



Amt für Bevölkerungsschutz Fürstentum Liechtenstein

Herrn Stephan Wohlwend
Städtle 49

9490 Vaduz

Auftrag Nr.: 1124H
Sachbearbeiter: K. Papritz

Sargans, 12. Juni 2017

**Rutschgebiet Triesenberg - Triesen
Entwässerung in Rutschgebieten – Empfehlungen zu Entwässerungsmassnahmen für
Hangwasser und Drainagen**

Sehr geehrte Damen und Herren
Geschätzter Stephan

Bei Bauvorhaben im Rutschgebiet sind bis anhin vom Land und von den Gemeinden unterschiedliche und teils widersprüchliche Auflagen und Vorschriften bezüglich Entwässerungsmassnahmen formuliert worden, welche bei Planern und Bauherren zu Unklarheiten bei der Umsetzung geführt haben. Nachfolgend können wir Ihnen die Problematik im Umgang mit Rein- und Regenabwasser im rutschgefährdeten Hanggebiet kurz erläutern und einen Vorschlag für sinnvolle Auflagen und Massnahmen in der Siedlungsentwässerung unterbreiten.

Ausgangslage

Die **generelle Entwässerungsplanung der Gemeinden (GEP)** hat als eines der vorrangigen Ziele, die Entwässerungsinfrastrukturen möglichst von unnötigerweise gefasstem Regen- und Reinabwasser zu entlasten und dieses nach Möglichkeit über Versickerung dem Untergrund zurückzugeben. Dies dient zudem auch der Erhaltung und Erneuerung der natürlichen Grundwasserressourcen. In den von der Gemeinde gestellten Auflagen wurde bis anhin gefordert, Sicker- und Hangwasser (Reinabwasser) weder zu fassen noch dauernd abzuleiten. In Hanglage werden **Rutschprozesse** durch Wasser im Untergrund begünstigt. Si-

cker- und Hangwasser soll daher in rutschgefährdeten Bereichen dem Untergrund möglichst entzogen, gefasst und abgeleitet werden; konzentrierte und punktuelle Versickerung von Wasser in den Untergrund kann ein Auslöser für spontane Rutschprozesse sein. Dementsprechend sollte eine punktuelle Versickerung von Wasser aus Sicht der Naturgefahren generell überall dort vermieden und unterbunden werden, wo eine erhöhte Gefährdung für **spontan auftretende Rutschprozesse** besteht. Relevant sind die Anrissbereiche von *Hangmuren*, von *spontanen kleinen* und von *spontanen grossen Rutschungen*. *Permanente, meist tiefgründige Rutschungen* gelten als weniger empfindlich bezüglich einer lokalen Infiltration und Versickerung von Wasser aus den Siedlungsgebieten. Für diese Rutschprozesse ist vor allem die globale Reduktion der Wasserbilanz im gesamten Rutschgebiet für die Hangentwässerung von Bedeutung. Ausnahme bilden jene Gebiete, welche eine Neigung zu lokalen Reaktivierungen oder Differenzialbewegungen aufweisen; dort ist das Gefährdungspotenzial durch Wasser ähnlich zu beurteilen wie für spontane und untiefe Rutschprozesse.

Entwässerungsmassnahmen bei Bauten in Rutschgebieten

Ziel der Massnahmen ist, überall dort, wo nötig und sinnvoll, aus dem Untergrund anfallendes Hangwasser zu fassen und kontrolliert in die Vorfluter abzuleiten.

Es gilt zu unterscheiden zwischen *baulichen Massnahmen*, welche Bauherren bei Bauvorhaben zur Entwässerung von Baustellen, Bauwerken und gegebenenfalls des Untergrunds im Perimeter des Bauwerks auferlegt werden und von diesen wahrgenommen werden müssen, und *planerischen Massnahmen*, welche in der übergeordneten Siedlungsplanung wie der generellen Entwässerungsplanung umgesetzt werden.

In Rutschgebieten ist die Fassung und Ableitung von anfallendem, wenig oder nicht verschmutztem Abwasser von grossem Interesse für die Minderung von Risiken und Schäden im Zusammenhang mit Rutschbewegungen. In der vorliegenden Stellungnahme wird die zweckmässige Handhabung von Massnahmen zur präventiven Drainage des Untergrunds hangseitig und im Fundationsbereich von Bauten (kurz **Drainagen**) und zur gezielten Fassung und Ableitung von permanenten Wasseraustritten (kurz **Hangwasser**) beschrieben. Der zweckmässige Umgang mit Regenabwasser auf der Liegenschaft ist nicht Bestandteil dieser Empfehlungen und wird in den einschlägigen Regelwerken des GEP beschrieben.

Entwässerungsnetz

Im Hanggebiet Triesenberg – Triesen besteht heute ein komplexes Entwässerungsnetz, welches aus der Planung und Umsetzung der Siedlungsentwässerung und aus Bestrebungen zur Hangentwässerung des grossflächigen Rutschgebiets entstanden ist. Zusammenfassend sind folgende Typen von Entwässerungsleitungen vorhanden (vgl. Planbeilage 1):

Leitungstyp:	Entwässerung in:
Mischabwasserleitung (MW)	ARA, im Überlastfall über EW in Vorfluter (Bäche)
Schmutzabwasserleitung (SW)	
Leitung für entlastetes Mischabwasser (EW)	In Vorfluter (Bäche)
Bachwasserleitung (BW)	
Regenabwasserleitung (RW)	
Reinabwasserleitung : Hang-, Sicker-, Grund-, Quell- und Brunnenwasser sowie Kühlwasser aus Durchlaufkühlungen (QW)	

Das Leitungsnetz für Reinabwasser ist in der Regel auf konstante und geringe Wassermengen ausgelegt und weist ein eher kleines Kaliber auf; im Gegensatz dazu sind die übrigen Leitungen, welche Meteorwasser aufnehmen, auf grössere Wassermengen ausgelegt.

Rutschgefährdung

In der Naturgefahrenkarte (Amt für Bevölkerungsschutz, Triesen-Triesenberg, Revision Gefahrenkarte Rutschungen, permanente und spontane Prozesse, Geotest AG, 2015) werden die verschiedenen Gefahrenbereiche für die verschiedenen Rutschprozesse nach Gefährdungsklassen dargestellt. Es wird zwischen folgenden Gefahrenstufen unterschieden:

Gefahrenstufe:	Bedeutung Rutschprozesse:
Weiss	Keine oder vernachlässigbare Gefährdung
Gelb	Geringe Gefährdung, geringe Schäden an Bauwerken möglich
Blau	Mittlere Gefährdung, Schäden an Bauwerken sind zu erwarten
Blau plus	Erhöhte Gefährdung, rasche Beschädigung von Bauwerken sind ohne angepasste Bauweise zu erwarten (nur permanente Rutschungen)
Rot	Erhebliche Gefährdung, starke Beschädigung oder Zerstörung von Bauwerken

Im Rahmen der Gefahrenkartierung (Geotest AG, 2015) wurden die hinsichtlich Vernässung und Entwässerung relevanten Anrissbereiche von Hangmuren und spontanen Rutschungen kartiert und werden hier übernommen. Die Ablagerungs- und Auslaufbereiche von Rutschungen weisen keine besondere Anfälligkeit auf Vernässung auf. Dementsprechend werden die der Zone Blau zugeordneten Ablagerungsbereiche für spontane Rutschprozesse und die Zone Gelb für Hangmuren (Auslaufbereich) im Zusammenhang mit der Hangentwässerung nicht berücksichtigt.

Die Hinweiszone auf Restgefährdungen (Zone Gelb-Weiss) hat keine besondere Bedeutung in Zusammenhang mit der Hangentwässerung und wird diesbezüglich wie die Zone weiss behandelt.

Grundsätze Entwässerung bei Bauten in Rutschgebieten

- Eine konzentrierte Versickerung in den Untergrund ist in Rutschgebieten allgemein zu vermeiden.
- In Gebieten mit *mittlerer bis erhöhter Gefährdung mit Vernässungsempfindlichkeit* (Zonen Blau für Anriss- und Translationsbereiche der spontanen Rutschungen und Blau plus für permanente Rutschungen) sind bauliche Entwässerungsmassnahmen zwingend.
- In Gebieten mit *mittlerer Gefährdung* für permanente Rutschungen (Zone Blau) wird empfohlen, bauliche Entwässerungsmassnahmen im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten und zweckmässigen Erschliessungen vorzunehmen.
- In Gebieten mit *geringer Gefährdung* für permanente Rutschungen (Zone Gelb) werden bauliche Entwässerungsmassnahmen im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten empfohlen. Präventive Drainagen ohne erkennbare permanente Hangwasseraustritte sind hingegen nicht zulässig.
- In Bereichen mit *mittlerer bis erhöhter Gefährdung* (Zonen Blau und Blau plus der permanenten Rutschungen und Blau für Anriss- und Translationsbereiche der spontanen Rutschungen) sollte die Fassung und Ableitung von Rein- und Regenabwasser möglichst flächendeckend sichergestellt werden können. Wo noch nicht vorhanden, sind im Rahmen der GEP-Planung mittel- bis langfristig *flächendeckende Ableitungsmöglichkeiten* für Rein- und Regenabwasser zu schaffen.

In der Tabelle in Beilage 2 sind die baulichen und planerischen Massnahmen zusammengefasst. Vorschriften und Weisungen zur Ausgestaltung von baulichen Entwässerungsmassnahmen sind in der Wegleitung Liegenschaftsentwässerung zu definieren.

freundliche Grüsse



Kaspar Papritz
Dr. Bernasconi AG

Beilagen:

- 1 – Rutschgebiet Triesenberg – Triesen, Entsorgung von Hangwasser
Situation 1 : 4'000 (Plan Ingenieurbüro Sprenger & Steiner, Triesen Nr. 130010 / S06.0)
- 2 – Entwässerungsmassnahmen für Hangwasser in Rutschgebieten

Entwässerungsmassnahmen für Hangwasser in Rutschgebieten

Beilage 2

Gefahrenzone in Rutschgebiet	Gebiete gem. Planbeilage 1	Präventive Drainagen		Fassung und Ableitung permanenter Hangwasseraustritte		Planerische Massnahmen
		EW oder RW vorhanden	EW oder RW nicht vorhanden	EW oder RW vorhanden	EW oder RW nicht vorhanden	
Weiss und gelb-weiss		Verboten	Verboten	Verboten ¹⁾	Verboten ¹⁾	keine
Gelb (permanente R.)				Zulässig ¹⁾		
Blau (permanente R.)		Zulässig	Zwingend erforderlich ²⁾	Zwingend erforderlich	Zulässig ^{1) 2)}	Planung und Erstellung von Regenabwasser (RW) und Reinabwasserleitungen (QW) im Rahmen der GEP Planung
Blau (Anrissbereich spontane R.)		Zwingend erforderlich			Zwingend erforderlich ²⁾	
Blau plus (permanente R.)					Zwingend erforderlich ²⁾	
Rot						

¹⁾ Permanente Hangwasseraustritte im Bauperimeter (Baugrube, Fundationsbereich, hangseitige Böschung usw.) dürfen nicht konzentriert oder punktuell wieder versickert werden. Es ist für eine grossflächig verteilte Abgabe in den Untergrund zu sorgen.

²⁾ Vorläufiger Anschluss an Mischabwasserleitung (MW). Bei einer späteren Erschliessung der Liegenschaft mit einer Reinabwasser- (QW), Regenabwasser- (RW) oder entlasteten Mischabwasserleitung (EW) besteht die Pflicht zum Neuanschluss an diese Leitung. Die Liegenschaftsentwässerung hat dergestalt zu erfolgen, dass eine Abtrennung der Hangwässer zu einem späteren Zeitpunkt problemlos möglich ist.