




Gefahrenkarte Emmen: Ergänzung Deponie Büel

Bericht und Anhang

März 2020

Auftraggeber:	Fachliche Begleitung:
Gloggner Familien AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	Verkehr und Infrastruktur vif Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 Postfach 6010 Kriens 2 Sternmatt

Projektbearbeitung:
 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren</p> <p>oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 info@oeko-b.ch</p> <p>Projekt-Nr.: 2009</p>

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Gloggner Familien AG
Dorfstrasse 51
6035 Perlen

Kontaktperson
Josef Gloggner

VERFASSER

oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Verantwortlich
Marco von Glutz

Projektnummer
2009

GEOTEST AG
Grisigenstrasse 6
6048 Horw

Verantwortlich
Stefan Tobler

Projektnummer
2320016

ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Version	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Status
1.0	14.02.2020	Entwurf intern	MvG	
1.1	17.02.2020	Entwurf an vif	MvG	
1.2	09.03.2020	Endfassung an Auftraggeber	MvG	freigegeben

VERTEILER SCHLUSSVERSION

Institution	Name	Anzahl
Gloggner Familien AG	Josef Gloggner	1
Gemeinde Emmen	David Wyss	2
Verkehr und Infrastruktur	Claudio Wiesmann	1
GEOTEST AG	Büroexemplar	1 (digital)
oeko-b ag	Büroexemplar	1 (digital)

INHALT

1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Auftrag.....	1
1.3 Einbettung in Dossier Gefahrenkarte	2
1.4 Grundlagen	2
2 Verwendete Erkenntnisse aus vorangegangenen Beurteilungen	2
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	4
6.1 Wasserprozesse.....	4
6.2 Rutschprozesse.....	5
6.2.1 Abgrenzung	5
6.2.2 Beurteilung der Stabilität von künstlichen Böschungen	5
7 Risikobeurteilung	5
7.1 Schutzdefizite	5
7.2 Gesamtgefahrenkarte.....	5
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 Synoptische Gefahrenkarte 1:5'000
- 03 Schutzdefizitkarte 1:5'000

PLÄNE ENDGESTALTUNG

- 04 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5'000
- 04.1 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5'000, Intensitätskarte 0-30 Jahre
- 04.2 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5'000, Intensitätskarte 30-100 Jahre
- 04.3 Gefährdung durch Wasserprozesse 1:5'000, Intensitätskarte 100-300 Jahre
- 05 Synoptische Gefahrenkarte 1:5'000
- 06 Schutzdefizitkarte 1:5'000

Hinweise:

- *Die Ergänzung der Gefahrenkarte Emmen beschränkt sich auf den Erweiterungsperimeter der Deponie Büel. 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 Emmen wurde per September 2008 eine Gefahrenbeurteilung vorgenommen.

Im Gebiet Büel ist die Erweiterung der bestehenden Deponie geplant. Die Erweiterungsfläche befindet sich ausserhalb des bestehenden Gefahrenkartenperimeters (Abbildung 1). Eine Realisierung der geplanten Erweiterung bedingt die Umzonung von der Landwirtschafts- in die Deponiezone. In diesem Zusammenhang ist der Perimeter der Gefahrenkarte Emmen auf die neu zur Einzonung vorgesehene Fläche zu erweitern und eine Gefahrenbeurteilung über alle Naturgefahrenprozesse für den IST-Zustand sowie für den Endzustand nach Abschluss des Deponieprojekts vorzunehmen.

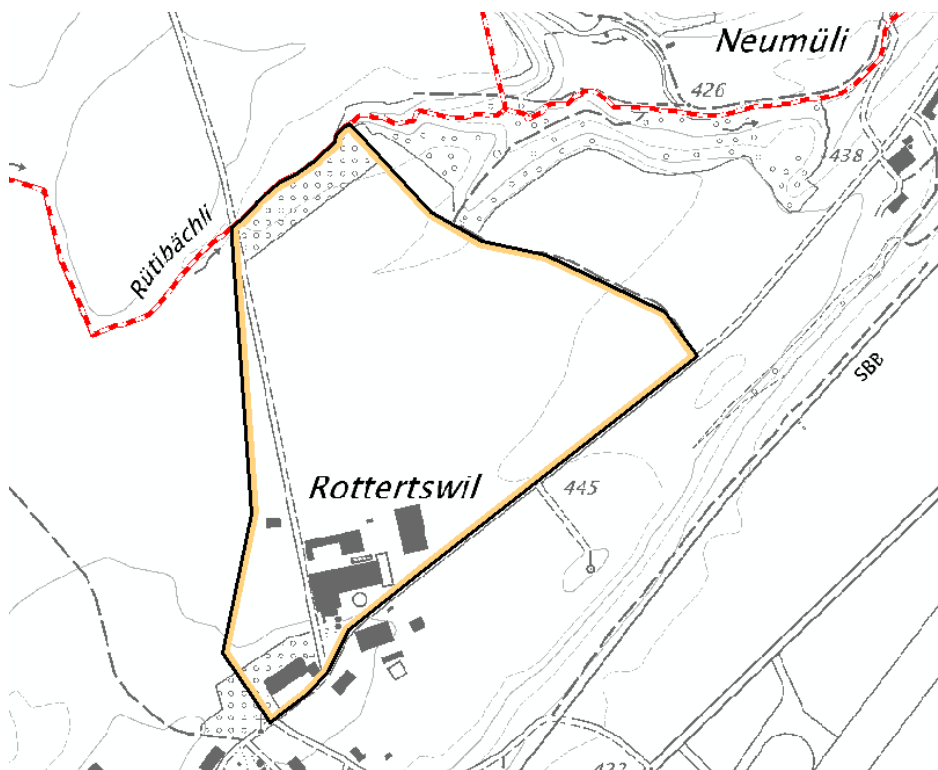


Abbildung 1: Im Rahmen der Erweiterung der Gefahrenkarte Emmen zu beurteilender Perimeter Büel (nördlich der Liegenschaft Rotterswil).

1.2 Auftrag

Die oeko-b ag wurde im Januar 2020 durch Josef Gloggner, Gloggner Familien AG, mit der Gefahrenbeurteilung im Erweiterungsgebiet der Deponie Büel beauftragt. Nebst dem IST-Zustand ist auch die Situation nach Abschluss der geplanten Deponieerweiterung zu untersuchen. Die Beurteilung der Rutsch- und Sturzprozesse erfolgte durch die GEOTEST AG, Horw (Unterauftrag oeko-b ag).

Die Beurteilung erfolgte gemäss den Richtlinien des Kantons Luzern.

1.3 Einbettung in Dossier Gefahrenkarte

Vorliegendes Dokument ist eine Ergänzung zum bestehenden Dossier Gefahrenkarte Emmen (September 2008). Methodik und Vorgehen entsprechen den Definitionen im Bericht Gefahrenkarte bzw. richten sich nach den aktuellen Richtlinien zur Erstellung von Gefahrenkarten im Kanton Luzern.

Das Dokument wird zusammen mit den Anhängen und Planbeilagen dem Dossier Gefahrenkarte Emmen beigelegt. Die Planbeilagen werden lediglich für das Erweiterungsgebiet Büel neu erstellt, nicht jedoch über das Gemeindegebiet. Bei einer späteren Gesamtüberarbeitung des Dossiers Gefahrenkarte Emmen 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 Emmen wurden folgende Dokumente verwendet (Liste nicht abschliessend):

- Gefahrenkarte Emmen - Technischer Bericht (Ernst Basler+Partner, GEOTEST AG, September 2008).
- Hydrologische Grundlagen für die Erneuerung der Gefahrenkarte am Rotbach und Seitenbäche in Emmen (Scherrer AG, Juli 2019).
- Wasserbautechnische Massnahmen «Rütibächli» - Erläuterungsbericht zu den Projektplänen (ilu AG, Mai 2009).
- Situationsplan Ausgangslage IST-Zustand und Endgestaltung bewilligt 2013 (ilu AG, 29. Mai 2019).
- Situationsplan Endgestaltung (ilu AG, 29. Mai 2019).
- Richtlinien zur Erstellung digitaler Gefahrenkarten, Teil A - Gefahrenbeurteilungen, Projektumfang und –ablauf, Version 3.5 (vif, Naturgefahren, Kriens, Februar 2019).
- Richtlinien zur Erstellung digitaler Gefahrenkarten, Teil B - Geodaten / Darstellungsmodell, Version 2.0 (vif, Naturgefahren, Kriens, Oktober 2015).

2 Verwendete Erkenntnisse aus vorangegangenen Beurteilungen

Für das einzuzonende Erweiterungsgebiet der Deponie Büel lag bisher keine Beurteilung vor. Die Gefährdung des Rütibächli wie auch die Rutsch- und Sturzgefährdungen wurden neu hergeleitet. Beim Rütibächli wurde zur Festlegung der Hydrologie das hydrologische Gutachten der Scherrer AG (Juli 2019) beigezogen.

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

3 Wasserprozesse IST-Zustand

3.1 Ergänzende Arbeiten

Ergänzend zu den vorhandenen Erkenntnissen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Augenschein vor Ort am 10. Februar 2020
- Erarbeitung Hochwasserabflusswerte Rütibächli
- Berechnung Kapazitäten Schlüsselstellen Rütibächli
- Herleitung Szenarien
- Kartierung Wirkungsräume vor Ort
- Erarbeitung Intensitätskarten / Prozessgefahrenkarte
- Erarbeitung Schutzdefizite
- Dokumentation der Resultate im vorliegenden Bericht

3.2 Ergebnis der Beurteilung Wasserprozesse

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

Rütibächli

Oberhalb Büel verläuft das Gerinne mit geringer Längsneigung über Wiesland. Entlang dem Bachlauf befinden sich verbreitete Ufergehölze. An diversen Stellen sind Ufererosionen erkennbar. Beim Durchlass der Löchenrainstrasse können unter Einfluss von Schwemmholz bereits ab häufigen Ereignissen Verklauungen auftreten, welche zu einer Überflutung der Strasse mit schwacher Intensität führen. Unterhalb der Strasse fliesst ausgebrochenes Wasser wieder zurück ins Gerinne. Ab seltenen Ereignissen sind auch mittlere Intensitäten zu erwarten. Das Gerinneprofil unterhalb des Durchlasses ist ebenfalls knapp bemessen, wodurch eine Überlast ebenfalls mit schwacher Intensität ab seltenen Ereignissen bzw. mittlerer Intensität ab sehr seltenen Ereignissen eintreten kann. Aufgrund der leicht ansteigenden Gerinneinlänge treten keine grossflächigen Überflutungen auf, es ist mit lokalen Ufererosionen entlang dem Gerinne zu rechnen.

→ *blaue Gefahrenstufe (mittlere Gefährdung; Hf3/5) im unmittelbaren Bereich der Überlast Durchlass Löchenrainstrasse*

→ *gelbe Gefahrenstufe (geringe Gefährdung; Hf1/2/4) im Bereich der übrigen Überflutungsflächen*

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:

- Augenschein vor Ort / Beurteilung relevanter Phänomene
- Herleitung Szenarien
- Dokumentation der Resultate im vorliegenden Bericht

4.2 Ergebnis der Beurteilung Rutschprozesse

Eine ausführliche Beschreibung der Feldbeobachtungen, der Geologie und der Disposition für die Rutschgefährdung findet sich im Faktenblatt im Anhang 2.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass im Beurteilungsperimeter keinerlei Spuren im Gelände vorliegen, welche auf eine spontane (wie auch permanente) Rutschaktivität hindeuten. Das Gelände weist innerhalb des Perimeters praktisch nirgends eine Hangneigung von mehr als 15° auf. Für spontane Rutschprozesse wird typischerweise eine kritische Hangneigung für Anrisse von 22° berücksichtigt.

Innerhalb des Beurteilungsperimeters resultiert keine Gefährdung von spontanen (wie auch von permanenten) Rutschprozessen.

5 Sturz- und Lawinenprozesse IST-Zustand

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

6 Gefahrenbeurteilung Endgestaltung

6.1 Wasserprozesse

Die geplante Endgestaltung der Deponie Büel wirkt sich nicht auf die Szenarien am Rütibächli aus, da die zu erwartenden Gerinneprozesse nicht beeinflusst werden. Aufgrund der geänderten Geländetopographie ist jedoch mit einer geringfügigen Beeinflussung der Wirkungsräume im Bereich der Löchenrainstrasse zu rechnen, da die ausgebrochenen Wassermengen abgelenkt werden.

Zur Minimierung der Verkläusungsrisiken beim Durchlass S1 wird empfohlen, die Ufergehölze entlang dem Gerinne regelmässig zu pflegen. Der Deponiekörper entlang dem Gerinne ist zudem so auszubilden, dass dessen Stabilität durch Erosionsprozesse von ausgebrochenem Wasser nicht gefährdet wird. Denkbar ist hierzu eine gezielte Geländegestaltung oder auch der Einbau von Blocksteinen.

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 werden im Auftrag der Bauherrschaft mit einem Gutachten der GEOTEST AG erbracht (gemäss Offerte GEOTEST Nr. OF2320016.2 vom 03.02.2020; Stabilitätsfachbericht vom 30.03.2020). Gemäss aktueller Planung sind im künftigen Deponiekörper künstliche Böschungsneigungen bis zu ~26° 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 werden zeigen, bei welchen Bedingungen die Stabilitäten der künstlichen Böschungen im Endzustand gegeben sind.

7 Risikobeurteilung

7.1 Schutzdefizite

Schutzdefizite zeigen sich durch den Verschnitt des Schadenpotentials mit den Intensitätskarten. Im Rahmen der vorliegenden Gefahrenbeurteilung wurde für den Erweiterungssperimeter Büel eine Schutzdefizitkarte erstellt, gemäss dieser zeigen sich Schutzdefizite einzig entlang dem Rütibächli im Bereich der Wirkungsräume.

7.2 Gesamtgefahrenkarte

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

Die aktuelle Gesamtgefahrenkarte der Gemeinde Emmen ist auf dem Geoportal des Kantons Luzern einsehbar (Integration der Erweiterung Deponie Büel ca. März 2020).

8 Schlussbemerkungen

Gefährdungen

Die Beurteilung der Naturgefahren beschränkte sich auf die Wirkungen im Beurteilungsperimeter gemäss Abbildung 1. Allfällige Gefährdungen ober- sowie unterhalb wurden nicht dokumentiert. Speziell erwähnt sind trotzdem potentielle Gerinneausbrüche beim Prallhang im Gerinneknick nach links rund 150 m oberhalb von S1.

Gültigkeit der Gefahrenkarte

Eine Gefahrenkarte beschreibt eine Momentaufnahme der Gefährdung (Stand Ergänzung Deponie Büel: Februar 2020). 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



Roland Stalder
dipl. Forsting. ETH



Marco von Glutz
Forstingenieur FH

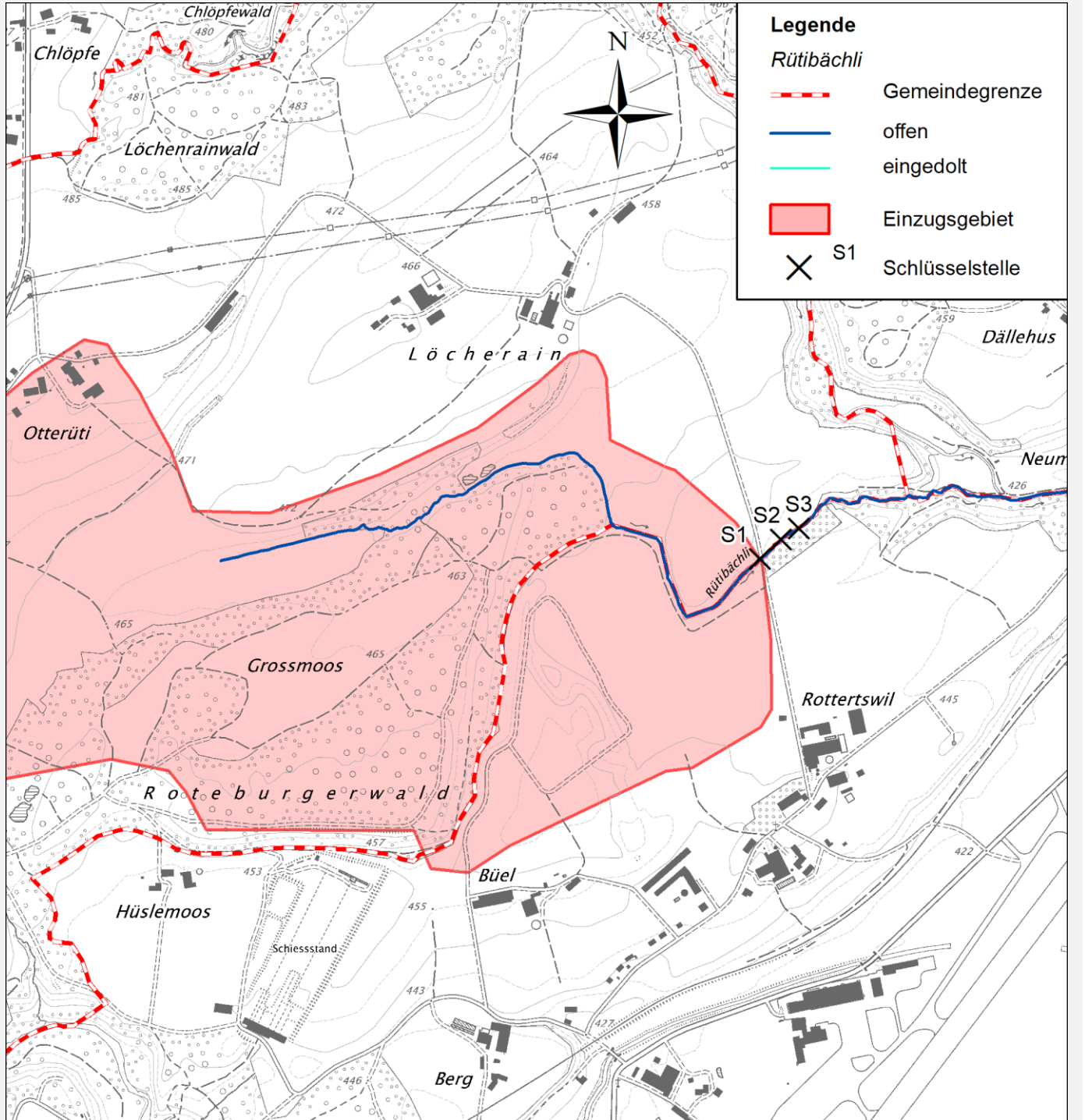
Anhang 01 Faktenblatt Wasserprozesse

- 05004W1 Rütibächli

1. Prozessquelle:

Gemeinde:	Emmen	Stand:	09.03.2020
Gewässer-Nr:	133013	Auftragnehmer Beurteilung:	oeko-b ag, Schüpfheim
Prozesse:	<input type="checkbox"/> statische Überflutung <input checked="" type="checkbox"/> dynamische Überflutung <input type="checkbox"/> Übersarung	<input type="checkbox"/> Murgang <input type="checkbox"/> Ufererosion	Bearbeiter/In: MvG

2. Situation:



Anhang:

- Fotodokumentation
- _____

3. Grundlagen

Gutachten/Berichte/ Karten/ Interviews: [1] Gefahrenkarte Emmen - Technischer Bericht, Ernst Basler+Partner, GEOTEST AG, September 2008.
 [2] Hydrologische Grundlagen für die Erneuerung der Gefahrenkarte am Rotbach und Seitenbäche in Emmen, Scherrer AG, Juli 2019
 [3] Wasserbautechnische Massnahmen «Rütibächli» - Erläuterungsbericht zu den Projektplänen, ilu AG, Mai 2009

Bekannte Ereignisse: keine Ereignisse bekannt

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
2002 und 2005-2007	-	Gemäss Aussage des direkten Anstössers „Hans Stofer – Prz 339“ war in jenen Jahren mehrfach, sogar fast jährlich, ein überlaufen des Rütibaches sowie eine Überlastung bestehender Durchlässe (Durchlass Löchenrainstrasse) festzustellen.	[3]

Überwachungen/ Messstellen: keine

Beschreibung des Einzugsgebietes und des Gerinnes: Das Rütibächli entwässert ein ca. 1.03 km² grosses, stark ländlich geprägtes Einzugsgebiet in den Gemeinden Rothenburg und Emmen. Das Einzugsgebiet erstreckt sich von 425 m ü. M. (Zusammenfluss mit Waldibach) bis auf 508 m ü. M. (Gebiet Rigi Hof, Rothenburg). Geprägt ist das Einzugsgebiet nebst den landwirtschaftlich genutzten Flächen vom Roteburgerwald, in welchem sich das Grossmoos befindet. Das Rütibächli entwässert mehrheitlich flache Lagen <18 % Hangneigung. Steilere Partien mit >35 % Hangneigung sind im Gebiet Otterüti, an den Böschungen des Roteburgerwaldes sowie im bewaldeten Gebiet kurz vor dem Zusammenfluss mit dem Waldibach anzutreffen.
 Das Gerinne des Rütibächli hat seinen Ursprung in einer von Landwirtschaftsland umgebenen Muldenlage im Gebiet Otterüti, Gemeinde Rothenburg. Nach Otterüti fliesst das Rütibächli durch resp. entlang des Roteburgerwald. Aus dem Gebiet Grossmoos stösst ein kleines Seitengerinne dazu. Im Gebiet Büel/Rotterswil fliesst das Rütibächli über offenes Landwirtschaftsland und unterquert die Löchenrainstrasse. Auf dem letzten Abschnitt vor dem Zusammenfluss mit dem Waldibach befinden entlang des Gewässers bewaldete Einhänge.

Geologie: Der geologische Untergrund im EZG wird hauptsächlich durch die Obere Süsswassermolasse (OSM) und Moräneablagerungen der Würmvereisung gebildet. Die OSM wird vor allem aus Mergel und untergeordnet Sandsteinzwischenlagen gebildet. Durch den Reussgletscher wurde Moräne abgelagert. Zwischen den Hügeln liegen Senken oder sehr flache Gebiete, wo sich teilweise Moore entwickelt haben. Heute sind diese Flächen meist drainiert, aber immer noch recht nass. [2]

Geomorphologie: Gemäss Bodenkarte ist im Einzugsgebiet des Rütibächli der Buntgley dominierend. Daneben sind auch die Bodentypen Braunerde und Braunerde-Gley anzutreffen. [2, Anhang]

Hydrologie:

Niederschlag [mm]:	1h / 2.33 Jahre	24h / 2.33 Jahre	1h / 100 Jahre	24h / 100 Jahre
	siehe Bemerkungen	siehe Bemerkungen	57.9	119.5

Quelle Niederschlagsdaten: Die für die Modellrechnungen verwendeten Niederschlagswerte (Luzern 1880 – 2014, nicht erhöhte Werte) stammen aus dem hydrologischen Gutachten der Scherrer AG [2]. Weitere Niederschlagswerte:
 1h / 30 Jahre → 48.5 mm 24h / 30 Jahre → 102.1 mm
 1h / 300 Jahre → 66.3 mm 24 h / 300 Jahre → 135.3 mm

massgebendes Ereignis: Bei kurzen Niederschlägen bis 4 h Dauer wurde eine zeitliche Dreiecksverteilung angenommen mit der Niederschlagsspitze nach einem Drittel der Niederschlagsdauer. Für den 24 h-Niederschlag wurde eine gleichmässige zeitliche Verteilung (Blockregen) verwendet. [2]

Murgangfähigkeit: erwiesen (Ereignisse, eindeutige Phänomene, etc.) möglich (Steilheit EZG, Geschiebepotential, etc.) nicht gegeben (Kriterien nicht erfüllt)

Beschreibung Beurteilung: Kriterien nicht erfüllt aufgrund Steilheit EZG und Geschiebepotential.

4. Grundszenarien:

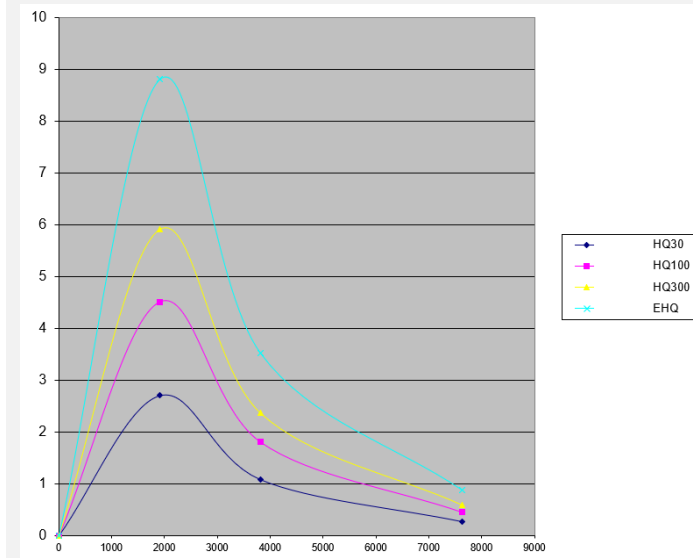
Schutzbauten:	<input type="checkbox"/> keine				Wirkung (Protect)	
Bez.	Typ	Ort/Lage	Zustand	JA	NEIN	
Halbschale dm = 0.5 m	Beton	Oberhalb S1	Schadhaft, überlagert	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Grundszenarien Abfluss:

Schätzverfahren: Umrechnung proportional auf Grösse Einzugsgebiet von Abfluss Waldibach in Waldibrugg aus [2], Verifikation mit hergeleiteten Abflusswerten aus HAKESCH und Quervergleich q100 vergleichbarer Einzugsgebiete in [1]

Abflussspitze [m³/s]	Bez.	Fläche EZG [km²]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)	q100 [m³/s/km²]
	S1							
	Durchlass Löchenrainstrasse	0.91	445	2.7	4.5	5.9	8.8	4.9

Ganglinie:



Grundszenarien Geschiebe:

Potential: Entlang dem Gerinne finden sich zahlreiche Ufererosionsstellen mit Mobilisierung von mehrheitlich Feinmaterial.

Schätzverfahren: Gutachterliche Abschätzung im Gelände

Geschiebefracht [m³]	Bez.	Fläche EZG [km²]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)
	S1						
	Durchlass Löchenrainstrasse	0.91	445	10 <input type="checkbox"/> Murgang	25 <input type="checkbox"/> Murgang	50 <input type="checkbox"/> Murgang	100 <input type="checkbox"/> Murgang

Grundszenarien Schwemmholz:

Potential: Entlang dem Gerinne finden sich zahlreiche Ufergehölze, welche durch Ufererosion mobilisiert werden können.

Schätzverfahren: Keine detaillierte Abschätzung, aber Berücksichtigung in Szenarien.

Schwemmholzfracht [m³]	Bez.	Fläche EZG [km²]	Kote [m ü.M.]	häufig 0-30 Jahre	selten 30-100 Jahre	sehr selten 100-300 Jahre	Extremereignis EHQ (>>300 Jahre)

Beschreibung Prozessablauf: Hochwasserabflüsse führen zu örtlichen Ufererosionen, wodurch auch Ufergehölze mobilisiert werden können. In flacheren Gerinneabschnitten oberhalb von S1 kann es zu lokalen Überschwemmungen kommen, welche gleichzeitig zu einer geringen Retention führen können.

Bemerkungen: Grundszenarien für alle Schlüsselstellen S1-S3 gültig.

5.1 Schlüsselstelle S1:

Beschreibung

Fläche EZG [km²]: 0.91 Kote [m ü.M.]: 445 Koordinaten (X/Y): 2'665'973 1'217'550

Art der Schlüsselstelle: Durchlass Löchenrainstrasse

baulicher Zustand /
Unterhalt: intakt



Einlaufbereich bei Durchlass Schlüsselstelle S1 (oeko-b ag, 10.02.2020).

Grundlagen Hydraulik

Methode zur Kapazitätsberechnung:	Formel nach Strickler									
Geometrie:	Rundprofil	Dimension [m]:	∅	1.0	B	-	H	-	Neigung	-
charakteristische Korndurchmesser [cm]:	k.A.	k-Werte [m ^{1/3} /s]:	Sohle	70	Böschung links	-	Böschung rechts	-	Sohlengefälle [%]:	5
Kapazitätsreduzierende Faktoren:	Verklauungen durch Schwemmholz									
Bemerkungen:	Einstau bis 1.5 m ab Oberkante Durchlass									

Szenarien Definition

Ereignisfrequenz	häufig	selten	sehr selten
	0-30 Jahre	30-100 Jahre	100-300 Jahre
Veränderung der Gewässersohle:	-	-	-
Verminderung des Abflussquerschnitt durch Verklauung/Auflandung [%]:	75%	100%	100%
Abflusstiefe [m]:	0.5	0.7	0.9
Freibord [m]:	-	-	-
Abflusskapazität [m ³ /s] effektiv:	0.7	0	0
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m ³ /s] und Volumen [m ³]:	2.0 / 8'500	4.5 / 15'000	5.9 / 20'000
Ausbrechende Geschiebemenge [m ³]:	0	0	0
Beschreibung des Szenarios:	Schwemmholz führt zu Teilverklauung, trotz Rückstau / Einstau im oberliegenden Gelände wird der Durchlass überschwemmt	Schwemmholz führt zu Vollverklauung	Analoges Szenario wie beim seltenen Ereignis, jedoch höhere ausbrechende Wassermenge
Extremereignis EHQ (>> 300 Jahre):	Analoges Szenario wie beim sehr seltenen Ereignis, jedoch höhere ausbrechende Wassermenge (8.8 m ³ /s bzw. 30'000 m ³).		
Bemerkungen:			

5.2 Schlüsselstelle S2:

Beschreibung

Fläche EZG [km²]:	0.91	Kote [m ü.M.]:	444	Koordinaten (X/Y):	2'666'008	1'217'584
Art der Schlüsselstelle:	Gerinneprofil unterhalb Durchlass Löchenrainstrasse					
baulicher Zustand / Unterhalt:	intakt					



Gerinneprofil S2 (oeko-b ag, 10.02.2020).

Grundlagen Hydraulik

Methode zur Kapazitätsberechnung:	Formel nach Strickler									
Geometrie:	Trapezprofil	Dimension [m]:	∅	-	B	1.1	H	1.0	Neigung	1:1
charakteristische Korndurchmesser [cm]:	k.A.	k-Werte [m ^{1/3} /s]:	Sohle	25	Böschung links	-	Böschung rechts	-	Sohlengefälle [%]:	2%
Kapazitätsreduzierende Faktoren:	-									
Bemerkungen:	-									

Szenarien Definition

Ereignisfrequenz	häufig	selten	sehr selten
	0-30 Jahre	30-100 Jahre	100-300 Jahre
Veränderung der Gewässersohle:	-	-	-
Verminderung des Abflussquerschnitt durch Verklausung/Auflandung [%]:	-	-	-
Abflusstiefe [m]:	0.7	1.0	1.1
Freibord [m]:	0.1	0.1	0.1
Abflusskapazität [m³/s] effektiv:	4.0	4.0	4.0
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m³/s] und Volumen [m³]:	0 / 0	0.5 / 2'000	1.9 / 5'500
Ausbrechende Geschiebemenge [m³]:	0	0	0
Beschreibung des Szenarios:	Gerinnekapazität knapp ausreichend	Gerinnekapazität überlastet mit rechtssseitiger Überflutung, Überflutungshöhe im ansteigenden Hangbereich rasch abnehmend.	Analoges Szenario wie beim seltenen Ereignis, jedoch höhere ausbrechende Wassermenge.
Extremereignis EHQ (>> 300 Jahre):	Analoges Szenario wie beim sehr seltenen Ereignis, jedoch höhere ausbrechende Wassermenge (4.8 m³/s bzw. 12'000 m³).		
Bemerkungen:	Örtlich können beidseitige Ufererosionen im Bereich von 0.5-2.0 m auftreten.		

5.3 Schlüsselstelle S3:

Beschreibung

Fläche EZG [km²]: 0.91 Kote [m ü.M.]: 443 Koordinaten (X/Y): 2'666'038 1'217'602

Art der Schlüsselstelle: Gerinneprofil unterhalb Durchlass Löchenrainstrasse

baulicher Zustand /
Unterhalt: intakt



Gerinneprofil S3 (oeko-b ag, 10.02.2020).

Grundlagen Hydraulik

Methode zur Kapazitätsberechnung:	Formel nach Strickler									
Geometrie:	Trapezprofil	Dimension [m]:	∅	-	B	1.8	H	ca. 1.0	Neigung	1:1.3
charakteristische Korndurchmesser [cm]:	k.A.	k-Werte [m ^{1/3} /s]:	Sohle	25	Böschung links	-	Böschung rechts	-	Sohlengefälle [%]:	7%
Kapazitätsreduzierende Faktoren:	-									
Bemerkungen:	-									

Szenarien Definition

Ereignisfrequenz	häufig	selten	sehr selten
	0-30 Jahre	30-100 Jahre	100-300 Jahre
Veränderung der Gewässersohle:	-	-	-
Verminderung des Abflussquerschnitt durch Verklausung/Auflandung [%]:	-	-	-
Abflusstiefe [m]:	0.4	0.5	0.6
Freibord [m]:	0.1	0.1	0.1
Abflusskapazität [m ³ /s] effektiv:	12.0	12.0	12.0
Ausbrechende Wassermenge: Spitze [m ³ /s] und Volumen [m ³]:	0	0	0
Ausbrechende Geschiebemenge [m ³]:	0	0	0
Beschreibung des Szenarios:	Gerinnekapazität ausreichend	Gerinnekapazität ausreichend	Gerinnekapazität ausreichend
Extremereignis EHQ (>> 300 Jahre):	Gerinnekapazität ausreichend		
Bemerkungen:	Örtlich können beidseitige Ufererosionen im Bereich von 0.5-2.0 m auftreten.		

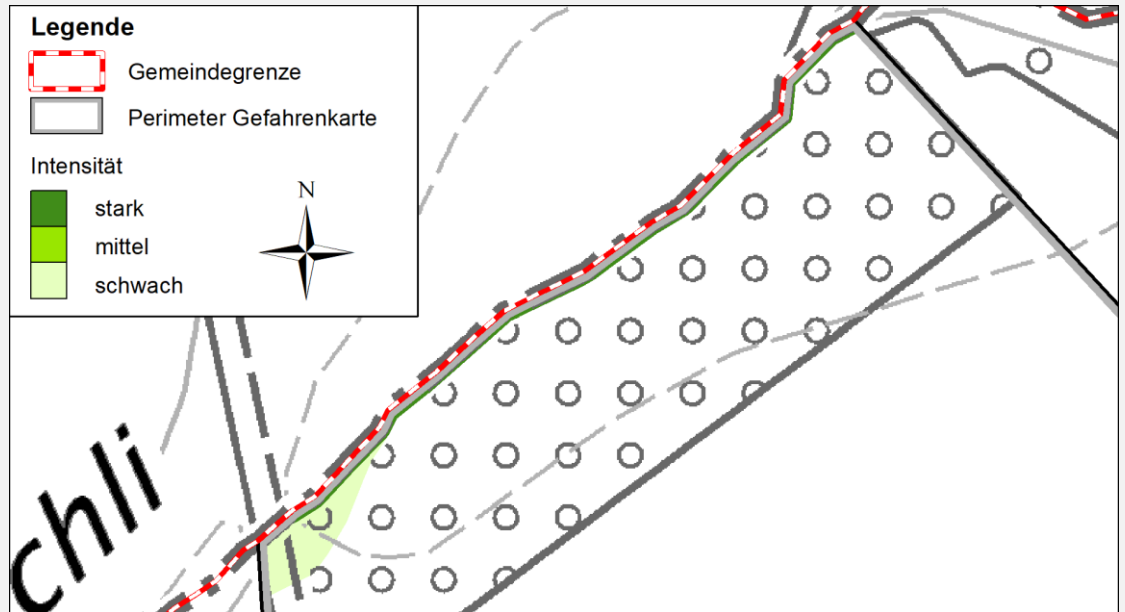
6. Wirkungsanalyse:

Beurteilungsmethode,
Modellannahmen,
Umgang mit
Modelloutputs:

Die Wirkungsräume wurden gutachterlich im Gelände kartiert.

Wirkungsraum
häufiges Ereignis
(0-30 Jahre)

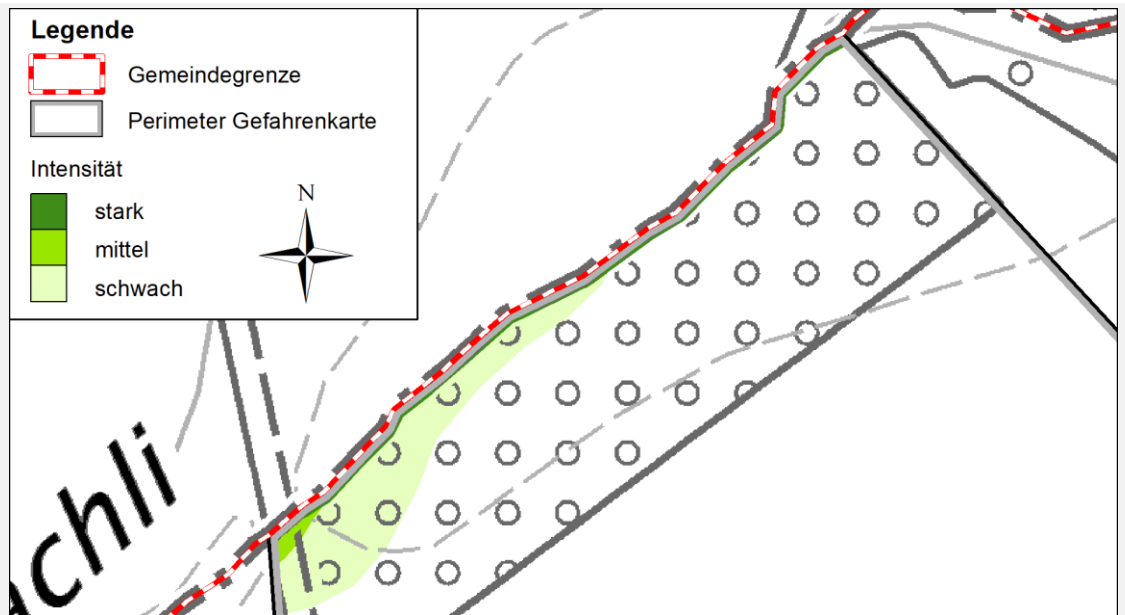
- Überflutung
- Übersarung
- Übermuerung



Bemerkungen:

Wirkungsraum
seltenes Ereignis
(30-100 Jahre)

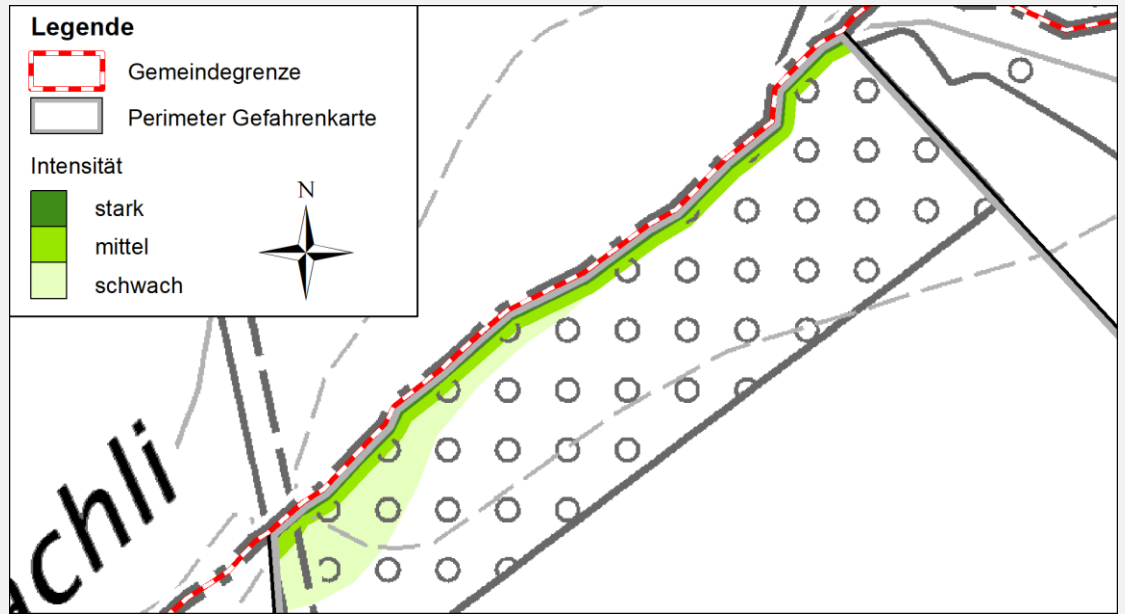
- Überflutung
- Übersarung
- Übermuerung



Bemerkungen:

Wirkungsraum
sehr seltenes Ereignis
(100-300 Jahre)

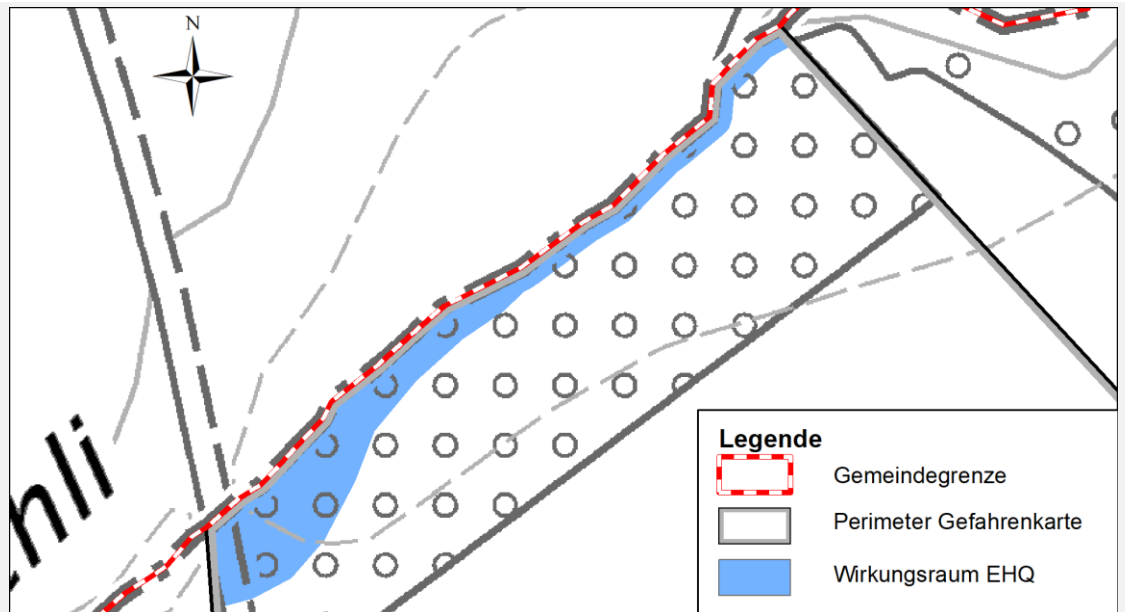
- Überflutung
- Übersarung
- Übermuring



Bemerkungen:

Wirkungsraum
Extremereignis
(> 300 Jahre)

- Überflutung
- Übersarung
- Übermuring



Bemerkungen:

Anhang 02 Faktenblatt Rutschprozesse

- 05004_R1 Büel

Prozessquelle:

Gemeinde:

Emmen

Stand:

Februar 2020

Prozess:

Primärprozess

Sekundärprozess

Auftragnehmer
Beurteilung:

GEOTEST AG, Horw;
Auftrag Nr. 2320016

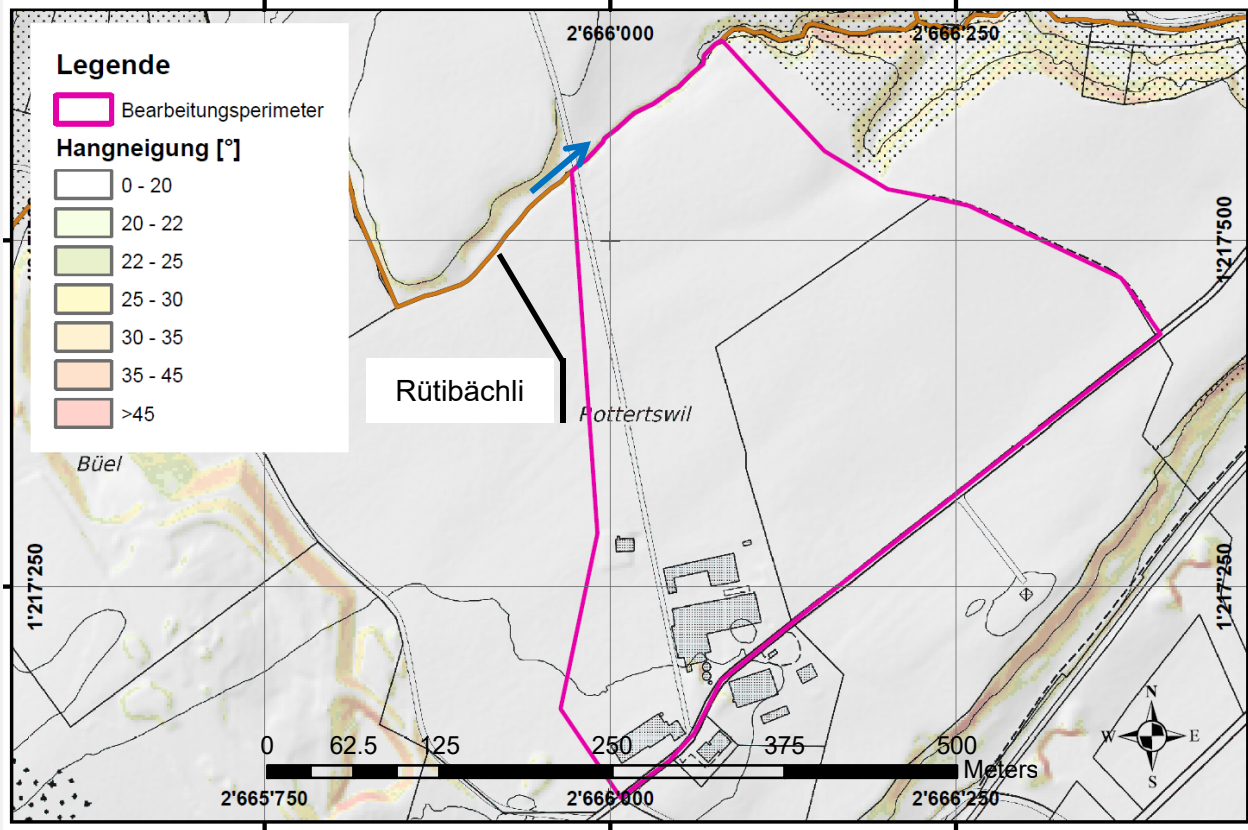
Hangmuren
 Spontanrutschungen

Uferrutschungen

Bearbeiter/In:

Stefan Tobler

Situation:



Oben: Perimeter mit Geländere relief und Hangneigungsangaben.



Links: Fotoansicht am nördlichen Perimeterrand parallel zum Rütibächli

Grundlagen:

Gutachten / Berichte / Karten / Interviews:

Gefahrenkarte Emmen (Ersterarbeitung): Ernst Basler + Partner AG / GEOTEST AG / Hydrotec GmbH; November 2007
 Gefahrenkarte Eschenbach (Ersterarbeitung): Oeko-B AG (GEOTEST AG Subakkordant Rutsch und Sturz); Juni 2007

Bekannte Ereignisse:

keine

Ereignisdat.	StorMe Nr.	Beschreibung

Schutzbauten:

keine

Bez.	Typ	Zustand	Wirkung (Protect)	
			JA	NEIN
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Überwachungen:

keine

Innerhalb des beurteilten Perimeters bestehen keine Überwachungen bezüglich Rutschprozesse.

Geologie:

Der Felsuntergrund im Beurteilungsperimeter besteht aus Sandsteinen, Mergelsteinen und Konglomeraten der Oberen Süsswassermolasse. Die Schichten liegen hier flach.
 Im östlichen, bereits bestehenden Perimeter der Deponie Büel wurde im Jahr 2006 der Fels (Obere Süsswassermolasse) in 1 m bis 5 m Tiefe sondiert. Der Fels ist flächig von Moränenmaterial von Gletschern der letzten Eiszeit bedeckt.

Spuren im Gelände:

Der Erweiterungsperimeter der Deponie Büel ist praktisch über den gesamten Perimeter flach. Einzig am nördlichen Perimeterrand entlang des Rütibächli und lokal entlang des nordöstlichen Perimeterrandes ist das Gelände stellenweise maximal 15° geneigt.
 Basierend auf der Kartierung des Geländes vom 30.01.2020 finden sich keinerlei Spuren im Gelände, welche auf spontane Rutschprozesse (sowie auch auf permanente Rutschprozesse oder Sturzprozesse) hindeuten würden.

Hydrogeologie und Hydrologie:

Hydrogeologisch kontrastiert die verhältnismässig geringe Durchlässigkeit der Gesteinsschichten der Oberen Süsswassermolasse mit dem überliegenden Lockermaterial (Moränenmaterial).
 Bei anhaltenden Starkniederschlägen kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich entlang der Grenzschicht Fels-Lockermaterial leicht erhöhte Porenwasserdrücke einstellen.
 Im Gebiet muss zudem bereichsweise mit Oberflächenabfluss gerechnet werden (vgl. Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des BAFU; map.geo.admin.ch, eingesehen 13.02.2020;)

Bemerkungen

Keine Bemerkung.

Anhang

- Geologisch-hydrologisches Model mit Hangprofilen
- Geologische Untergrundmodelle
- Bohrungen
- Andere: Karte der Phänomene aus diesem Auftrag (vgl. nächste Seite)

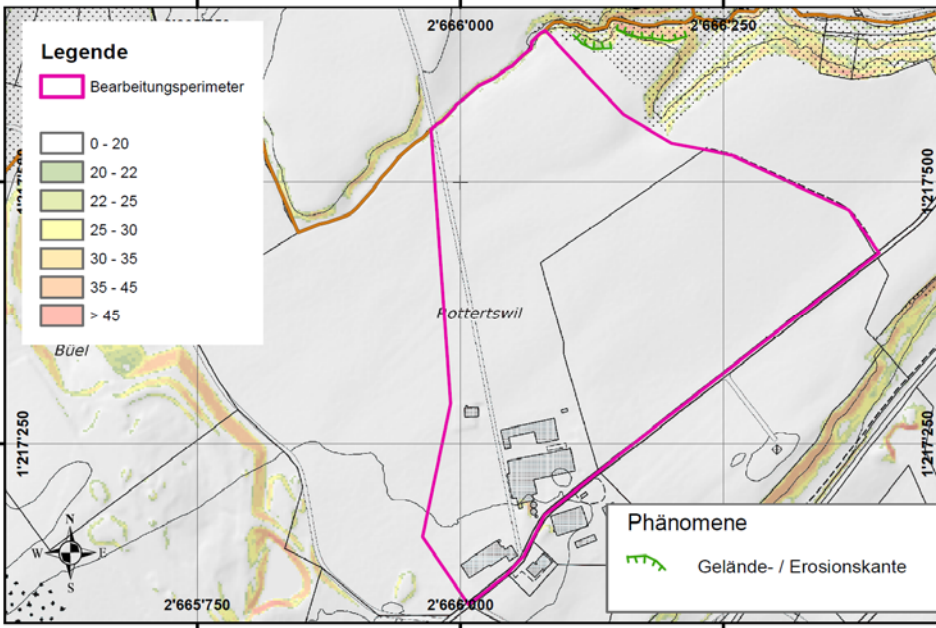
Anrissgebiet

Beschreibung

Art und Ausdehnung (l x h) des Anrissgebiets:

Siehe Kapitel Prozessquelle, Wirkungsanalyse und Karte der Phänomene

Koordinaten (X/Y):



Karte der Phänomene;
Kartiert S. Tobler
30.01.2020; der Perimeter ist violett dargestellt.

Rutschphänomene wurden keine identifiziert.
Es finden sich einzig entlang des Rütibächlis ausserhalb des Perimeters markante Geländekanten.
Der Fels steht entlang des Rütibächlis im Perimeter nicht an, wird jedoch untief anstehend vermutet.

Disposition

Grunddisposition

Lockgesteinsbeschaffenheit:	Moränenmaterial	Spuren im Gelände / kritische Hangneigung:	Keine Spuren im Gelände; Berücksichtigte kritische Hangneigung ca. 22°
Lockergesteinsmächtigkeit [m]:	Vermutlich flach- bis knapp mittelgründig	lokale Hangneigung:	Im Perimeter entlang der Gerinne bis rund 15°

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, Spuren im Gelände, Morphologie, Hangneigung
→ es resultiert keinerlei Gefährdung durch spontane Rutschprozesse, permanente Rutschprozesse oder Sturzprozesse im Perimeter, das Gelände ist zu flach für eine Mobilisierung durch die genannten Prozesse.

Definition Anrisszenarien

Massgebender Prozess:	Spontanrutschungen		
Ereignisfrequenz	häufig 30 Jahre	selten 100 Jahre	sehr selten 300 Jahre
Auslösemechanismus:	-	-	-
mobilisierbare Schicht, Mächtigkeit [m]:	-	-	-
mobilisierbares Volumen total [m³]:	-	-	-
max. Volumen einzelne Rutschung / Hangmure [m³]:	-	-	-
berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten:	Keine Schutzbauten gegen spontane Rutschprozesse vorhanden.	Keine Schutzbauten gegen spontane Rutschprozesse vorhanden.	Keine Schutzbauten gegen spontane Rutschprozesse vorhanden.

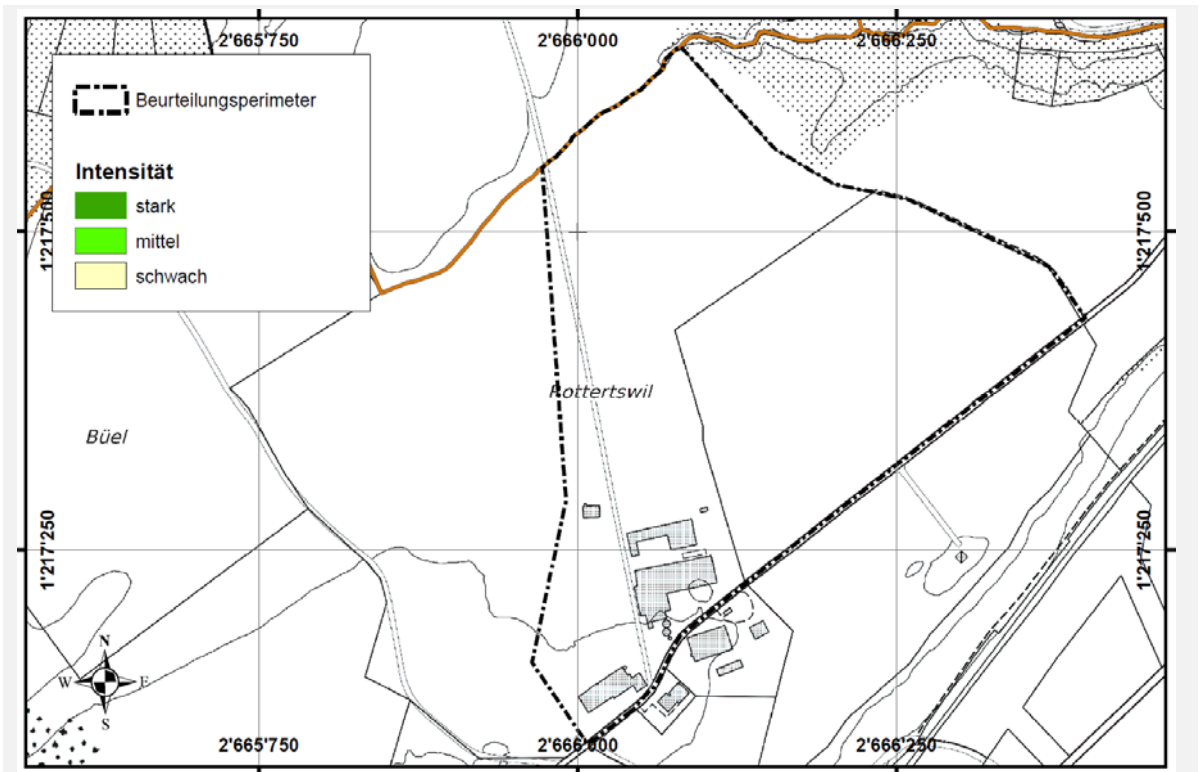
berücksichtigte Wirkung von Schutzwald:	ja	ja	ja
Bemerkungen:	-	-	-

Extremereignis >> 300 Jahre Wird standardmässig für permanente und spontane Rutschprozesse nicht erfasst.

Wirkungsanalyse

Beurteilungsmethode, Modellannahmen, Umgang mit Modelloutputs:	Methode: <i>BAFU, Schutz für Massenbewegungsgefahren, Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren, 2016.</i> Die Auslaufbereiche werden gutachterlich aufgrund der Geländemorphologie und (wo vorhanden) aufgrund Spuren von Ereignissen ermittelt. Die Rutschgefährdung wurde gutachterlich beurteilt. Schutzbauten oder Ereignisse sind nicht bekannt.
Beschreibung Transit- und Ablagerungsbereich:	Das Gelände ist generell zu flach, als dass spontane Rutschungen mobilisiert werden können. Entsprechend besteht auch kein potentieller Transit- und Ablagerungsbereich
berücksichtigte Wirkung von Schutzbauten / Schutzwald:	Die Schutzwirkung des aktuellen Waldes und der Schutzbauten wurde berücksichtigt.
Auftretende Sekundärprozesse:	Das mögliche (geringfügige) Erosionspotential des Rütibächlis im Beurteilungsperimeter wird in den Wasserprozessen berücksichtigt. Sturz- oder Rutschprozesse werden dadurch keine ausgelöst.

- Wirkungsraum häufiges Ereignis (0-30 Jahre);
- Wirkungsraum seltenes Ereignis (30-100 Jahre);
- Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100-300 Jahre)



Bemerkung: Es besteht keine Gefährdung in sämtlichen Szenarien. Auch für permanente Rutschungen und Sturzprozesse besteht in sämtlichen Szenarien keine Gefährdung.

Extremereignis >> 300 Jahre Wird standardmässig für permanente und spontane Rutschprozesse nicht erfasst.



Gemeinde: Emmen

**Deponie Büel, Emmen:
IST-Zustand**

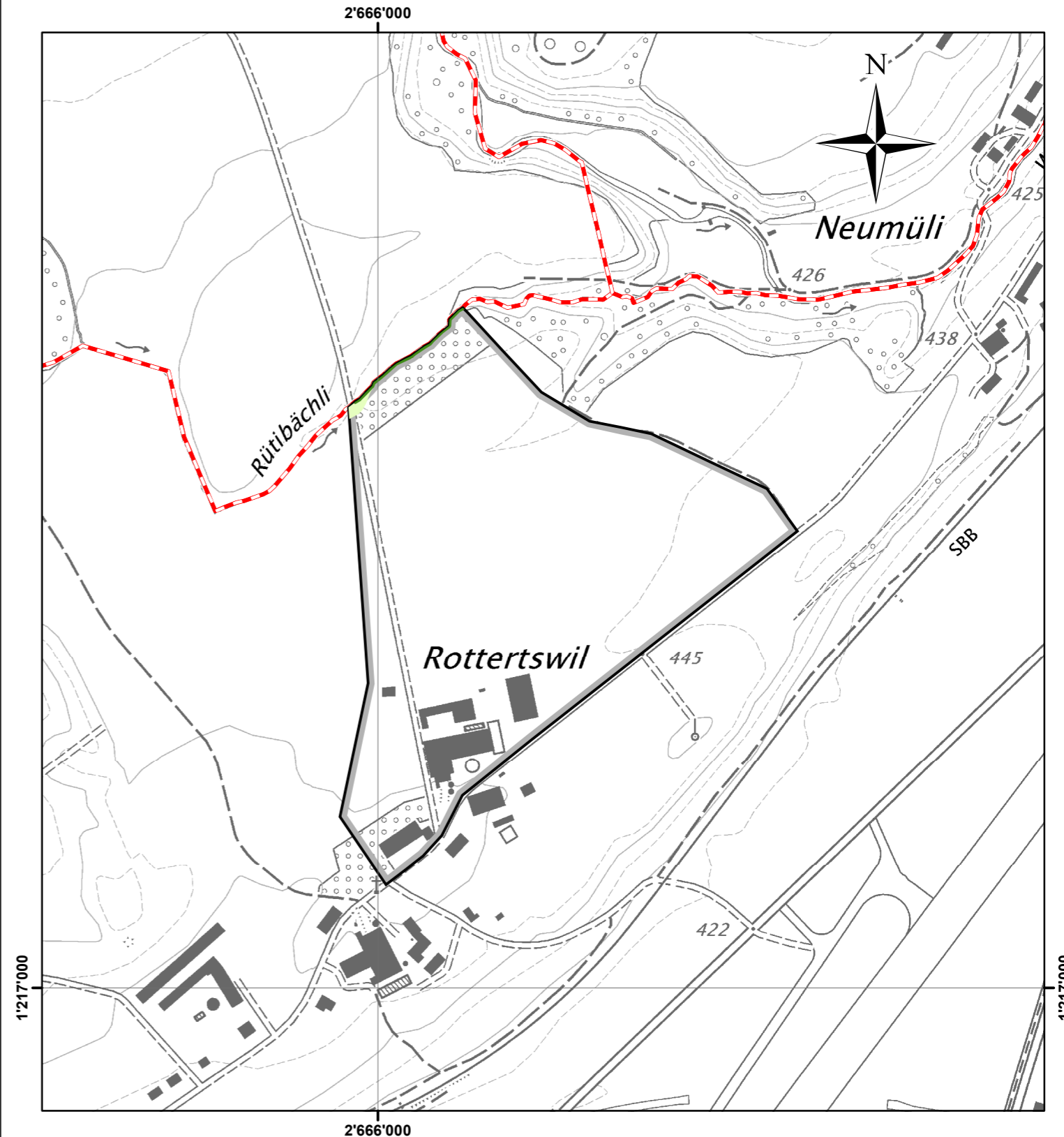
**Gefährdung durch Wasserprozesse
Intensitätskarte 0 - 30 Jahre**

M1:5'000



Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

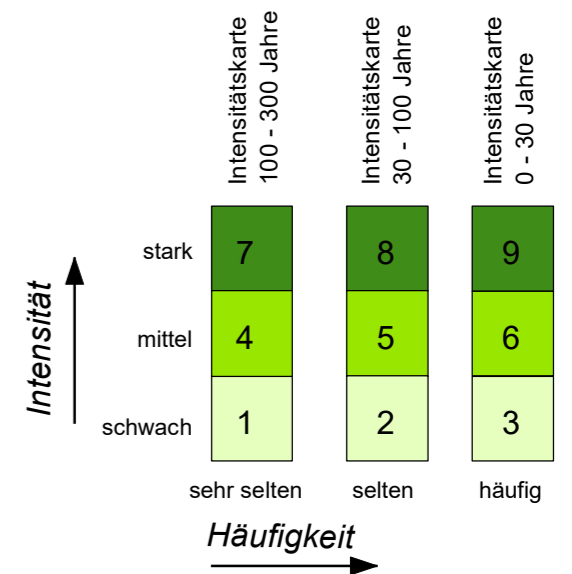
 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch</p>	<p>Projekt Nr. 2009</p>
---	-----------------------------

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
01.1	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 01_1_W_Deponie_Büel_IK30_vM.mxd			Plot: 01_1_W_Deponie_Büel_IK30_vM.pdf		



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte



Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

**Deponie Büel, Emmen:
IST-Zustand**

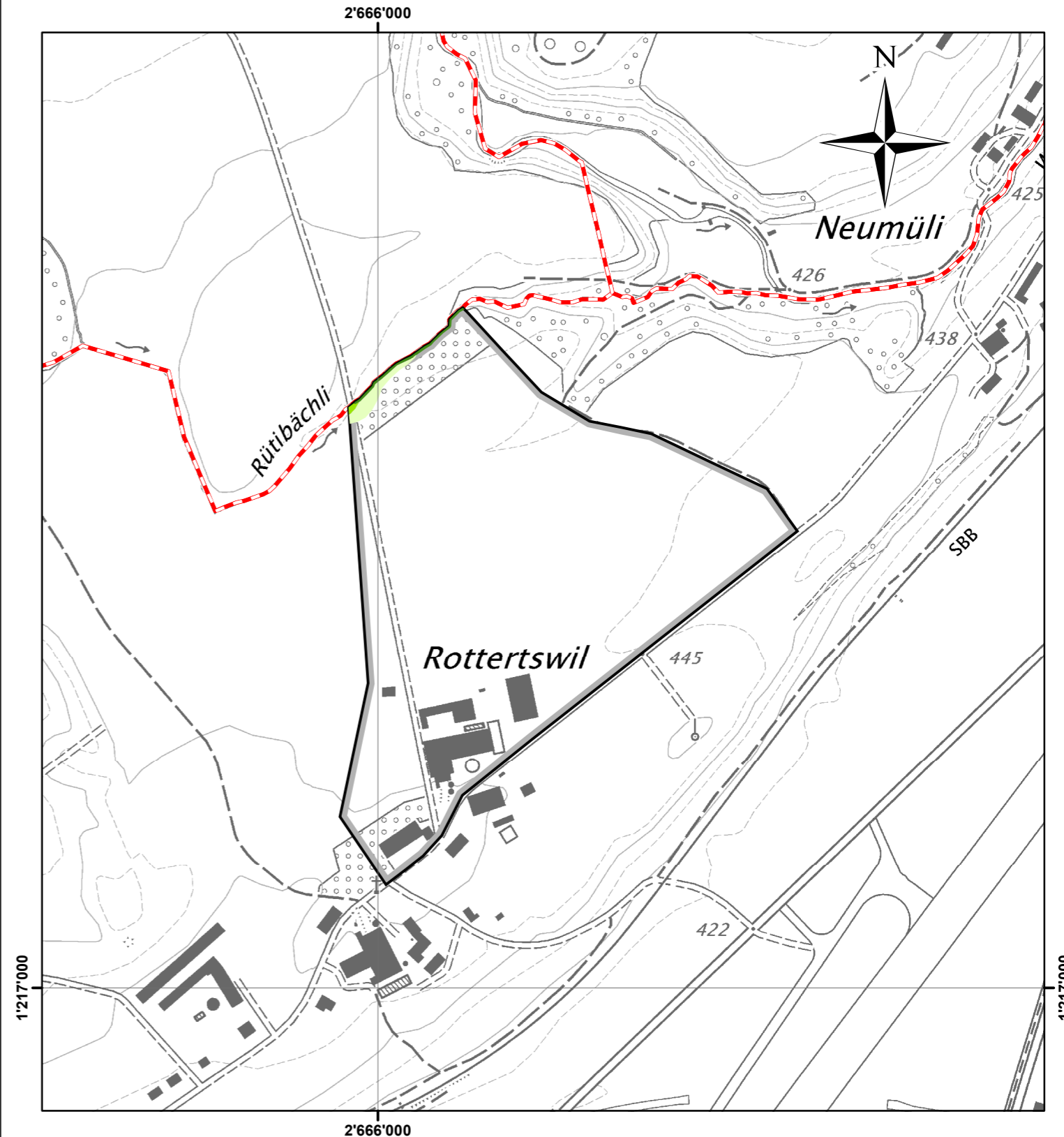
**Gefährdung durch Wasserprozesse
Intensitätskarte 30 - 100 Jahre**

M1:5'000



Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

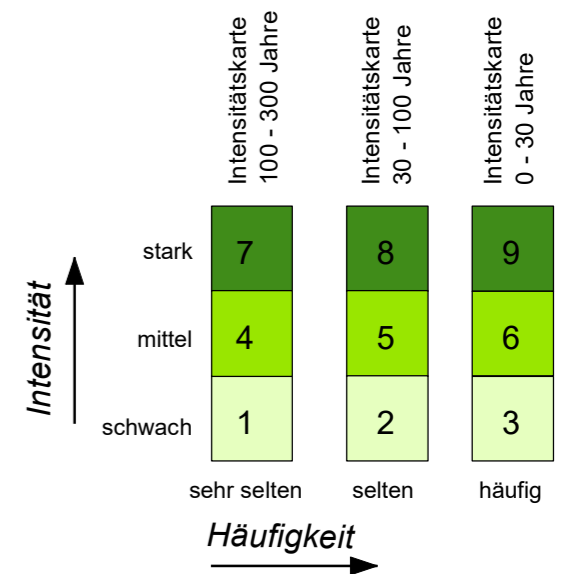
 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch</p>	<p>Projekt Nr. 2009</p>
---	-----------------------------

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
01.2	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 01_2_W_Deponie_Büel_IK100_vM.mxd			Plot: 01_2_W_Deponie_Büel_IK100_vM.pdf		



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte



Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

**Deponie Büel, Emmen:
IST-Zustand**

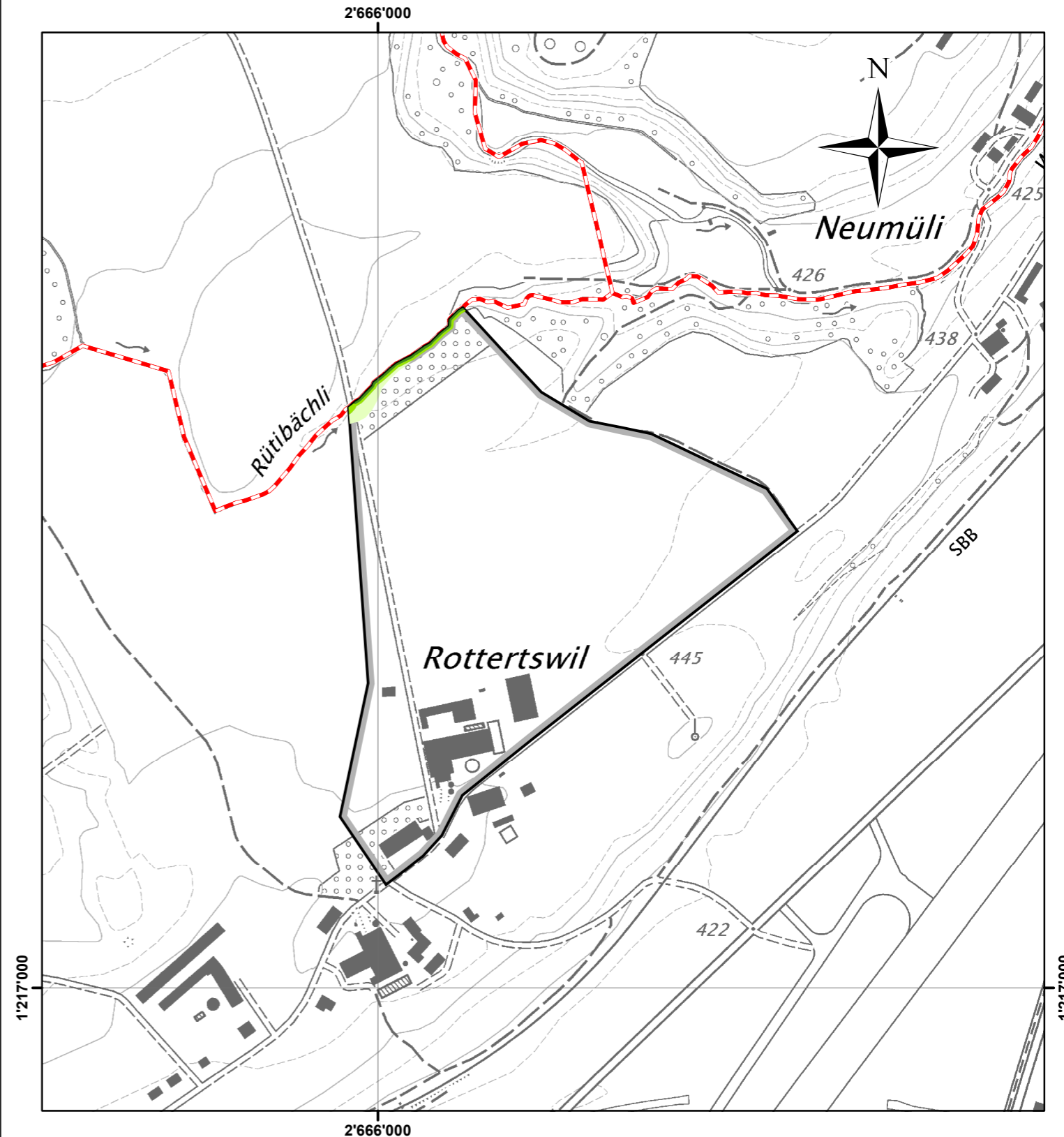
**Gefährdung durch Wasserprozesse
Intensitätskarte 100 - 300 Jahre**

M1:5'000



Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

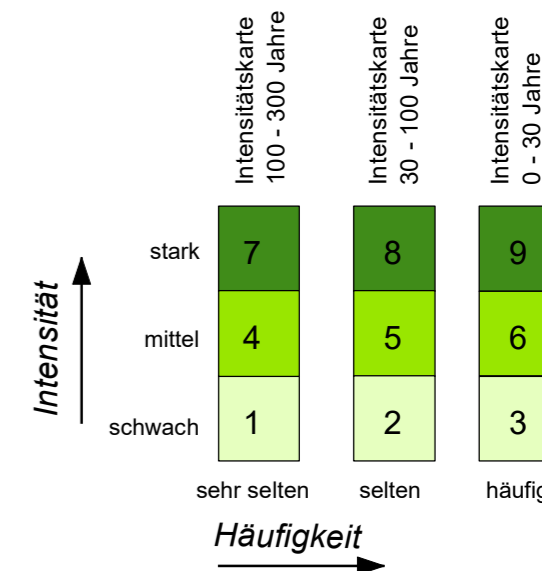
 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch</p>	<p>Projekt Nr. 2009</p>
---	-----------------------------

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
01.3	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 01_3_W_Deponie_Büel_IK300_vM.mxd			Plot: 01_3_W_Deponie_Büel_IK300_vM.pdf		



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte



KANTON
LUZERN



Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement



Gemeinde
EMMEN

Gemeinde: Emmen

Deponie Büel, Emmen: IST-Zustand

Gefährdung durch Wasserprozesse

M1:5'000

Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

Projektbearbeitung:

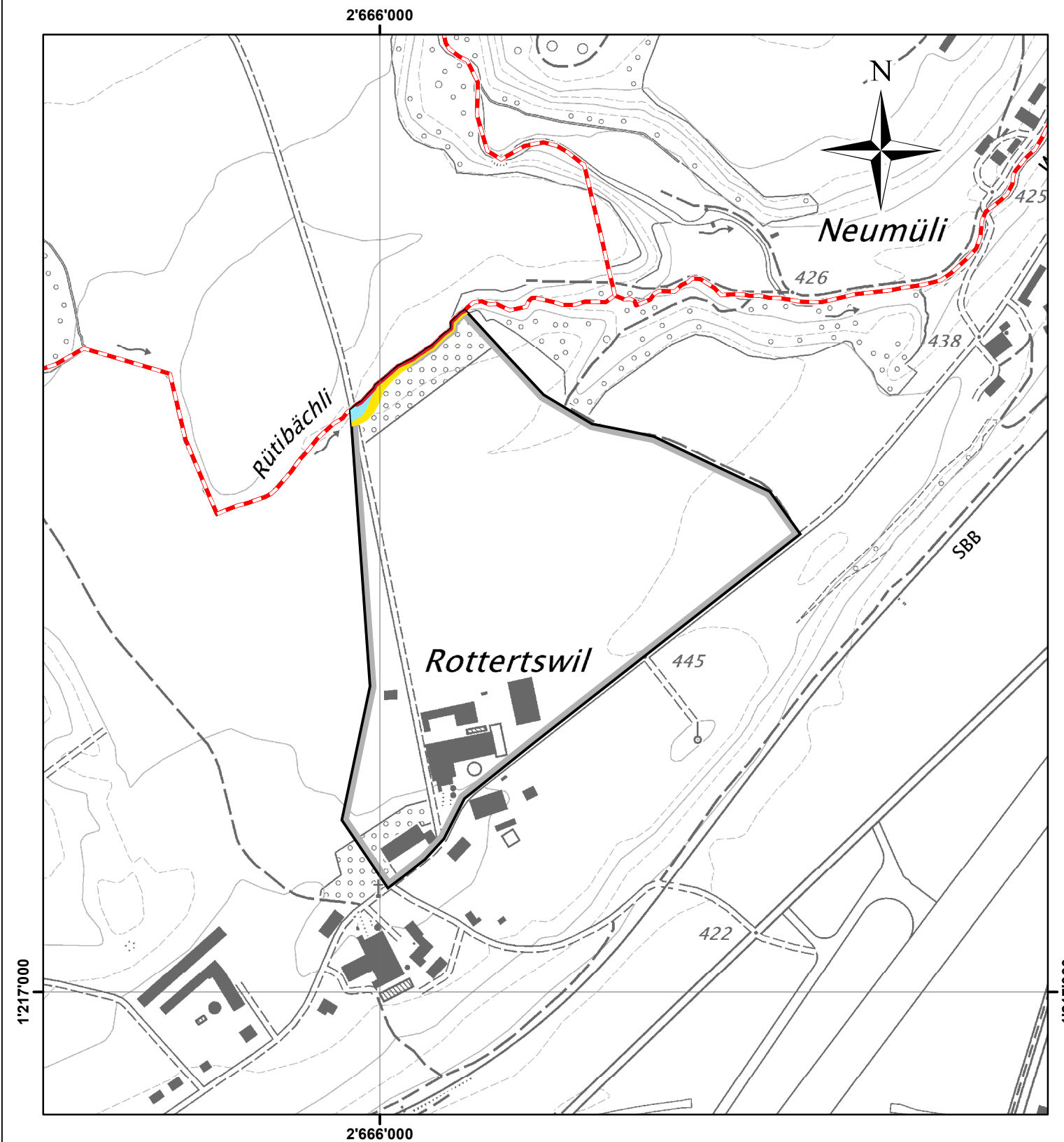


Beratung in Wald, Umwelt
und Naturgefahren
oeko-b ag
Hauptstrasse 35
6170 Schüpfheim

Projekt Nr.
2009

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

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
01	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 01_W_Deponie_Büel_PGK_vM.mxd			Plot: 01_W_Deponie_Büel_PGK_vM.pdf		



Legende:

- Gemeindegrenze
- Perimeter Gefahrenkarte

Gefahrenstufen

Gilt für:
- Hochwasser fließend Hf

Intensität ↑	stark	7	8	9
	mittel	4	5	6
	schwach	1	2	3
		sehr selten	selten	häufig
		Häufigkeit →		

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

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

**Deponie Büel, Emmen:
IST-Zustand**

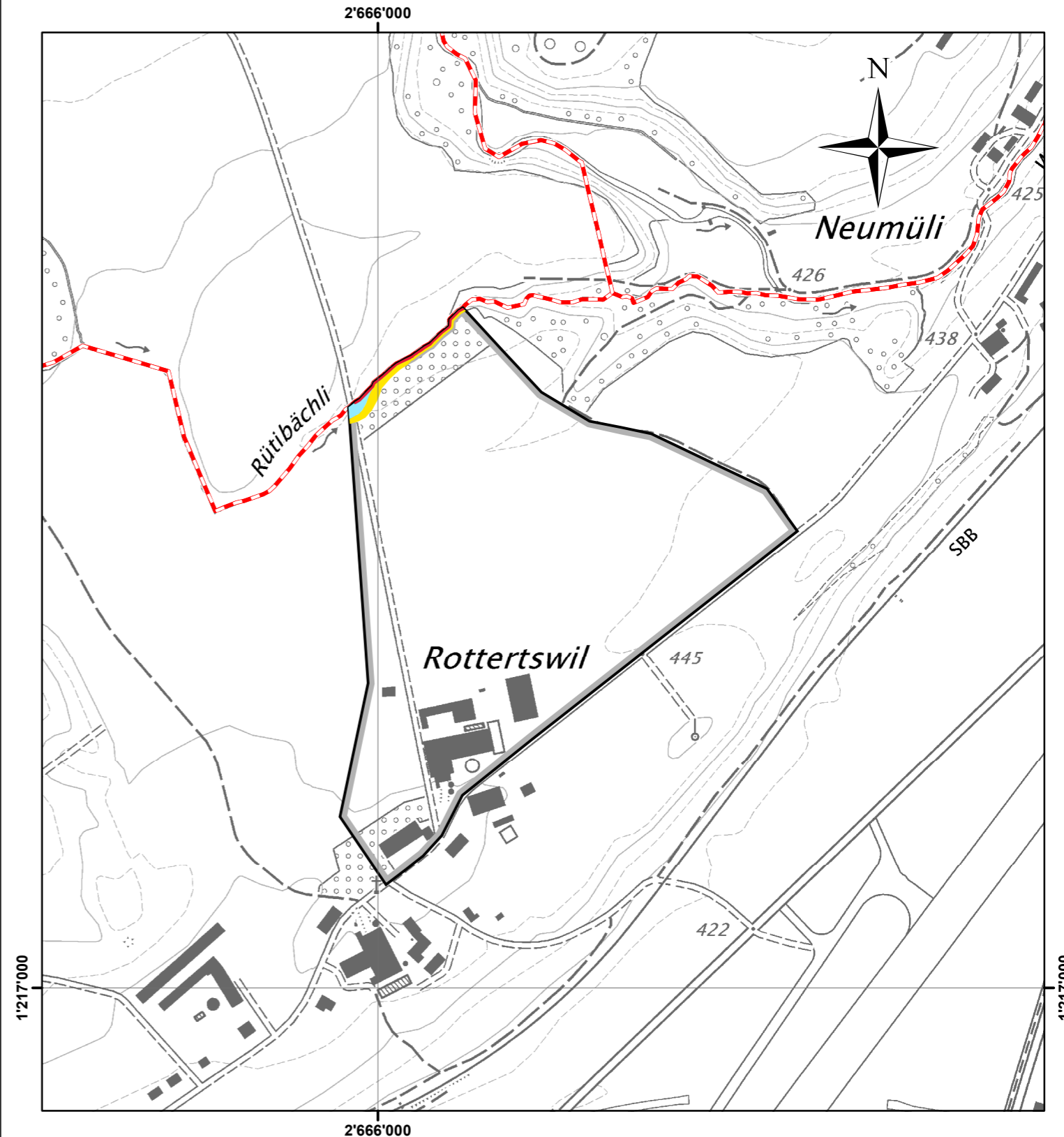
Synoptische Gefahrenkarte

M1:5'000



Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

Projektbearbeitung:	
 Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch	Projekt Nr. 2009  GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE GEOTEST AG Grisigenstrasse 6 6048 Horw Fon 041 349 24 50 www.geotest.ch horw@geotest.ch





Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
02	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 02_Deponie_Büel_GK_vM.mxd			Plot: 02_Deponie_Büel_GK_vM.pdf		



Legende:

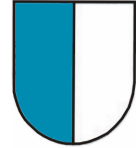
-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte

Gefahrenkarte

-  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



Gemeinde
EMMEN

Gemeinde: Emmen

Deponie Büel, Emmen:
IST-Zustand

Schutzdefizitkarte

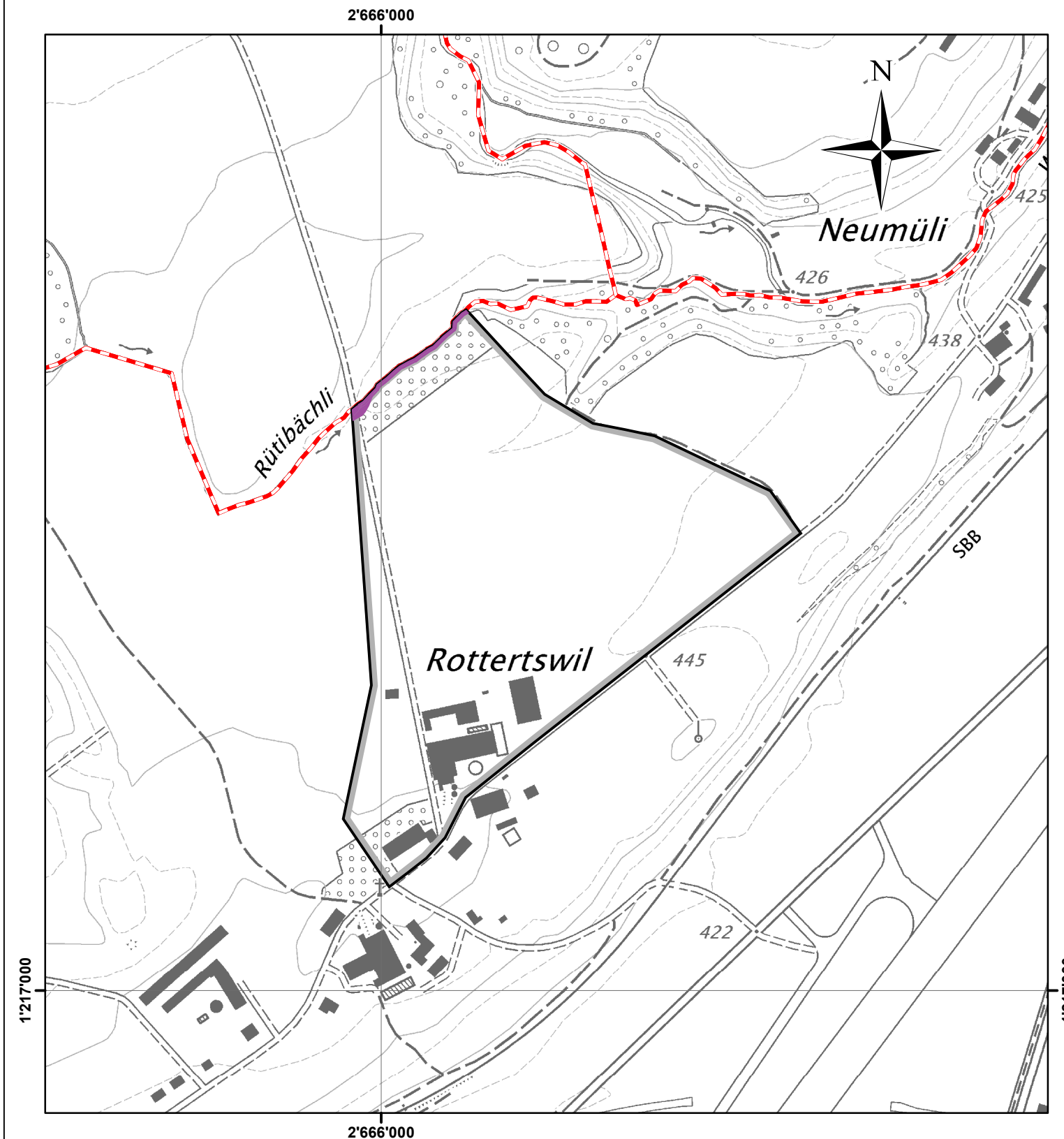
M1:5'000

Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw




Projektbearbeitung:

 Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch	Projekt Nr. 2009	GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE GEOTEST AG Grisigenstrasse 6 6048 Horw Fon 041 349 24 50 www.geotest.ch horw@geotest.ch
---	---------------------	--

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
03	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 03_Deponie_Büel_SDK_vM.mxd			Plot: 03_Deponie_Büel_SDK_vM.pdf		



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte
-  Objekte mit Schutzdefizit

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

**Deponie Büel, Emmen:
Endgestaltung**

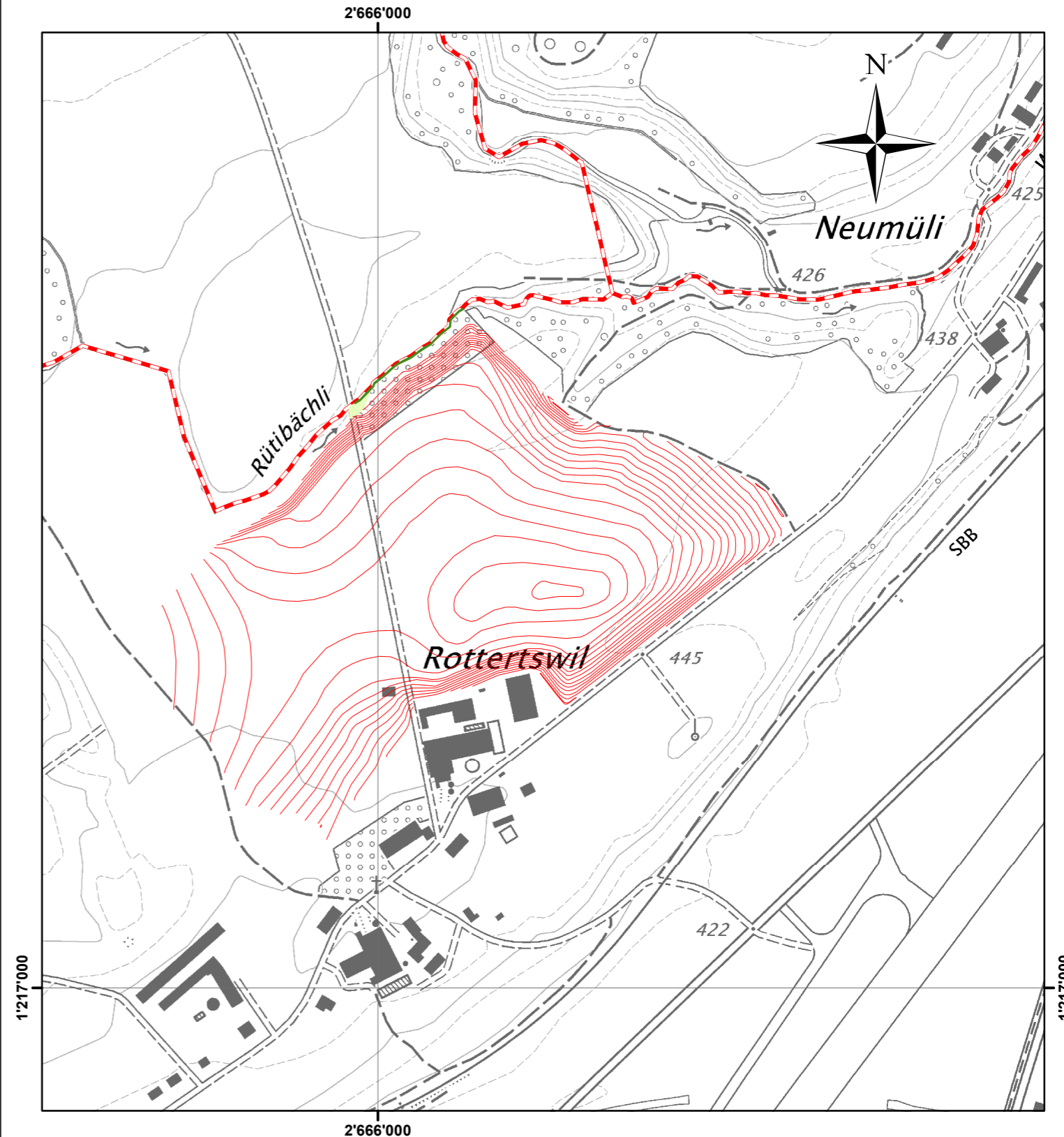
**Gefährdung durch Wasserprozesse
Intensitätskarte 0 - 30 Jahre**

M1:5'000



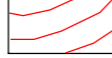
Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

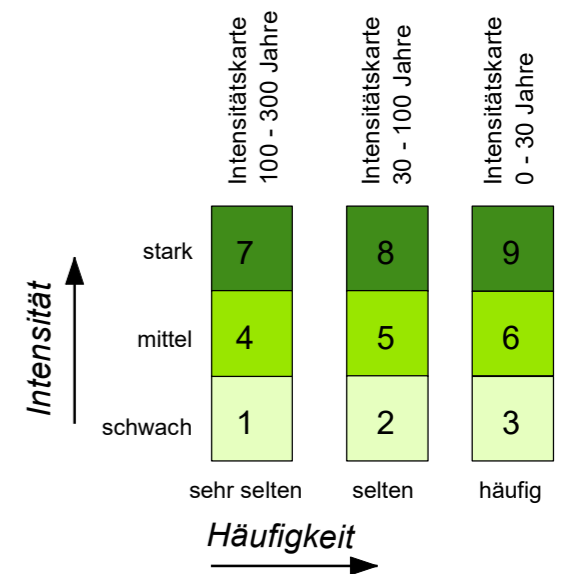
 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch</p>	<p>Projekt Nr. 2009</p>
---	-----------------------------

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
04.1	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 04_1_W_Deponie_Büel_IK30_nM.mxd			Plot: 04_1_W_Deponie_Büel_IK30_nM.pdf		



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte
-  Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung



Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

**Deponie Büel, Emmen:
Endgestaltung**

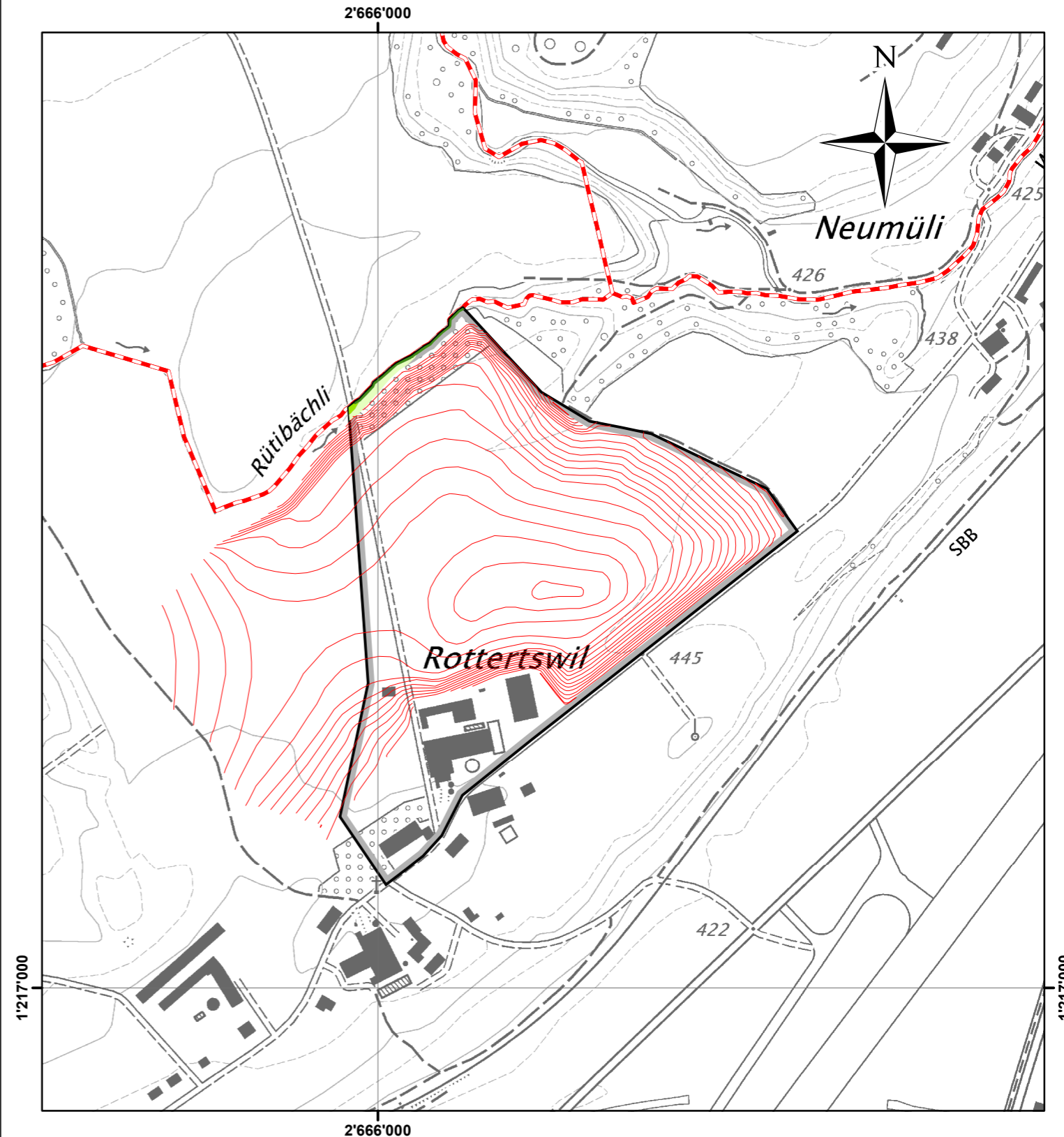
**Gefährdung durch Wasserprozesse
Intensitätskarte 30 - 100 Jahre**

M1:5'000



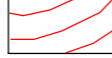
Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

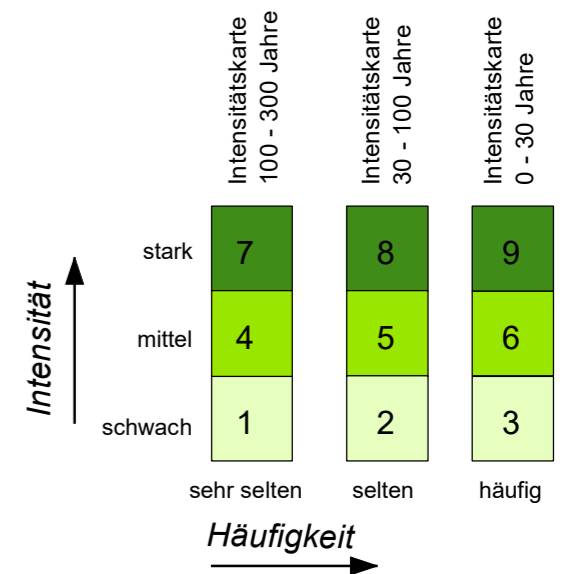
Projektbearbeitung:
 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch</p> <p>Projekt Nr. 2009</p>

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
04.2	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 04_2_W_Deponie_Büel_IK100_nM.mxd			Plot: 04_2_W_Deponie_Büel_IK100_nM.pdf		



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte
-  Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung



Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

**Deponie Büel, Emmen:
Endgestaltung**

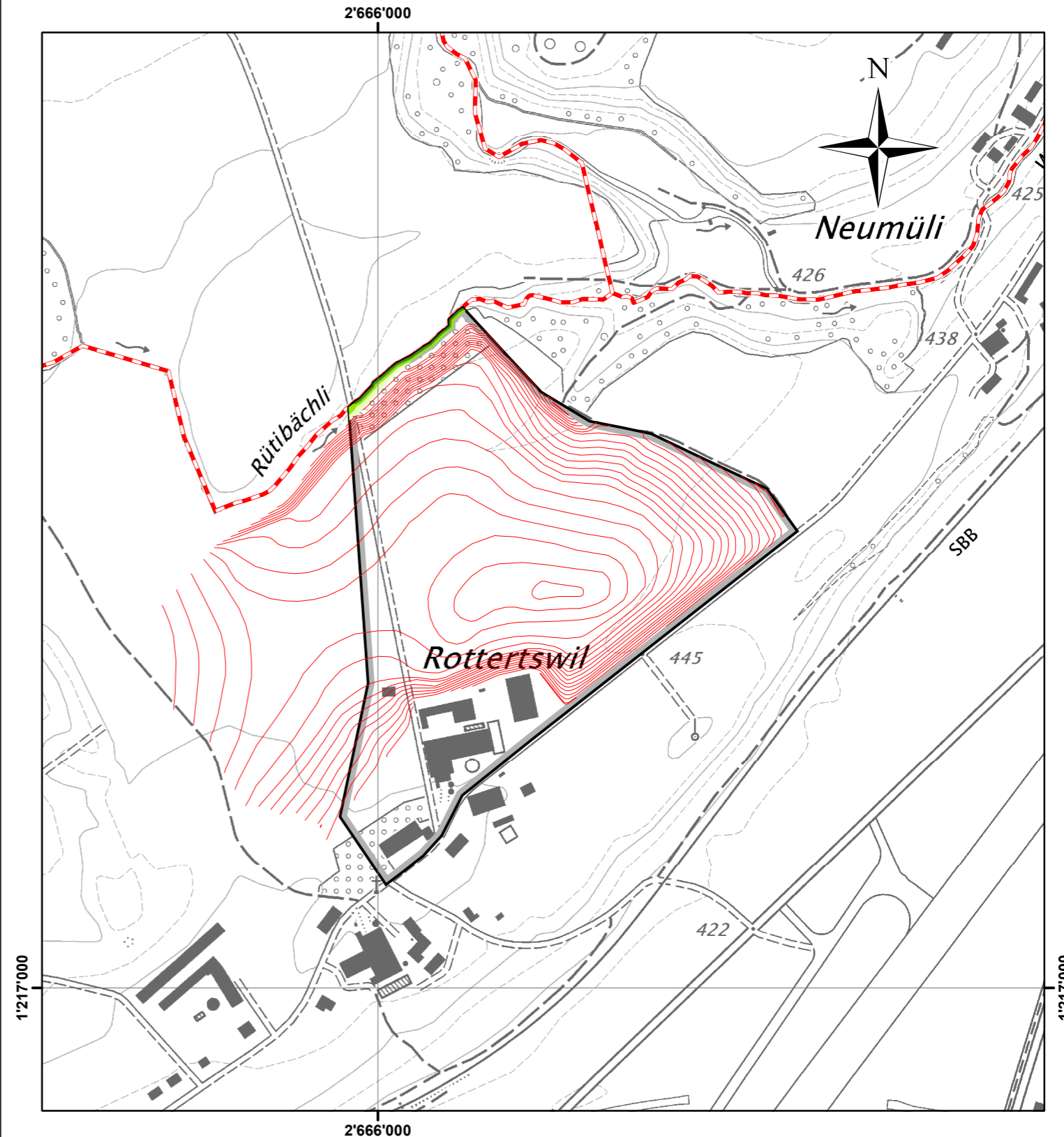
**Gefährdung durch Wasserprozesse
Intensitätskarte 100 - 300 Jahre**

M1:5'000



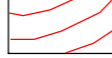
Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

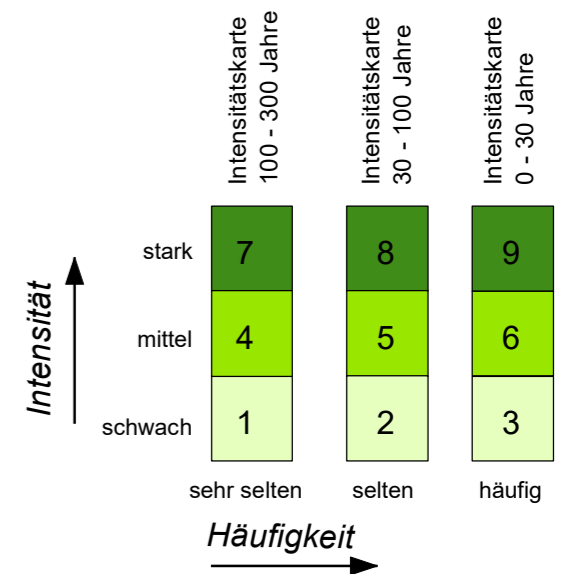
Projektbearbeitung:
 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch</p> <p>Projekt Nr. 2009</p>

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
04.3	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 04_3_W_Deponie_Büel_IK300_nM.mxd			Plot: 04_3_W_Deponie_Büel_IK300_nM.pdf		



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte
-  Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung



Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

Deponie Büel, Emmen: Endgestaltung

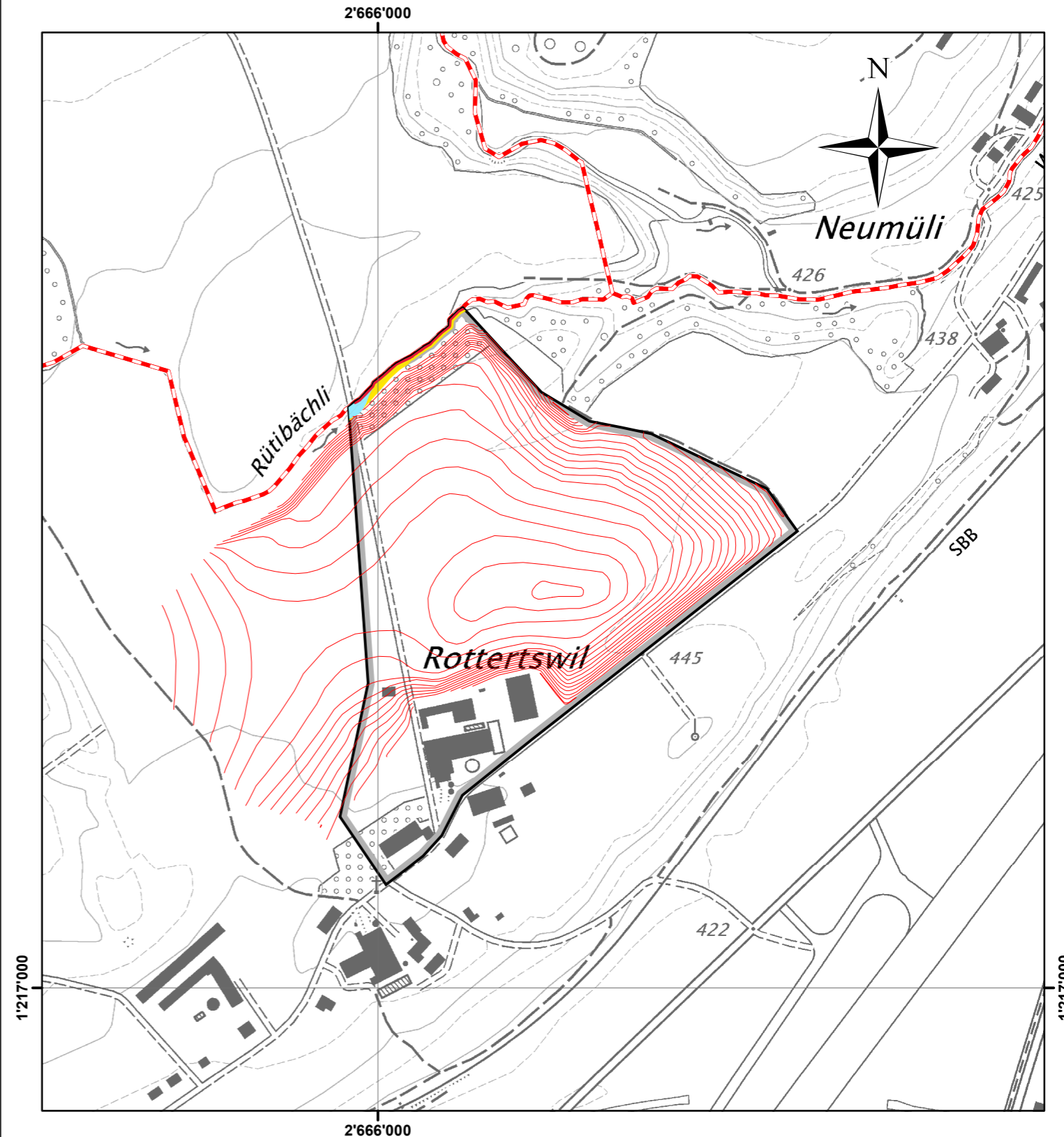
Gefährdung durch Wasserprozesse

M1:5'000



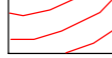
Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch</p>	<p>Projekt Nr. 2009</p>
---	-----------------------------

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
04	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 04_W_Deponie_Büel_PGK_nM.mxd			Plot: 04_W_Deponie_Büel_PGK_nM.pdf		

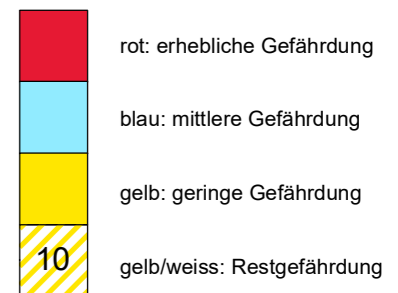
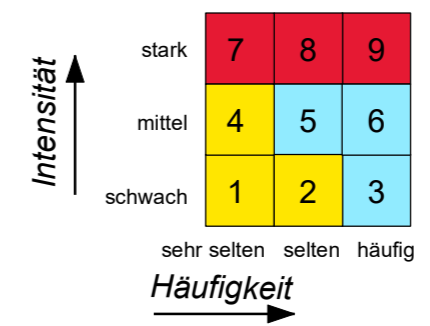


Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte
-  Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung

Gefahrenstufen

Gilt für:
- Hochwasser fliessend Hf



Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

**Deponie Büel, Emmen:
Endgestaltung**

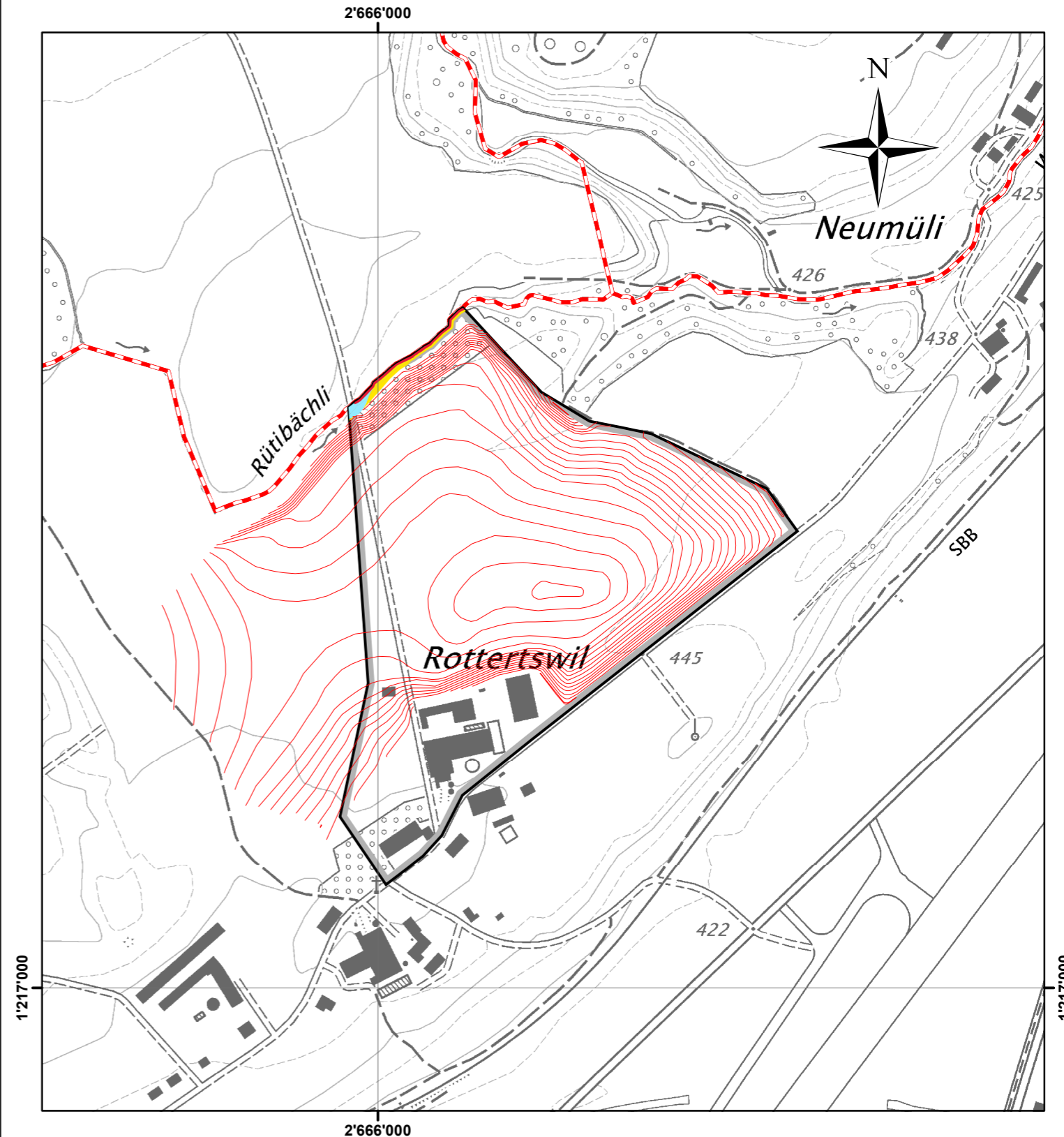
Synoptische Gefahrenkarte

M1:5'000



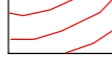
Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

Projektbearbeitung:	
 <p>Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim</p> <p>Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch</p>	<p>GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE</p> <p>GEOTEST AG Grisigenstrasse 6 6048 Horw</p> <p>Fon 041 349 24 50 www.geotest.ch horw@geotest.ch</p>


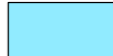


Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
05	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 05_Deponie_Büel_GK_nM.mxd			Plot: 05_Deponie_Büel_GK_nM.pdf		



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Perimeter Gefahrenkarte
-  Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung

Gefahrenkarte

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

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool



Gemeinde: Emmen

Deponie Büel, Emmen: Endgestaltung

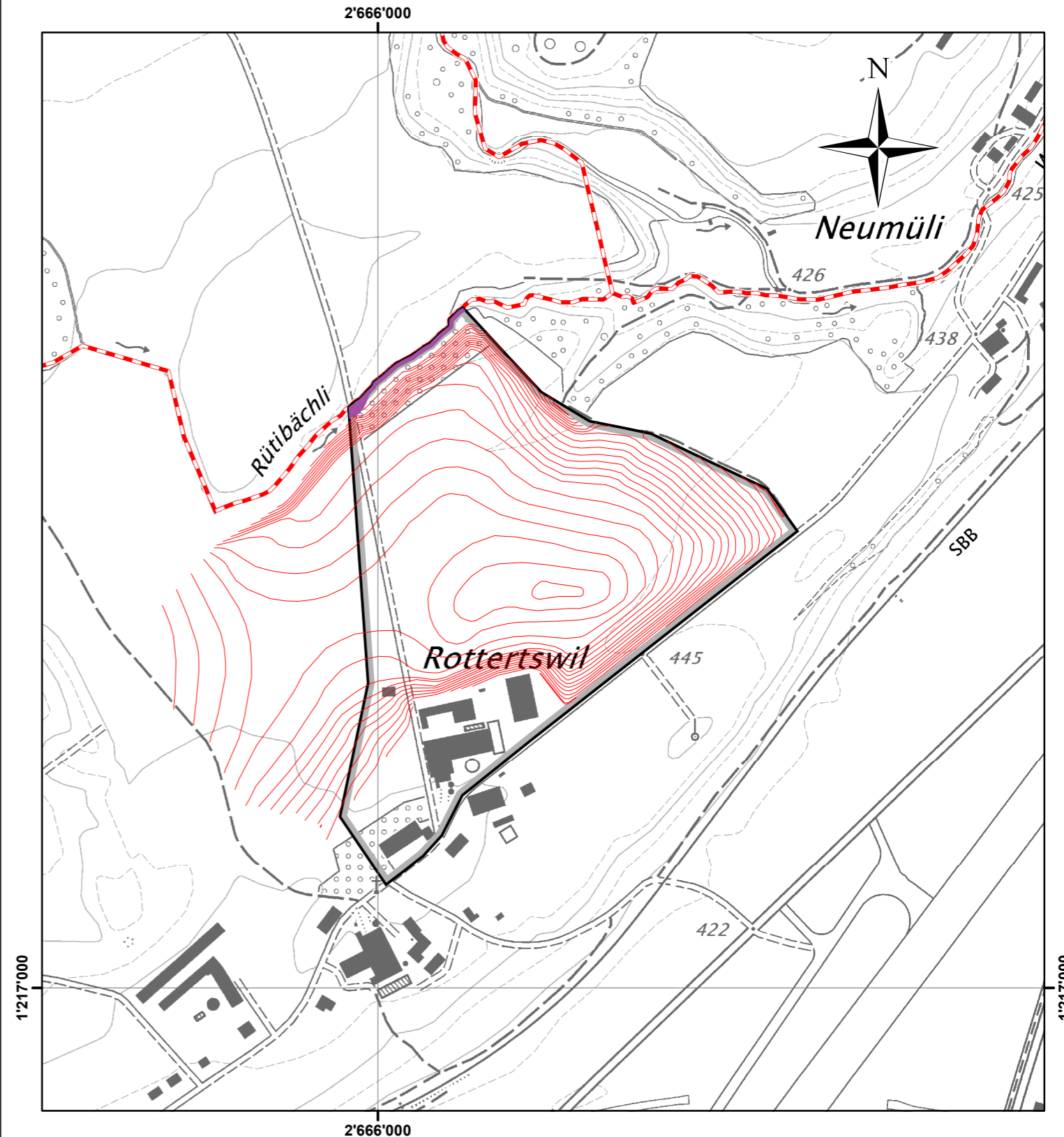
Schutzdefizitkarte



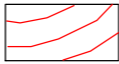

M1:5'000

Bauherrschaft / Trägerschaft:	Projektleitung:
Gloggner AG Dorfstrasse 51 6035 Perlen	ilu AG Ingenieure, Landschaftsarchitekten, Umweltfachleute Grisigenstrasse 6 6048 Horw

Projektbearbeitung:	
 Beratung in Wald, Umwelt und Naturgefahren oeko-b ag Hauptstrasse 35 6170 Schüpfheim Fon 041 484 13 93 www.oeko-b.ch info@oeko-b.ch	Projekt Nr. 2009 GEOTEST GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE GEOTEST AG Grisigenstrasse 6 6048 Horw Fon 041 349 24 50 www.geotest.ch horw@geotest.ch

Plan Nr.:	Grösse:	Datum:	Erstellt:	Geprüft:	Ergänzt:
06	30/42	09.03.2020	TB	MvG	
File: 06_Deponie_Büel_SDK_nM.mxd			Plot: 06_Deponie_Büel_SDK_nM.pdf		



- Legende:**
-  Gemeindegrenze
 -  Perimeter Gefahrenkarte
 -  Höhenlinien 1m, Deponie Zustand Endgestaltung
 -  Objekte mit Schutzdefizit

Quelle: Bundesamt für Landestopografie
© GIS Kanton Luzern / Raumdatenpool