Senke des Gebietes Dungele umgrenzen.



Abbildung 3: Blick nach Südosten in die Senke des Gebietes Dungele und die südlich angrenzenden Hangbereiche

Disposition

Grunddisposition

Lockgesteins-beschaffenheit:	Hang- und Schwemmlehm sowie nach Osten hin randglaziale Seesedimente	Spuren im Gelände / kritische Hangneigung:	Keine Spuren von Instabilitäten im Gelände; berücksichtigte kritische Hangneigung ca. 22°
Lockergesteins-mächtigkeit [m]:	Über weite Bereiche flach- bis knapp mittelgründig	lokale Hangneigung:	Variabel: Böschungsbereiche bis 45°, ansonsten weiträumig eben.

Einfluss der Förderfaktoren (AGN) *++ grosser, + kleiner, 0 kein Einfluss*

Geländeform:	+	oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste:	+	Oberflächenbeschaffenheit / Landnutzung:	0	Anthropogene Einflüsse:	0	Hydrogeologie / Hydrologie	+

Begründung zur Bewertung:	Vgl. oben: Geologie, Morphologie Abgesehen vom Dorfbach in den Bacheinhängen im Osten bestehen keine massgeblicher Förderfaktoren.

Prozessquelle:	**Dungele**	**Nr:**	**07203R1**

Definition Anrisszenarien

Massgebender Prozess: Spontanrutschungen, Hangmuren

Ereignisfrequenz	**häufig** 30 Jahre	**selten** 100 Jahre	**sehr selten** 300 Jahre
Auslösemechanismus:	Starke und anhaltende Niederschläge, Fusserosion entlang des Dorfbaches.	Starke und anhaltende Niederschläge, Fusserosion entlang des Dorfbaches.	Starke und anhaltende Niederschläge, Fusserosion entlang des Dorfbaches.
mobilisierbare Schicht, Mächtigkeit [m]:	flachgründig	flachgründig	flachgründig
mobilisierbares Volumen total [m³]:	< 10 m^3	< 10 m^3	ca. 10 - 20 m^3
max. Volumen einzelne Rutschung / Hangmure [m³]:	ca. 5 m^3	ca. 5 m^3	ca. 5 m^3 – 10 m^3
berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten:	Keine Schutzbauten vorhanden.	Keine Schutzbauten vorhanden.	Keine Schutzbauten vorhanden.
berücksichtigte Wirkung von Schutzwald:	Ja, lokal vorhanden.	Ja, lokal vorhanden.	Ja, lokal vorhanden.
Bemerkungen:	-	-	-

Extremereignis
>> 300 Jahre

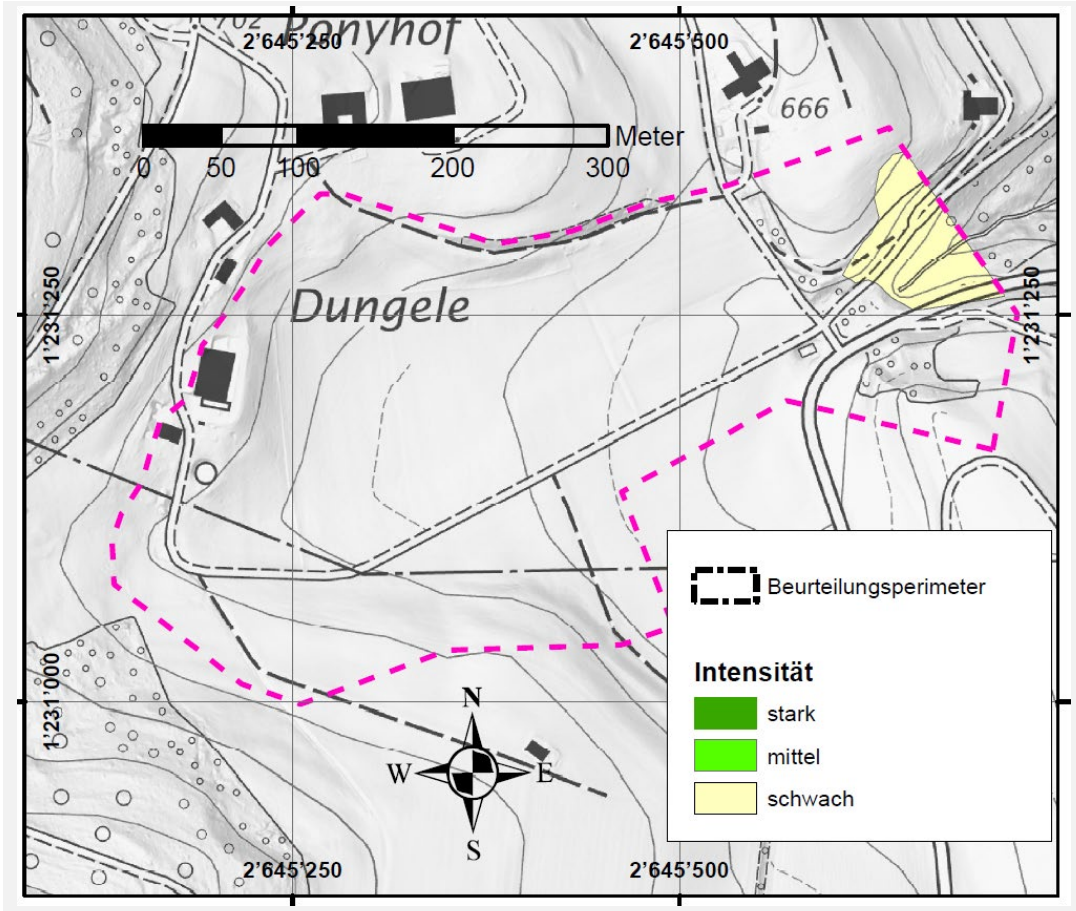
Wird standardmässig für spontane und permanente Rutschprozesse nicht erfasst.

Wirkungsanalyse

Beurteilungsmethode, Modellannahmen, Umgang mit Modelloutputs:	Methode: BAFU, Schutz für Massenbewegungsgefahren, Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren, 2016. Die Auslaufbereiche wurden gutachterlich aufgrund der Geländemorphologie ermittelt. Die Rutschgefährdung wurde gutachterlich beurteilt. Schutzbauten oder Ereignisse (gemäss StorMe Datenbank, eingesehen 08.08.2024) sind nicht bekannt.
Beschreibung Transit- und Ablagerungsbereich:	Nach Osten entwässernde, meist unbewaldete sanfte Mulde, die ganz im Osten in die Bacheinhänge des Dorfbaches übergehen. Im Perimeter ist Landwirtschaftsland, Wald eine Zufahrtsstrasse sowie ein Absetzbecken im Osten hangseits der Böschungen des Dorfbaches vorhanden. Abgesehen davon kein massgebliches Schadenpotential.
berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten / Schutzwald:	Die Schutzwirkung des aktuellen Waldes wurde berücksichtigt.
Auftretende Sekundärprozesse:	-

Prozessquelle:	Dungele	Nr:	07203R1

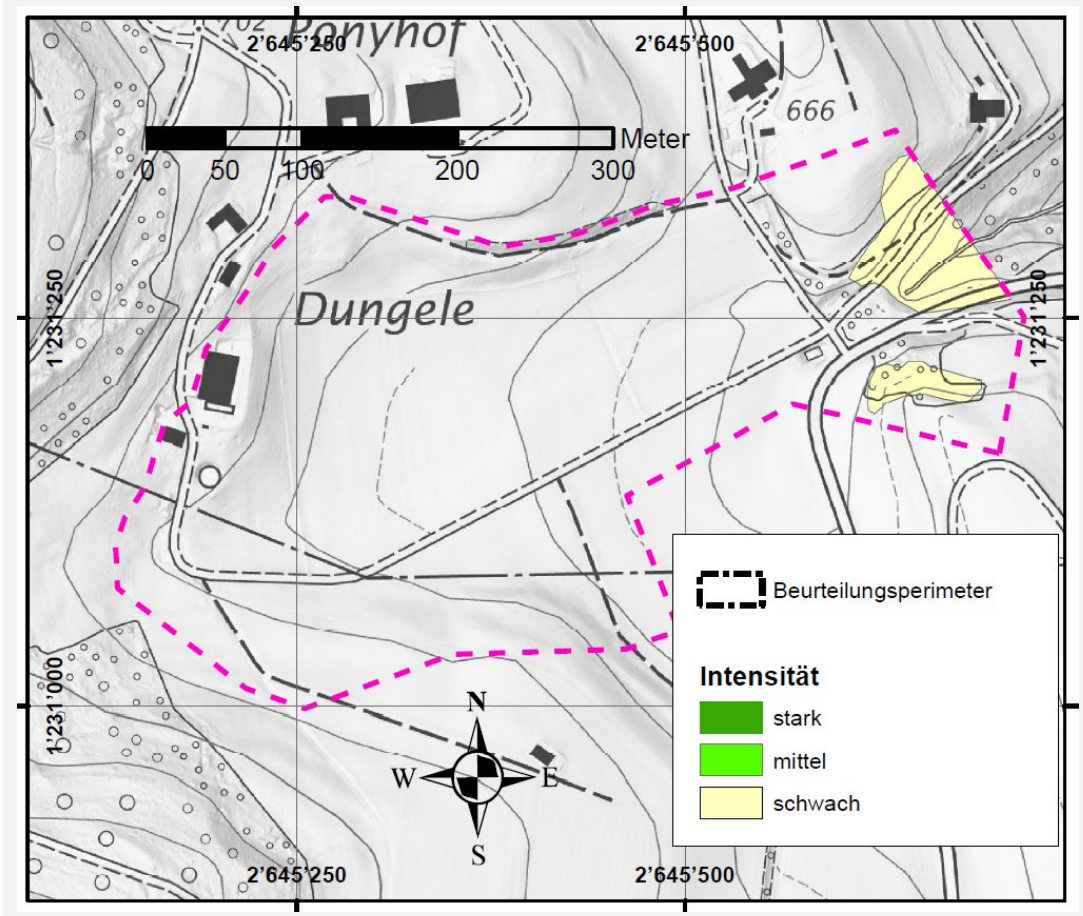
Wirkungsraum häufiges Ereignis (0-30 Jahre)



Bemerkung:

Keine Bemerkung.

Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre)

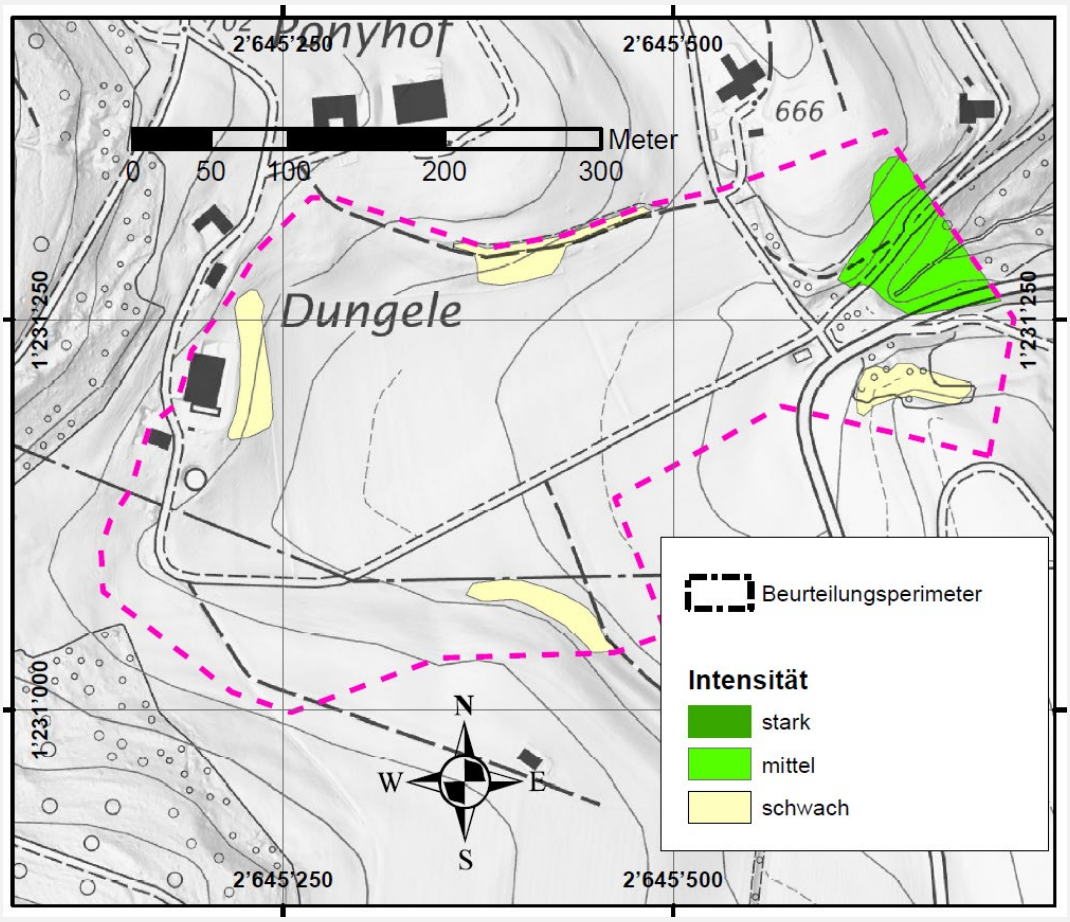


Prozessquelle:	Dungele	Nr:	07203R1

Bemerkung:

Keine Bemerkung.

Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100-300 Jahre)



Bemerkung:

Keine Bemerkung.

Extremereignis
>> 300 Jahre

Wird standardmässig für permanente und spontane Rutschprozesse nicht erfasst. Es besteht auch im vorliegenden Prozessquellengebiet kein Anlass dazu, ein Extremereignis zu formulieren.

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Triengen

Gemeinde: Triengen

Ergänzung Gefahrenkarte Triengen - Deponie Dungelen

Synoptische Gefahrenkarte

M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Zimgroup Holding AG Faden 3 6374 Buochs	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

Projekt Nr.
2333

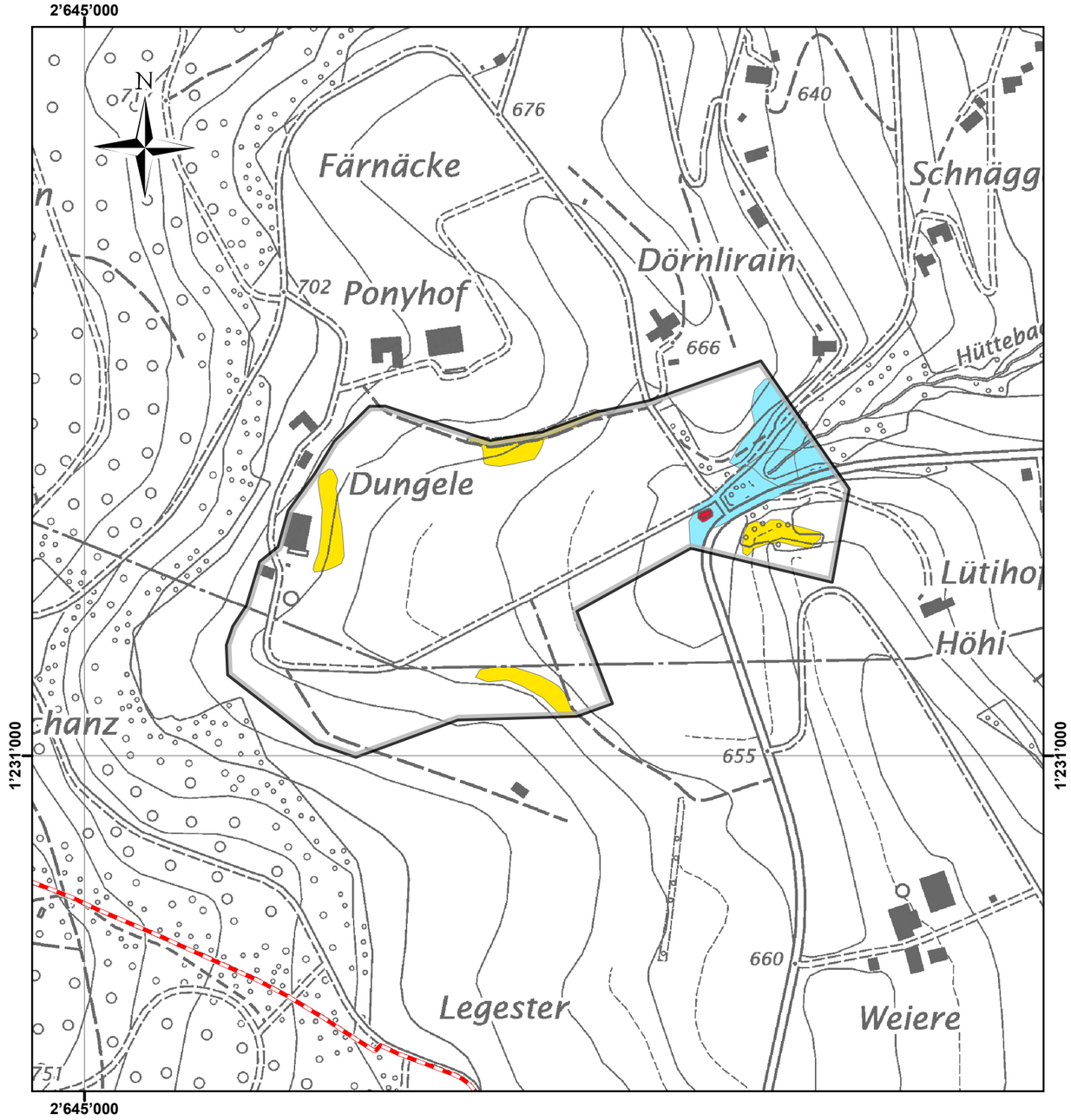
GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

Projekt Nr.
2319305

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
03	A3	27.08.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Dungelen_20240827.aprx			Plot: 03_ Deponie_Dungelen_GK.pdf		



Legende:

- Gemeindegrenze
- Perimeter Gefahrenkarte

Gefahrenstufen

- rot: erhebliche Gefährdung
- blau: mittlere Gefährdung
- gelb: geringe Gefährdung
- gelb/weiss: Restgefährdung

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool

KANTON
LUZERN

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Triengen

Gemeinde: Triengen

Deponie Dungelen, Triengen: Gefahrenbeurteilung Endgestaltung

Synoptische Gefahrenkarte

M1:5'000

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Zimgroup Holding AG Faden 3 6374 Buochs	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:

oeko-b
Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Fon 041 484 13 93
info@oeko-b.ch

Projekt Nr.
2333

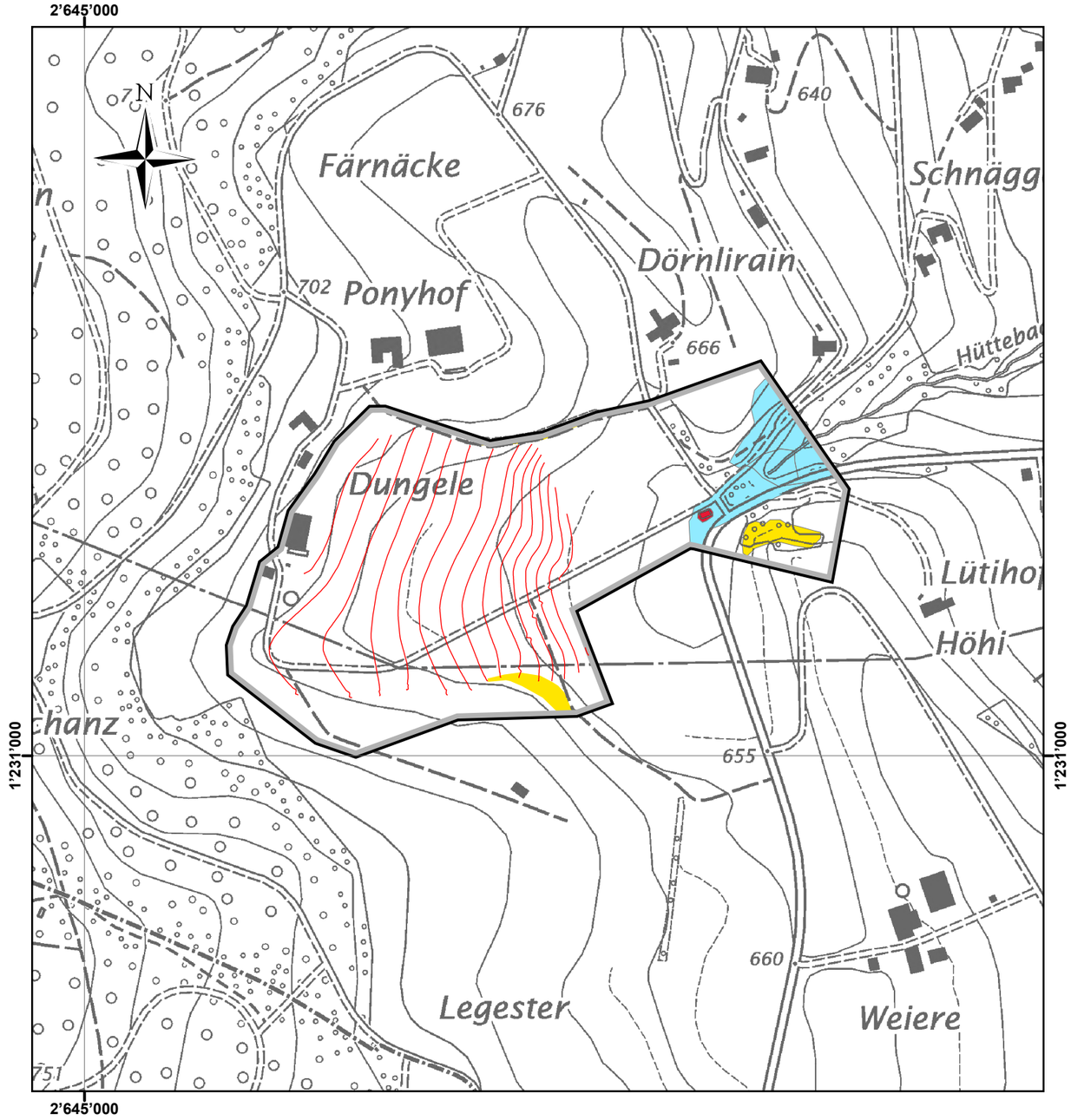
GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Fon 041 349 24 50
horw@geotest.ch

Projekt Nr.
2319305

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
07	A3	27.08.2024	TB	MvG	
File: GK_IK_Wasser_Dungelen_20240827_nM.aprx			Plot: 07_ Deponie_Dungelen_GK_nM.pdf		



Legende:

- Perimeter Gefahrenkarte
- Höhenlinien 2m, Deponie Zustand Endgestaltung

Gefahrenstufen

- rot: erhebliche Gefährdung
- blau: mittlere Gefährdung
- gelb: geringe Gefährdung
- gelb/weiss: Restgefährdung

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool