

Stadt Luzern
Hirschengraben 17
6002 Luzern



Bebauungsplan Littau West

Gutachten Naturgefahren



8. Juli 2016

BURKHALTER
DERUNGS AG
RAUMENTWICKLUNG LANDSCHAFTSPLANUNG

RÜEGGISINGERSTRASSE 41 | 6020 EMMENBRÜCKE
TEL. 041 267 00 67 | info@bdplan.ch | www.bdplan.ch

Inhalt

1. Ausgangslage3
 2. Gefahrenkarte3
 2.1 Gefahrenkarte Rutsch3
 2.2 Gefahrenkarte Wasser4
 3. Einwirkungen im Perimeter5
 4. Massnahmen6

Anhang: Konzeptplan

Impressum:	
<u>Auftraggeber:</u> Stadt Luzern Hirschengraben 17 6002 Luzern	<u>Bearbeitung:</u> Burkhalter Derungs AG Rüeggisingerstrasse 41 6020 Emmenbrücke info@bdplan.ch
Stand:	Entwurf Bebauungsplan
Letzte Änderung:	08.07.2016
Projekt.: 91402	Datei: 91411_Gefahrengutachten_160708.docx

1. Ausgangslage

Der Perimeter des Bebauungsplans liegt teilweise in der Gefahrenzone. Betroffen ist insbesondere der Sonnenberg-Hang oberhalb der Kantonsstrasse. Die synoptische Gefahrenkarte zeigt für dieses Gebiet eine mittlere Gefährdung (s. Abb. 1).

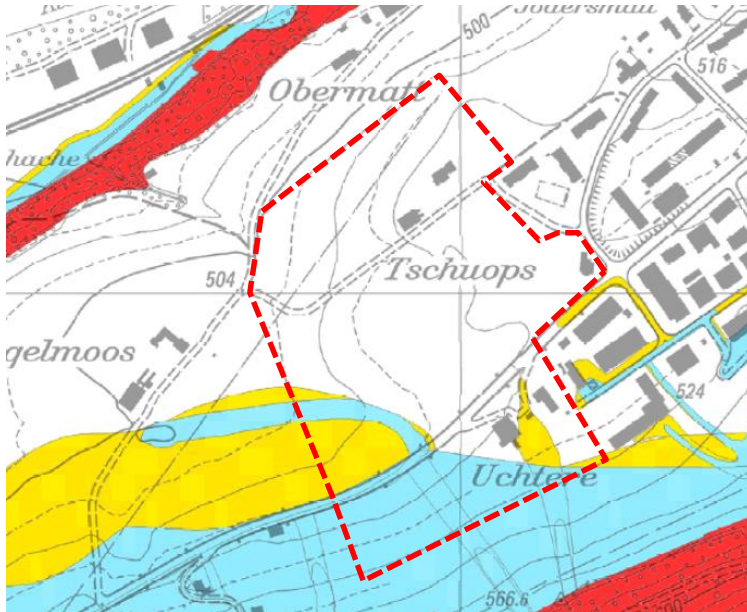


Abb. 1: Synoptische Gefahrenkarte und Planungspereimeter (rot)

Im Rahmen des Bebauungsplans sind die notwendigen Massnahmen zum Schutz der zukünftigen Siedlung und ihrer Nutzer vor Naturgefahren aufzuzeigen. Grundlagen für die vorliegende Beurteilung bilden in erster Linie die Gefahrenkarte und der zugehörige Bericht (Mengis + Lorenz AG, 2006), die erarbeiteten Grundlagen zum Bebauungsplan sowie eine Feldbegehung.

2. Gefahrenkarte

Die Gefährdung im Projektperimeter verursachen gravitative Prozesse im Zusammenhang mit starkem Wasserabfluss am Sonnenberghang. Dabei handelt es sich einerseits um die typischen Hochwasserprozesse Überflutung und Murgang, welche sich räumlich auf die im Gelände erkennbaren Runsen und ihre Abfluss- bzw. Auslaufbereiche beschränken. Daneben resultiert eine flächige Gefährdung aus Rutschprozessen, v.a. als Folge von konzentriertem Wasserabfluss, welcher Hangmuren (oder Murgänge) aus dem Wald oder den unmittelbar darunter liegenden, steileren Hanglagen auslösen kann.

2.1 Gefahrenkarte Rutsch

Wie die Ausschnitte aus den Intensitätskarten zeigen, ist die Eintretenswahrscheinlichkeit von Rutschprozessen im Projektperimeter gering. Sie beschränkt sich auf sehr seltene Ereignisse. Die mittlere Gefährdung (blaue Gefahrenzone) ergibt sich aufgrund des Gefahrenprozesses, d.h. Hangmuren/Murgang mit mittlerer Intensität.

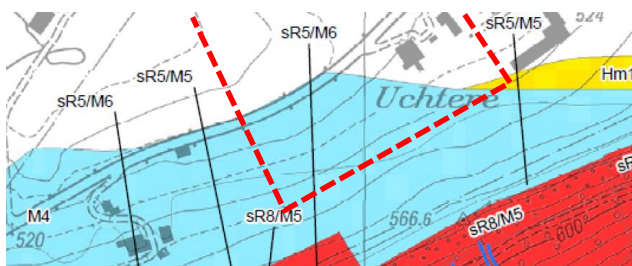


Abb. 2: Ausschnitt Gefahrenkarte Rutsch (Perimeter rot)

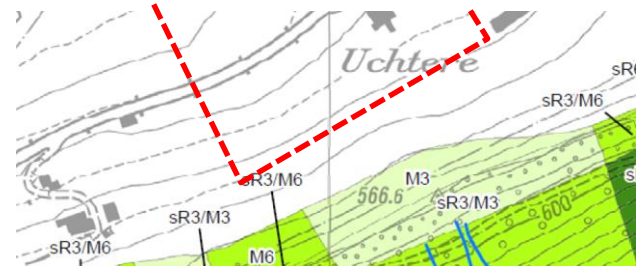


Abb. 3: Ausschnitt Intensitätskarte Rutsch, häufige Ereignisse

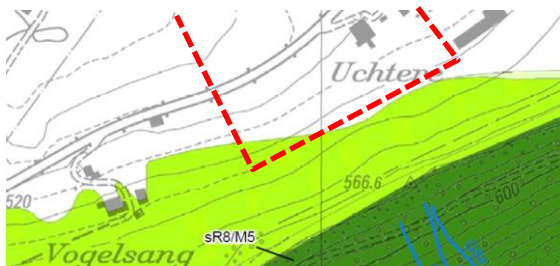


Abb. 4: Intensitätskarte Rutsch, seltene Ereignisse

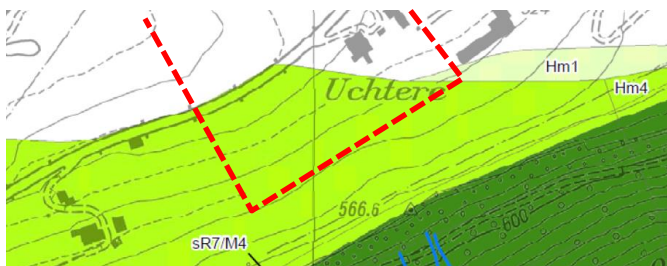


Abb. 5: Intensitätskarte Rutsch, sehr seltene Ereignisse

Gemäss dem technischen Bericht zur Gefahrenkarte (S. 29) stellt der in der Intensitätskarte für sehr seltene Ereignisse (100-300 Jahre) ausgeschiedene Einwirkungsbereich eine Generalisierung dar, da am Sonnenberghang viele Kleinrutschen nahe bei einander liegen und sich die potenziellen Auslaufbereiche teilweise überlagern. D.h. die Gefährdung ist nicht flächig. Sie folgt gerade im Auslaufbereich, wozu der vorliegende Perimeter zählt, v.a. der Geländemorphologie.

2.2 Gefahrenkarte Wasser

Am Hang beschränkt sich die Gefährdung auf zwei Gerinne und ihre Auslaufbereiche. Gemäss Gefahrenkarte ist ab seltenen Ereignissen mit Hochwasser im Perimeter zu rechnen. Aufgrund der Abflussmengen besteht im unmittelbaren Abflussbereich aber bereits bei häufigen Ereignissen Hochwassergefahr. Die Gefährdung ist bei allen Jährlichkeiten räumlich begrenzt und tritt nur mit schwacher Intensität auf.

Abflussmengen gem. TB zur Gefahrenkarte (S. 28, Gerinne 8a + b):		
HQ30: 0.73 m ³ /s	HQ100: 1.00 m ³ /s	HQ300: 1.07 m ³ /s

Unterhalb der Kantonsstrasse sammelt sich das Wasser in einer Geländemulde und fliesst in dieser in den Graben an der Terrassenkante und dort in die Flussebene der Kl. Emme ab. Der gefährdete Bereich unterhalb der Kantonsstrasse ist nicht zur Überbauung vorgesehen.

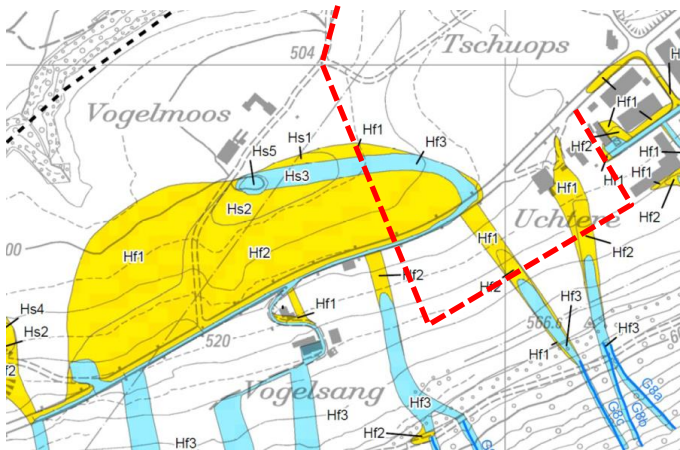


Abb. 6: Gefahrenkarte Wasser (Perimeter rot)

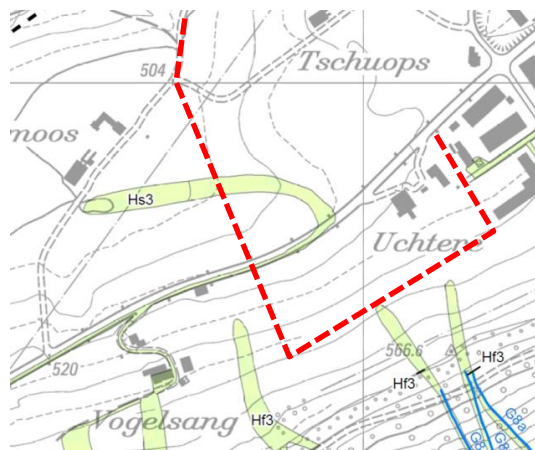


Abb. 7: Intensitätskarte Wasser, häufige Ereignisse



Abb. 8: Intensitätskarte Wasser, seltene Ereignisse

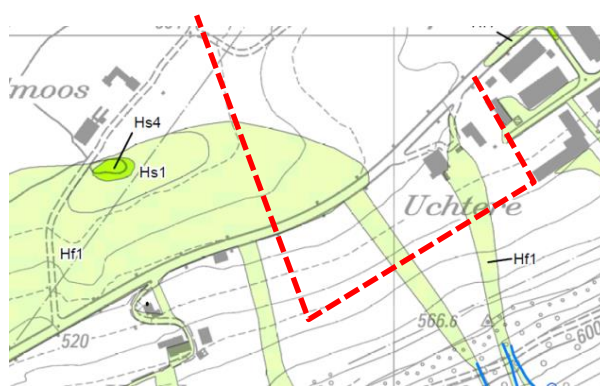


Abb. 9: Intensitätskarte Wasser, sehr seltene Ereignisse

3. Einwirkungen im Perimeter

Aufgrund der Gefahrenkarte sind zwei Prozesse massgebend. Diese werden sich im Ereignisfall mindestens teilweise überlagern.

	<u>Häufigkeit</u>	<u>Intensität</u>	<u>Räumliche Einwirkung</u>
1) Wasserabfluss:	0 – 30 Jahre	schwach	Geländemulden unterhalb der Gerinne G8a, b, c
2) Murgang/Hangmure:	100 – 300 Jahre	mittel	Geländemulden am Hang



Abb. 10: Blick auf den Hangabschnitt

1) Wasserabfluss

Im Perimeter sammelt sich das aus den Runsen abfliessende Wasser und läuft in den Geländemulden am Hang konzentriert an die Kantonsstrasse hinunter. Dabei wird i.d.R. auch Erdmaterial mobilisiert. Durch die Bebauung können sich die natürlichen Abflusswege verändern. Die schadlose Ableitung der Hochwasserabflüsse durch den Projektperimeter muss daher zwingend sichergestellt werden. Die max. Abflussmengen ergeben sich aus der Abschätzung im technischen Bericht zur Gefahrenkarte.

2) Murgang/Hangmure

Murgänge entstehen in den Gerinnen und Runsen im Wald. Grössere Geschiebefrachten lagern sich auf der Waldstrasse ab, welche nur unweit oberhalb des Waldrandes verläuft. D.h. mit grösseren Murgang-Frachten aus dem Wald ist nicht zu rechnen. Unterhalb des Waldes nimmt die Geländeneigung schnell ab. Damit sinkt auch die Disposition zur Auslösung von Spontanrutschungen und Hangmuren. Unterhalb der Waldstrasse beschränkt sich der Auslösebereich damit auf einen schmalen Bereich am Waldrand. Verbunden mit der Geländemorphologie und den konzentrierten Abflüssen aus den Runsen sind daher nur geringe Anrissbreiten zu erwarten. Die max. mobilisierten Massen liegen unter 100 m^3 .

Die Wahrscheinlichkeit von Murgängen oder Hangmuren ist unterhalb der Runsen 8a, b + c am höchsten. Gerade im Bereich der Waldstrasse können sich die Abflusswege infolge Geschiebeablagerungen ändern und dadurch auch den übrigen Teil des Perimeters tendenziell gefährden.

Der Perimeter selber liegt aufgrund der Geländeneigung bereits im Ablagerungsbereich. Mit mittlerer Intensität ist daher v.a. im oberen Bereich zu rechnen. Prozessgeschwindigkeit und Reichweite sind von der Wassermenge abhängig. Schnell abfliessende Muren mit grosser Reichweite sind flüssig. Sie haben eine geringe Prozesshöhe und sind einfach ablenkbar. Die schadlose Ablenkung ist daher auch bei den Rutschprozessen von entscheidender Bedeutung.

Für die Dimensionierung von Schutzmassnahmen sind folgende Einwirkungen massgebend:

1) Wasserabfluss: Abflussmenge HQ300 = $1.07 \text{ m}^3/\text{s}$

2) Murgang/Hangmure: Flüssiger Schlamm/Geschiebe geringer Menge, 50 m^3 bis max. 100 m^3

4. Massnahmen

Die Bebauung des Hangs oberhalb der Kantonsstrasse muss der Gefährdung durch Naturgefahren Rechnung tragen. Dies betrifft Lage und Stellung von Bauten und Anlagen, die Gestaltung der Aussenräume sowie die Realisierung von Schutzmassnahmen im Gelände und am Objekt. Aufgrund der beschriebenen Prozesse und Einwirkungen sind insbesondere folgende Massnahmen vorzusehen:

Hangwasserfassung

Hangwasser ist über die gesamte Breite oberhalb der Bebauung in Drainagegräben oder Leitungen zu fassen.

Ableitung

Die Hochwasser- und Geschiebemengen sind schadlos durch den Perimeter abzuleiten und einem Vorfluter zuzuführen. Dazu sind folgende Massnahmen vorzusehen:

- Abflusskorridore: Aufgrund der Geschiebemengen ist davon auszugehen, dass Einläufe und Schächte im Ereignisfall verstopfen und der Abfluss oberflächlich erfolgen wird. Gelände und Aussenräume sind daher so zu gestalten, dass die Gefahrenprozesse schadlos durch die Siedlung abgeleitet werden können. Es wird empfohlen, zwei Korridore anzulegen, welche in der Lage etwa den Prozessbereichen aus der Gefahrenkarte Wasser entsprechen. Die Lage der Bauten und der Abflusskorridore sollen im Projekt aufeinander abgestimmt werden. Durch diese sind die massgebenden Hochwassermengen bis an die Kantonsstrasse abzuleiten. Die Korridore sind genügend breit auszubilden. Wichtig ist, dass sich Geschiebe ablagern kann, ohne die Abflusswege zu behindern.
- Absetzbecken: An der Kantonsstrasse ist ein Absetzbecken zu erstellen. Von dort wird das Wasser unter der Strasse hindurchgeleitet.
- Abfluss in Vorfluter: Unterhalb der Kantonsstrasse erfolgt der Abfluss in der bestehenden Geländemulde. Ideal wäre die Erstellung eines offenen Gerinnes. Alternativ kann innerhalb des Perimeters eine Retentionsfläche angelegt werden, von welcher das Wasser dosiert und möglichst schadlos ins Kulturland abfliessen kann.
- Geländemodellierung oberhalb Bauten: Hangseitig der obersten Bauten ist das Gelände so zu modellieren, dass abfliessendes Hangwasser oder Schlamm Massen in die Abflusskorridore abgeleitet werden. Generell ist das Gelände so zu gestalten, dass Wasser ungehindert abfliessen kann.

Böschungssicherung

Aufgrund der Bebauung notwendige, künstliche Böschungen an der oberen Perimetergrenze müssen gut gesichert und entwässert sein. Sie dürfen keine neue Gefahrenquelle darstellen.

Anordnung von Aussenräumen

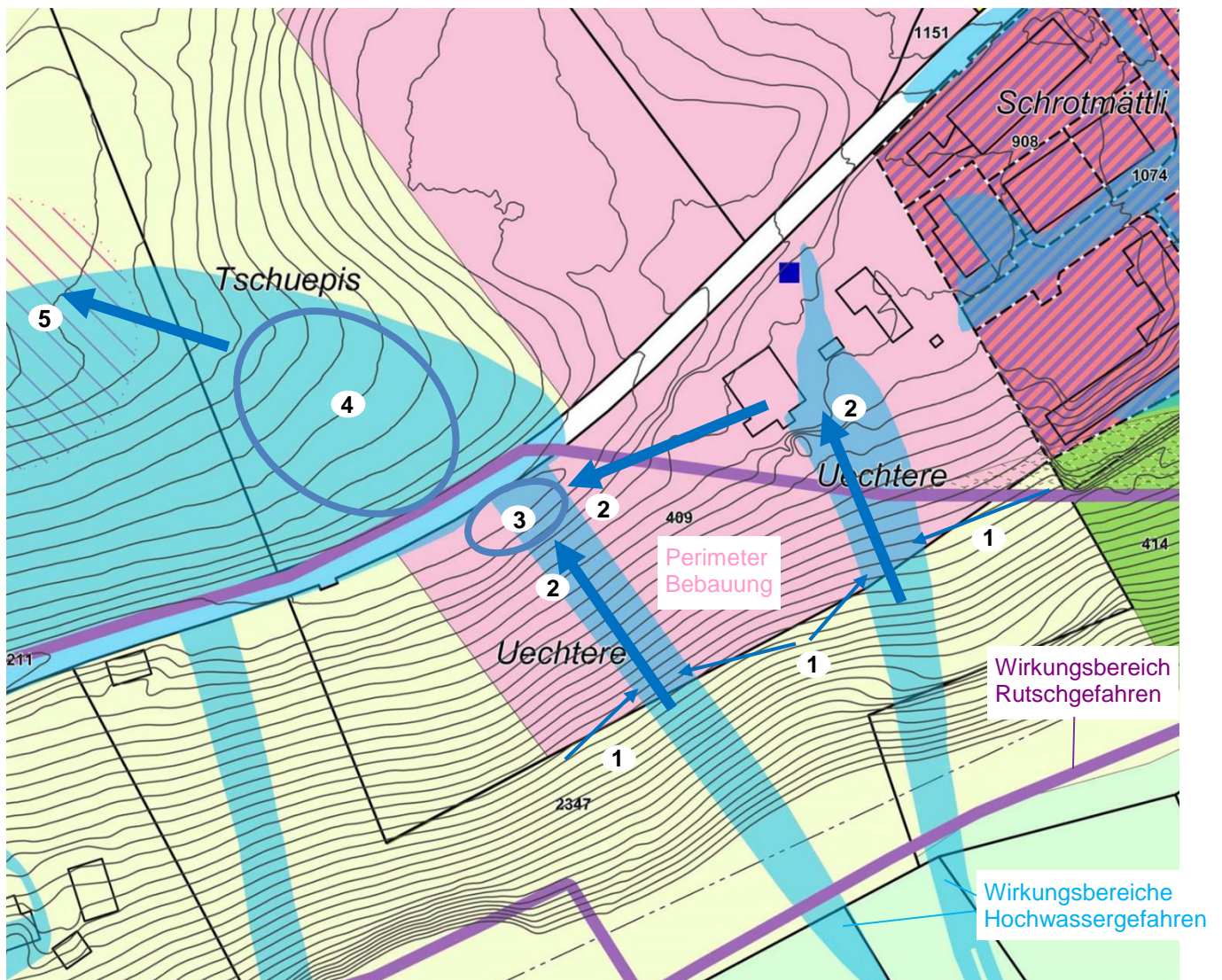
Aufenthaltsräume im Freien wie Kinderspielplätze und Sitzplätze sind ausserhalb der Gefahrenbereiche, an sicherer Lage zu erstellen. Ausgeschlossen sind Lagen oberhalb der obersten Bauten, sowie innerhalb der Abflusskorridore.

Objektschutz

- Einhaltung der Schutzhöhen hangseitig. Bei gut konzipierten und voll wirksamen Ableitungsmassnahmen ist eine Schutzhöhe von 1.0 m ausreichend. D.h. Fensterverglasungen und Lichtschächte müssen darüber liegen. Sind die Ableitungsmassnahmen nur unzureichend umsetzbar, ist das hangseitige Erdgeschoss massiv, ohne Fenster auszubilden. Auf hangseitige Lichtschächte ist in diesem Fall zu verzichten.
- Einfahrten und Eingänge sind so anzuordnen, dass sie gegen einströmendes Wasser und Geschiebe gesichert sind.
- Gefährdete Gebäudeöffnungen sowie undichte Teile der Gebäudehülle sind konstruktiv so zu gestalten, dass sie gegen eindringendes Wasser und Geschiebe abgedichtet sind.
- Behälter von Wasser gefährdenden Stoffen in gefährdeten Räumen sind gegen Auslaufen und gegen Auftrieb zu sichern.

Emmenbrücke, 8. Juli 2016, rd

Anhang: Konzeptplan



Legende:

- 1) Fassung und Ableitung Hangwasser
- 2) Abflusskorridore. Die Lage ist auf das Bebauungskonzept und das Gelände abzustimmen. So könnte z.B. der westliche Korridor an den westlichen Perimeterrand gelegt werden.
- 3) Absetzbecken, Durchlass unter Kantonsstrasse
- 4) Retentionsfläche
- 5) Ableitung über Kulturland oder offenes Gewässer in Vorfluter