

---

**Bericht Nr. 1423096.1**

---

**Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt**

**Bergdietikon AG**

**Gefahrenkarte Massenbewegungen**

**Technischer Bericht zur Gefahrenkarte**

**28. Februar 2025**

<b>Autor(en)</b>	<b>Bearbeitete Themen</b>
Ursina Vetsch	Gefahrenbeurteilung, Berichterstattung
Daniel Bolliger	Gefahrenbeurteilung, Berichterstattung
<b>Supervision</b>	<b>Visierte Inhalte</b>
Rachel Riner	Gesamter Bericht
<b>Hinweise</b>	

GEOTEST AG



Rachel Riner



Ursina Vetsch

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	5
1.1	Ausgangslage.....	5
1.2	Auftrag.....	5
1.3	Sachbearbeitung (Projektbeteiligte und Funktionen) .....	6
2.	Untersuchungsperimeter und Gefahrenkartenperimeter .....	6
3.	Problemstellung, Zielsetzung .....	8
4.	Verwendete Grundlagen .....	8
4.1	Allgemeine Unterlagen und Geologie .....	8
4.2	Naturgefahren-spezifische Unterlagen .....	9
4.3	Technische Berichte und objektspezifische Dokumente (Gutachten zu Ereignissen, Verbauungen, Bauprojekte, Beschlüsse, usw.).....	10
5.	Gefahrenkarte .....	11
5.1	Darstellung der Gefahrenkarte.....	11
5.2	Gefahrenkarten für die einzelnen Prozesse.....	11
5.3	Bedeutung der Gefahrenstufe .....	13
6.	Untersuchungsmethodik .....	14
6.1	Übersicht .....	14
6.2	Methodik zur Beurteilung der Rutschprozesse .....	14
6.2.1	Definition Rutschprozesse .....	14
6.2.2	Beurteilungsmethodik von Hangmuren .....	15
6.2.3	Beurteilungsmethodik von permanenten Rutschungen .....	17
6.3	Methodik zur Beurteilung der Sturzprozesse .....	18
6.3.1	Definition Sturzprozesse .....	18
6.3.2	Beurteilungsmethodik von Sturzprozessen.....	18
7.	Übersicht Untersuchungsgebiet .....	20
8.	Ereigniskataster und stumme Zeugen .....	21
9.	Gefahrenbeurteilung der einzelnen Prozesse.....	21
9.1	Spontane Rutschung und Hangmure.....	21
9.2	Permanente Rutschung .....	22
9.3	Sturz (Stein- und Blockschlag sowie Felssturz) .....	24
10.	Feststellung der Schutzdefizite und Massnahmenvorschläge .....	25
10.1	Schutzdefizitanalyse .....	25
10.2	Massnahmenvorschlag .....	27
11.	Schlussbemerkungen.....	28
11.1	Umsetzung der Gefahrenkarte.....	28
11.2	Beständigkeit der Gefahrenkarte .....	28

## Anhang

- Anhang 1 Intensitätsklassen und Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramme
- Anhang 2 Flussdiagramm zur Bestimmung der Eintretenswahrscheinlichkeiten bei Hangmuren
- Anhang 3 Kriterien zur Bestimmung der Intensität von permanenten Rutschungen gemäss BAFU (2016) [17]
- Anhang 4 Geologisches Profil (1:5'000)
- Anhang 5 Ereigniskataster und stumme Zeugen
- Anhang 6 Karte der Phänomene (1:10'000)
- Anhang 7 Prozessquellenblätter
- Anhang 8 Schutzzielmatrix Massenbewegungen

## Beilagen

- Beilage 1 Synoptische Gefahrenkarte
- Beilage 2 Gefahrenkarte Rutsch
- Beilage 3 Gefahrenkarte Sturzprozesse
- Beilage 4a-c Intensitätskarten spontane Rutschungen und Hangmuren
- Beilage 5a-d Intensitätskarten Sturzprozesse
- Beilage 6 Intensitätskarten permanente Rutschungen
- Beilage 7 Schutzdefizitkarte spontane Rutschungen und Hangmuren
- Beilage 8 Schutzdefizitkarte permanente Rutschungen

## 1. Einleitung

### 1.1 Ausgangslage

Das Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau erteilte uns basierend auf unserer Offerte vom 16. Oktober 2023 den Auftrag zur Erstellung der Gefahrenkarte Massenbewegung für die Gemeinde Bergdietikon. Es handelt sich dabei um eine Erstbeurteilung.

Gemäss Art. 6 des Bundesgesetzes über den Wasserbau [14] und Art. 36 des Bundesgesetzes über den Wald [12] sind für besonders gefährdete Bereiche Gefahrenkarten zu erstellen. Diese haben gemäss Art. 20f der Verordnung über den Wasserbau [11] und Art. 15 der Verordnung über den Wald [13] den Richtlinien des Bundes zu entsprechen.

Die erstellte Gefahrenkarte bildet eine fachliche Grundlage für die Berücksichtigung der Naturgefahren bei der Ausarbeitung kommunaler Nutzungspläne und soll im Weiteren bei der Planung und Anordnung von Massnahmen des Objektschutzes und für die Notfallplanung von Bedeutung sein.

### 1.2 Auftrag

Im Kanton Aargau sind zurzeit noch keine Gefahrenkarten für Massenbewegungen vorliegend. Bisher wurden ausschliesslich Gefahrenkarten für Wasserprozesse erstellt. Die vorliegende Erstbearbeitung soll zusammen mit weiteren Pilotprojekten in anderen Gemeinden der Definition einer einheitlichen Grundlage für alle folgenden Gefahrenkarten Massenbewegungen dienen.

Die Beurteilung der Prozesse erfolgte gemäss BAFU 2016 [17]. Es wurden folgende Prozesse untersucht:

#### **Sturzprozesse (Stein- und Blockschlag, Eisschlag)**

Im vorliegenden Untersuchungsperimeter wurden Sturzprozesse erstmalig auf Stufe M2 [17] beurteilt. Die Gefahrenbeurteilung basiert auf den aktuellen Grundlagen (Ereigniskataster, geologische Grundlagendaten etc.), detaillierten Felderhebungen, Pauschalgefälleabschätzungen sowie einer gutachterlichen Prozessbeurteilung.

#### **Rutschprozesse (permanente Rutschungen und Hangmuren)**

Permanente Rutschungen und Hangmuren wurden im Untersuchungsperimeter erstmalig auf Stufe M2 [17] beurteilt und beschrieben. Die Gefahrenbeurteilung basiert auf den aktuellen Grundlagendaten (Ereigniskataster, Schadenmeldungen, Messungen aus Bauprojekten, Satellitendaten etc.), den Felderhebungen sowie einer gutachterlichen Prozessbeurteilung.

#### **Bodenabsenkung und Einsturz**

Bodenabsenkungen und Einsturz wurden im Untersuchungsperimeter erstmalig auf Stufe M2 [17] beurteilt. Die Gefahrenbeurteilung basiert auf den aktuellen Grundlagendaten (Ereigniskataster, geologische Grundlagendaten etc.), den Felderhebungen sowie einer gutachterlichen Prozessbeurteilung. Im Vorliegenden

Perimeter konnten keine Anzeichen auf Absenkungen, Einsturz und Dolinen gefunden werden. Entsprechend wird auf diesen Prozess im technischen Bericht nicht weiter eingegangen.

### **1.3 Sachbearbeitung (Projektbeteiligte und Funktionen)**

Am Projekt waren folgende Personen beteiligt:

#### GEOTEST AG

- Ursina Vetsch: Gesamtprojektleitung
- Rachel Riner: Expertise und Qualitätssicherung
- Daniel Bolliger: Sachbearbeitung
- Morgane Surdez: Sachbearbeitung

#### Kantonale Fachstelle

- Elizabeth Jacobs: Auftraggeberin, Fachspezialistin Rohstoffe und Geologie
- Lea Knecht-Kiefer: Auftraggeberin, Sektionsleiterin Team Geologie
- Andreas Gloor: GIS-Prozessierung, Fachspezialist GIS
- Urs Richard: GIS-Prozessierung, Fachspezialist GIS

## **2. Untersuchungsperimeter und Gefahrenkartenperimeter**

Der Untersuchungsperimeter für die Erstellung der Gefahrenkarte Massenbewegungen umfasst die gesamte Gemeinde Bergdietikon (Abbildung 1). Aufgrund grossräumiger Massenbewegungsprozesse mit ausgeprägten Phänomenen sind auch unbesiedelte Gebiete für ein umfassendes Prozessverständnis und eine integrale Beurteilung von Bedeutung. Der Gefahrenkartenperimeter richtet sich nach den Siedlungsgebieten und den permanent bewohnten Einzelgebäuden.

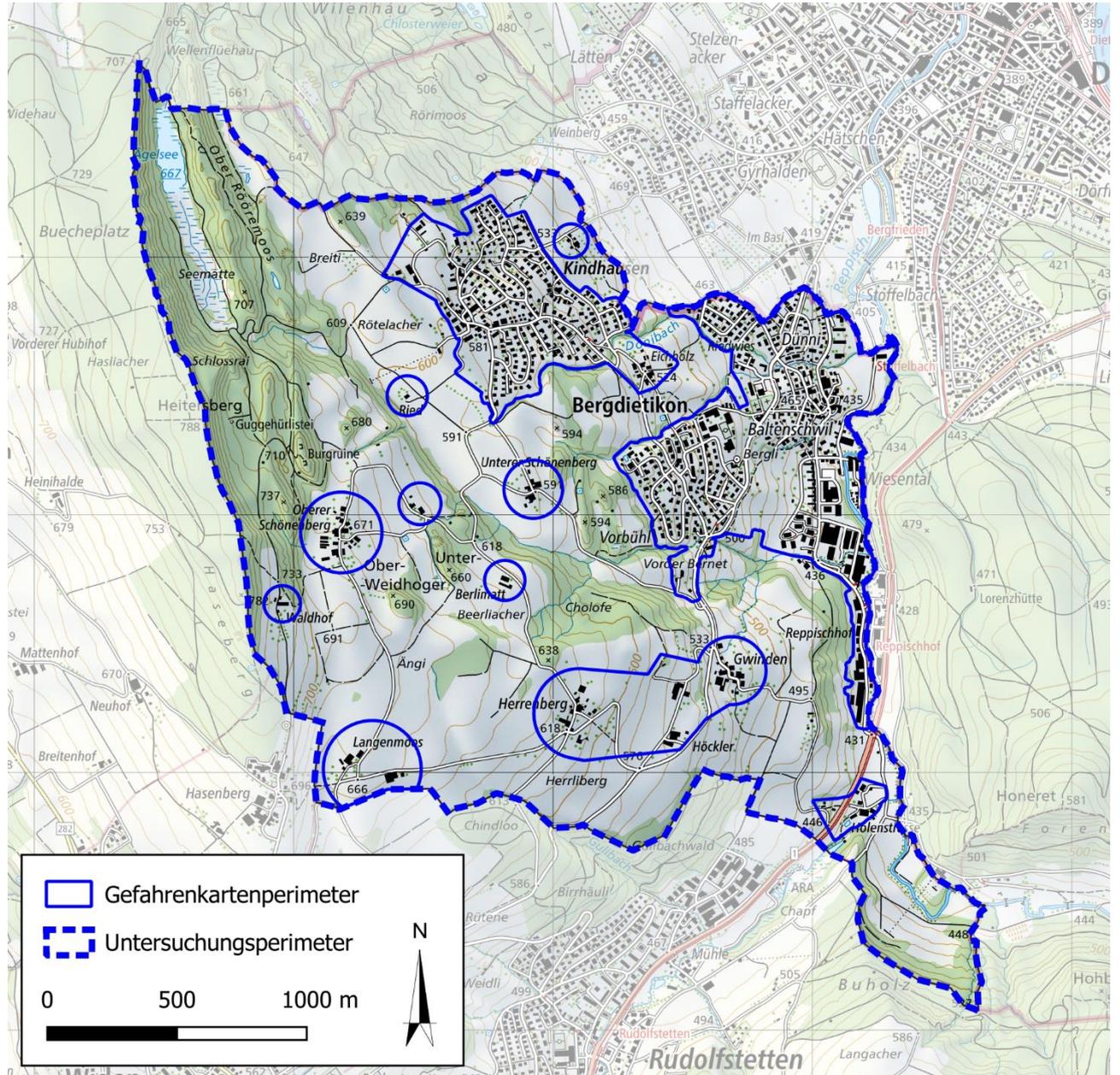


Abbildung 1: Übersichtskarte mit dem Untersuchungsperimeter (Gemeindegebiet Bergdietikon) und dem Gefahrenkartenperimeter.

### 3. Problemstellung, Zielsetzung

Der Auftrag zur Erstellung einer Gefahrenkarte Massenbewegungen für die Gemeinde Bergdietikon beinhaltet folgende Leistungen:

- Koordination Auftraggeber (Startsitzung, Szenariensitzung, Entwurfssitzung und diverse spezifische Fragestellungen)
- Grundlagenstudium (bestehende Unterlagen, Gefahrenhinweiskarte GHK25, Ereigniskataster, geologische Gutachten, Dossiers Verbauungsprojekte, etc.).
- Übernahme und definitive Festlegung des für die Gefahrenbeurteilung massgebenden Untersuchungsperimeters.
- Geologisch-geomorphologische Geländeaufnahmen. Dabei werden für die beurteilten Prozesse Sturz und Rutschungen alle relevanten Gefahrengebiete, die den Siedlungsraum tangieren, neu begangen und Geländeaufnahmen durchgeführt.
- Definition von Szenarien bezüglich der Gefahrenentstehung und Beurteilung der einzelnen Prozesse unter Berücksichtigung der erfassten Schutzbauten sowie deren Beurteilung nach PROTECT.
- Ausscheidung der Wirkungsräume und Gefahrenbereiche für verschiedene Wiederkehrperioden (30-, 100-, 300-jährliche und Extremereignisse).
- Durchführung einer Schutzdefizitanalyse.
- Skizzieren und Beschreiben von wirksamen Massnahmen, mit welchen gefährdete Wohngebiete geschützt werden könnten. Aufzeigen des Einflusses der Massnahmen auf die Gefahrensituationen.
- Berichterstattung und Kartendarstellung.

### 4. Verwendete Grundlagen

#### 4.1 Allgemeine Unterlagen und Geologie

- [1] Büchi (1958): U. P. Büchi, Geologie der Oberen Süsswassermolasse (OSM) zwischen Reuss und Glatt, Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. -Ing., Vol. 25, Nr. 68, Sept. 1958
- [2] Bundesamt für Landestopografie, swisstopo (2024): Geoportal des Bundes; Landeskarte, Luftbilder, Höhenmodell swissALTI3D, Hangneigungskarte, geologischer Atlas, Gefährdungskarte Oberflächenabfluss, [www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch), Datenstand 2024.
- [3] Graf (2019): Hans Rudolf Graf, Die Höheren Deckenschotter von Albis, Uetliberg und Heltersberg, Swiss Bulletin für angewandte Geologie, Band 24, Heft 2
- [4] Jäckli (1956): Heinrich Jäckli, Talgeschichtliche Probleme im Aargauischen Reusstal, 31.12.1956
- [5] Jäckli (1966): Heinrich Jäckli, Erläuterungen zum geologischen Atlas der Schweiz, Kartenblatt 1090 Wohlen, Schweizerische Geologische Kommission, Dezember 1966
- [6] Kanton Aargau (2023): Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Ausschreibungsunterlagen; Pflichtenheft, Leistungsverzeichnis, Leitfaden, Perimeter, 05.09.2023.
- [7] Kanton Aargau (2023): Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Nutzungsplanung Kanton Aargau; Grundnutzung (im Bauzonen- und Kulturlandplan), Datenstand 11.12.2023.

- [8] Kanton Aargau (2024): Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Nutzungsplanung Kanton Aargau; flächenbezogene Überlagerungen inkl. Sondernutzungspläne (im Bauzonen- und Kulturlandplan), Datenstand 23.04.2024.
- [9] Kanton Aargau (2024): Informatik Aargau, Geoportal des Kantons Aargau; Gefahrenhinweiskarte Massenbewegungen, Schutzwaldkarte, Naturereigniskataster, Bohrkataster, Gewässernetz, <https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>, Datenstand 2024.
- [10] QGIS Development Team (2024): QGIS Version 3.34 «Prizren»
- [11] Schweizerischen Eidgenossenschaft (2016): Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV), Stand am 01.01.2016.
- [12] Schweizerischen Eidgenossenschaft (2016): Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG), Stand am 18.03.2016.
- [13] Schweizerischen Eidgenossenschaft (2016): Verordnung über den Wald (Waldverordnung, WaV), Stand vom 17.08.2016.
- [14] Schweizerischen Eidgenossenschaft (2022): Bundesgesetz über den Wasserbau, Stand am 01.01.2022.
- [15] Wagner (2005): Gerhart Wagner, Eiszeitliche Mittelmoränen im Aargau, Aarg. Naturf. Ges. Mitt. 2005, Bd. 36: 5-25.

#### 4.2 Naturgefahren-spezifische Unterlagen

- [16] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (1995): Symbolbaukasten zur Kartierung der Phänomene, 30.06.1995.
- [17] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (2016): Schutz vor Massenbewegungsgefahren, Vollzugshilfe für das Gefahrenmanagement von Rutschungen, Steinschlag und Hangmuren, Bern, Umwelt-Vollzug Nr. 1608.
- [18] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (2020): WebGIS-Applikation und Datenbank StorMe. Datenstand 2024
- [19] FAN-Agenda 2/2023, Kienholz et al. (2023): Bewegungsmessungen mittels Radar-Interferometrie und DTM Feature Tracking als zusätzliche Grundlage für die Gefahrenbeurteilung Rutsch im Kanton Obwalden.
- [20] FAN Praxiskurs (2024): Gefahrenbeurteilung gravitative Naturgefahren, Modul Sturz, Bern, 2024.
- [21] Parriaux A., Bonnard C., Tacher L. 2010: Rutschungen: Hydrogeologie und Sanierungsmethoden durch Drainage. Leitfaden. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1023: 128 S.
- [22] Romang et al. (2008): Wirkung von Schutzmassnahmen. PLANAT, Nationale Plattform für Naturgefahren, Bern («PROTECT»).
- [23] SIA 261 (2020): Einwirkungen auf Tragwerke, Stand 01.08.2020.
- [24] SIA 261/1 (2020): Einwirkungen auf Tragwerke - Ergänzende Festlegungen, Stand 01.11.2020.
- [25] Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen, VKF (2005): Wegleitung, Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren, Bern, 2005.
- [26] Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen, VKF (ohne Jahr): So schützen Sie Gebäude gegen Rutschungen und Hangmuren.

- [27] Wyss, R., Gruner, U., Liniger, M. (2018): Verbesserung der Hangmurenbeurteilung. Swiss Bulletin für angewandte Geologie. Band 23, Heft 1.

#### **4.3 Technische Berichte und objektspezifische Dokumente (Gutachten zu Ereignissen, Verbauungen, Bauprojekte, Beschlüsse, usw.)**

- [28] Basler&Hofmann (2013): Dokument Nr. 773.900-013-2, Hangstabilisierungskonzept Areal Rai, Bergdietikon, 31.10.2013.
- [29] Basler&Hofmann (2021): Baueingabe, Konzept Hangstabilisierungsmassnahmen, Situation 1:500, Schnitte 1:100, 29.07.2021.
- [30] Dr. von Moos AG (2023): Projekt Nr. 12925, Baugrunduntersuchung Neubau EFH, Grundstück 1768, 24.07.2023.
- [31] Gemeinde Bergdietikon (2019): Nutzungsplanung Siedlung, Bauzonenplan Teiländerung «Rai», 28.11.2019.
- [32] Gemeinde Bergdietikon (2019): Nutzungsplanung Kulturland, Kulturlandplan Teiländerung «Rai», 28.11.2019.
- [33] Gemeinde Bergdietikon (2020): Gestaltungsplan «Rai», Sondernutzungsvorschriften, 23.11.2020.
- [34] Gemeinde Bergdietikon (2021): Gestaltungsplan «Rai»; Genehmigung; Publikation; Auftrag an Abteilung Raumentwicklung, 26.02.2021.
- [35] Geologik AG (2023): Projekt-Nr. 2023-0903, Geotechnischer Bericht zum Baugrund, Neubau H1 + H2 + H3, Gyrhaldenstrasse 9a, 31.10.2023.
- [36] GEOTEST AG (2011): Bericht Nr. 1511147.1, Bergdietikon AG, Baugebiet Rai, 01.11.2011.
- [37] GEOTEST AG (2013): Bericht Nr. 1511147.2, Bergdietikon, Baugebiet Rai, Zweitmeinung, 11.11.2013.
- [38] GEOTEST AG (2016): Bericht Nr. 1511147.3a, Bergdietikon AG, Baugebiet «Rai», Zweitmeinung (Aktualisierung 1), 26.09.2016.
- [39] Jäckli Geologie (1997): Geologische Baugrunduntersuchungen Baugebiet Rai, Bergdietikon / AG, Ergebnisse der Kernbohrungen und Hangbewegungsmessungen 1996/1997, 12.05.1997.
- [40] Jäckli Geologie (2013): Baugebiet Rai, Bergdietikon / AG, Resultate der neusten Inklinometermessungen vom 21.11.2012 und 07.10.2013, 15.11.2013.
- [41] Jäckli Geologie (2014): Baugebiet Rai, Bergdietikon / AG, Resultate der neusten Inklinometermessungen vom 24.10.2014, 13.11.2014.
- [42] Jäckli Geologie (2023): Hangstabilisation Gebiet «Rai», Bergdietikon / AG, Schlussdokumentation geologische Baubegleitung, Zürich, 27.01.2023.
- [43] Kanton Aargau (2018): Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abschliessender Vorprüfungsbericht, Geschäfts-Nr.: BVURO.16.150, Gestaltungsplan «Rai», 27.04.2018.
- [44] Kanton Aargau (2020): Regierungsratsbeschluss Nr. 2020-000472, 06.05.2020.
- [45] Terradata (2024): Hangstabilisierungsmassnahme Gebiet Rai, Deformationsmessung Hang 2022 – 2024.
- [46] Terradata (2024): Hangstabilisierungsmassnahme Gebiet Rai, Piezometer 2022 – 2024.

## 5. Gefahrenkarte

### 5.1 Darstellung der Gefahrenkarte

Die synoptische Gefahrenkarte Bergdietikon 1:5'000 (Beilage 1) ist das eigentliche Produkt dieser Untersuchungen. Sie zeigt die überlagerten Gefahrenbereiche aller untersuchten Prozesse im Untersuchungsperimeter. Die Bedeutung der Gefahrenstufen wird im Kapitel 5.3 erläutert.

### 5.2 Gefahrenkarten für die einzelnen Prozesse

Die in der Gemeinde Bergdietikon relevanten Gefahrenprozesse Rutsch und Sturz sind in den Gefahrenkarten in Beilage 2 und 3 dargestellt. In diesen Karten sind für die Gefahrenräume die massgeblichen Felder des Intensitäts-Wahrscheinlichkeitsdiagrammes als Indizes eingetragen. Dabei gelten für die unterschiedlichen Prozesse folgende Bezeichnungen:

- R (Rutschung)
- HM (Hangmure)
- SS (Stein- und Blockschlag)

Die jeweils an den Index angefügte Zahl steht für das betroffene Feld im Intensitäts-Wahrscheinlichkeitsdiagramm. Damit kann für jeden Ort die massgebliche **Intensität** und **Eintretenswahrscheinlichkeit** des jeweiligen Prozesses abgelesen werden (Abbildung 2). Dies ist insbesondere wichtig bei der Projektierung von Schutzbauten. Für permanente Rutschungen wird das Diagramm mit drei Feldern verwendet (ohne Wahrscheinlichkeit) (Abbildung 3).

*Beispiel: **HM4** bedeutet, dass am betreffenden Ort Hangmuren mit geringer Wahrscheinlichkeit und mittlerer Intensität zu erwarten sind.*

Bei Matrixfeldern mit diagonalen Unterteilung ist für die (brutalen) Prozesse jeweils die höhere Gefahrenstufe massgebend. Bei Hangmuren wird im Anriss-, Transit- und Ablagerungsbereich in der Regel die höhere, im Auslaufbereich die tiefere Gefahrenstufe vergeben (vgl. Abbildung 4). In Abhängigkeit der topographischen Verhältnisse oder dem Vorhandensein von Förder- oder Hemmfaktoren (Wald, isolierte Kuppe etc.) kann bei entsprechender Begründung in gewissen Fällen die tiefere Gefahrenstufe gewählt werden.

Die Definitionen von Wahrscheinlichkeiten respektive Wiederkehrdauer der Prozesse sind in Tabelle 1 aufgeführt.

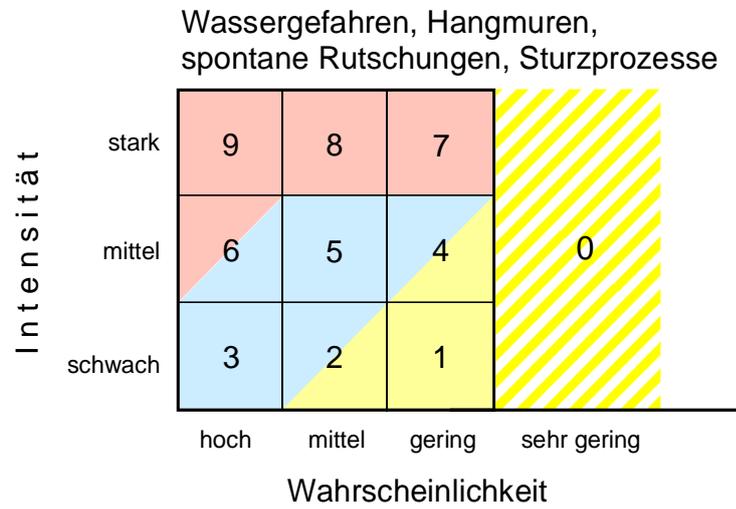


Abbildung 2: Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramm für spontane Prozesse [17].

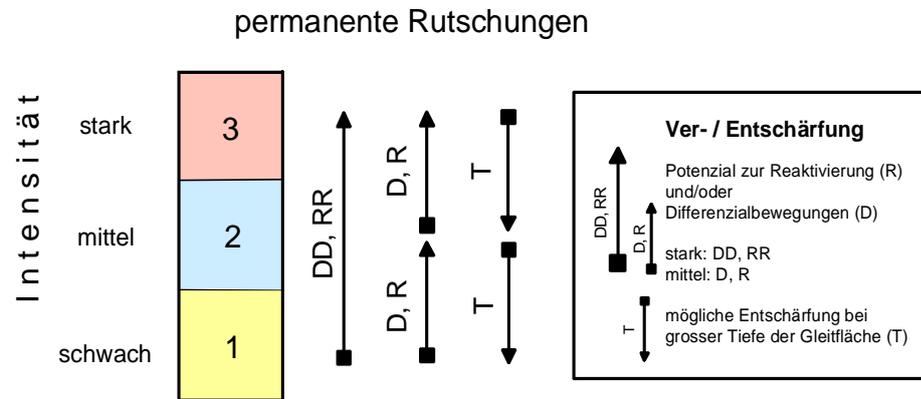


Abbildung 3: Diagramm für permanente Rutschungen [17].

Tabelle 1: Beziehung zwischen Wahrscheinlichkeit und Wiederkehrperiode [17]. Angesichts der Unsicherheiten, mit denen Angaben zur Wahrscheinlichkeit behaftet sind, ist für die verschiedenen Klassen jeweils mit Zeitbereichen zu rechnen [17]. Die 30 Jahre wurden als Grössenordnung für eine Generation gewählt.

Wahrscheinlichkeit		Wiederkehrperiode	
verbal	am Beispiel einer Nutzungsperiode von 50 Jahren	verbal	Wiederkehrperiode als Mass für die Wahrscheinlichkeit in Jahren
hoch	82 bis 100 %	häufig	1 bis 30
mittel	40 bis 82 %	mittel	30 bis 100
gering	15 bis 40 %	selten	100 bis 300
sehr gering	< 15%	sehr selten	> 300

### 5.3 Bedeutung der Gefahrenstufe

Abstufung und Ausscheidung der Gefahrenbereiche wurde prozessspezifisch nach den einheitlichen Bewertungsschemen des BAFU für Gefahrenprozesse [17] vollzogen. Die dazu massgebenden Tabellen zur Bestimmung der Intensität von gefährlichen Prozessen und die Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramme für brutale und graduelle Prozesse befinden sich in den Anhängen 1, 2 und 3.

Die einzelnen Gefahrenstufen haben die folgende Bedeutung:

#### **Rot = Erhebliche Gefährdung**

Personen sind sowohl innerhalb als auch ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Mit der plötzlichen Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen, oder: Die Ereignisse treten zwar in schwächerem Ausmass, dafür aber mit einer hohen Wahrscheinlichkeit auf. Personen sind in diesem Fall vor allem ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Das rote Gebiet ist im Wesentlichen ein Verbotsbereich. Für bereits bestehende Gebäude sind Schutzmassnahmen vorzusehen. Es dürfen grundsätzlich keine Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Mensch und Tier dienen, errichtet oder erweitert werden.

#### **Blau = Mittlere Gefährdung**

Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, jedoch ausserhalb davon. Mit Schäden an Gebäuden ist zu rechnen, jedoch sind plötzliche Gebäudezerstörungen in diesem Gebiet nicht zu erwarten, falls entsprechende Auflagen bezüglich Bauweise beachtet werden. Das blaue Gebiet ist im Wesentlichen ein Gebotsbereich. Errichten von Neubauten innerhalb bereits bestehender Bauzonen ist nur mit Auflagen (z.B. Objektschutzmassnahmen) erlaubt. Es sollen nach Möglichkeit keine neuen Bauzonen ausgedehnt werden.

## **Gelb = geringe Gefährdung**

Personen sind kaum gefährdet. Mit geringen Schäden an Gebäuden bzw. mit Behinderungen ist zu rechnen. Das gelbe Gebiet ist im Wesentlichen ein Hinweisbereich.

## **Gelb-weiss gestreift = Restgefährdung (Restrisiko)**

Das gelb-weiss gestreifte Gebiet ist ein Hinweisbereich, der eine Restgefährdung (Restrisiko) aufzeigt.

## **Weiss = Nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine oder vernachlässigbare Gefährdung**

In dieser Zone besteht nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine Gefährdung durch die untersuchten Prozesse.

## **6. Untersuchungsmethodik**

### **6.1 Übersicht**

Die Gefahrenbeurteilung stützt sich primär auf die Beobachtungen und gutachterlichen Beurteilungen im Gelände. Diese sind zur Gewährleistung einer guten Nachvollziehbarkeit in den Prozessquellenblättern (vgl. Anhang 7) zusammen mit wichtigen Grundlageninformationen ausführlich dokumentiert. Die Prozessquellenblätter bilden damit die Grundlage für die eigentliche Gefahrenbeurteilung.

Die angewendete Methodik zur Erstellung einer Gefahrenkarte sowie die Darstellung des Produktes richten sich nach den Vorgaben des Bundes [17]. In den nachfolgenden Kapiteln werden die zugrundeliegenden Methoden der Gefahrenbeurteilung für die einzelnen Prozesse weiter ausgeführt.

### **6.2 Methodik zur Beurteilung der Rutschprozesse**

#### **6.2.1 Definition Rutschprozesse**

##### **Hangmuren und kleine spontane Rutschungen**

Hangmuren sind ein oberflächennah mobilisiertes Gemisch aus Lockergestein, Bodenmaterial (inkl. Humus und Grasnarbe) und Wasser. Die Bewegung erfolgt mehrheitlich fließend und relativ schnell (1 bis 10 m/s), ohne dass sich eine klar definierte Gleitfläche ausbilden muss. Belastungsänderungen im Untergrund infolge des abfahrenden Materials können zu örtlichem Abscheren führen, so dass teilweise auch «Gleitflächen» ausgebildet sind. Hangmuren bilden sich lokal an relativ steilen Hängen (oft  $>25^\circ$ , je nach Materialeigenschaft des Lockergesteins). Bei starker Wassersättigung des Untergrundes bzw. hohem Wassereintrag und hohen Wasserdrücken können auch Hänge mit geringeren Neigungen (gemäss [17] ab ca.  $20^\circ$ ) gefährdet sein, insbesondere wenn der Untergrund generell eine hohe Rutschanfälligkeit aufweist.

Die Auslaufdistanz von Hangmuren kann in Abhängigkeit von Wassergehalt, Oberflächenbeschaffenheit des Untergrundes sowie Topographie (kontinuierlich auslaufend vs. abrupter Geländeknick) stark variieren.

Bei kleinen spontanen Rutschungen kommt es zu einem plötzlichen Abgleiten einer kleinen Rutschmasse. Im Gegensatz zu den Hangmuren bildet sich im Untergrund eine Gleitfläche aus. Aufgrund eines tieferen Wassergehalts verflüssigt sich das Material per Definition nicht. Die Reichweiten von kleinen spontanen Rutschungen fallen somit geringer aus. Der Übergang von kleinen spontanen Rutschungen zu Hangmuren ist graduell.

Hangmuren und spontane Rutschungen können bei starker Nässe plötzlich und überraschend auftreten. Durch die Druckwirkung des Prozesses können Häuser beschädigt oder gar zerstört werden, wodurch auch Menschen und Tiere gefährdet sind. Hangmuren und kleine spontane Rutschungen werden daher ebenfalls den brutalen Prozessen zugeordnet. Die Reichweite und Intensität der beiden Prozesse sind vergleichbar, beziehungsweise aufgrund der Verflüssigung (höhere Geschwindigkeiten) bei den Hangmuren höher einzuordnen. Dementsprechend werden auf Stufe Gefahrenkarte die Hangmuren als massgeblicher Prozess definiert und implizieren auch kleine spontane Rutschungen.

### **Permanente Rutschungen (inkl. Hangkriechen)**

Permanente Rutschungen zeichnen sich durch die Existenz von mehr oder weniger klar definierten Gleitflächen aus, auf denen sich das darüber liegende Material kontinuierlich talwärts bewegt. Ist das Gebirge/Festgestein ebenfalls durch die Rutschbewegung tangiert, spricht man per Definition von Sackungen. Die permanenten Rutschprozesse sind charakterisiert durch ihre Gründigkeit sowie ihr Bewegungsverhalten. Je nach Disposition können Rutschungen Phasen von starken Reaktivierungen aufweisen. In Bereichen mit unterschiedlichen Bewegungsgeschwindigkeiten und/oder Bewegungsrichtungen können differentielle Bewegungen mit ausgeprägten Scherkräften auftreten. Hangbereiche, deren Lockergestein sich durch bruchlose, kontinuierliche Deformation oder diskontinuierliches Kriechen auf zahlreichen Kleinsttrennflächen bewegt, sind dem Typus der Kriechbewegungen (Hangkriechen) zuzuordnen. Im letzteren Fall fehlen eindeutige Gleitflächen.

### **6.2.2 Beurteilungsmethodik von Hangmuren**

Im Rahmen der Erarbeitung Gefahrenkarte Bergdietikon erfolgte die Beurteilung der Hangmurengefahren gemäss den Empfehlungen der Methodik BAFU (2016) [17]. Sie basierte im Wesentlichen auf den geologisch-geomorphologischen Geländeaufnahmen, auf den Angaben aus dem Ereigniskataster [18], auf Reliefanalysen des digitalen Höhenmodells [2] sowie auf weiteren Unterlagen wie Gefahrengutachten.

Im Gemeindegebiet sind keine Schutzbauten bekannt, welche für die Hangmuren eine relevante Wirkung haben.

### **Bestimmung der Wahrscheinlichkeit und Intensität**

Als Mass für die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit zur Entstehung von Hangmuren wird von der Disposition (u. a. kritische Hangneigung, stumme Zeugen) eines Hanges zur spontanen Bildung eines solchen Prozesses ausgegangen. Dabei spielen auch die Förderfaktoren, wie sie in der Vollzugshilfe BAFU 2016 [17] ausgeführt werden, eine entscheidende Rolle (vgl. Anhang 2). So wird bei einer hohen Disposition

angenommen, dass ein Hangmurenereignis bereits durch ein häufiges Niederschlags-/Unwetterereignis ausgelöst werden kann. Die Intensität wird ebenfalls gemäss BAFU 2016 aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht und/oder der potenziellen Ablagerungsmächtigkeit (von Ereignissen) bestimmt.

### Vorgehen

Für die Beurteilung der Gefährdung durch Hangmuren wurden im Untersuchungsperimeter alle grösseren Flächen (minimale Ausdehnung ca. 100 m<sup>2</sup>, minimale Hanghöhe ca. 10 m), die steiler als die kritische Hangneigung von 25° sind, als mögliche Anrissgebiete für Hangmuren ausgeschieden. Die Herleitung der kritischen Hangneigung ist in Kapitel 9.1 beschrieben. Die Klassierung erfolgte auf der Basis einer aus dem swissALTI3D errechneten Hangneigungskarte (4-m-Grid). Im Rahmen der Feldbegehungen wurde der Einfluss lokaler, prozessbeeinflussender Faktoren wie Topographie, Geologie, Hydrogeologie, Vegetation oder anthropogener Faktoren (Wege, Strassen, Beweidung) beurteilt (siehe Diagramm in Anhang 2).

Bei der Beurteilung der Reichweiten wurden Faktoren wie der mögliche Wassergehalt des Hangmurenmaterials, die Oberflächenrauigkeit im Transit- und Ablagerungsbereich sowie die Geländemorphologie berücksichtigt. Die Ausscheidung des Transit- und Ablagerungsraumes sowie des Auslaufbereichs (Abbildung 4) erfolgte auf Basis der Geländebefunde, des Terrainverlaufs und teilweise des Reliefs im swissALTI3D. Die Reichweiten der Hangmuren wurden anhand von stummen Zeugen und bekannten Ereignissen kalibriert.

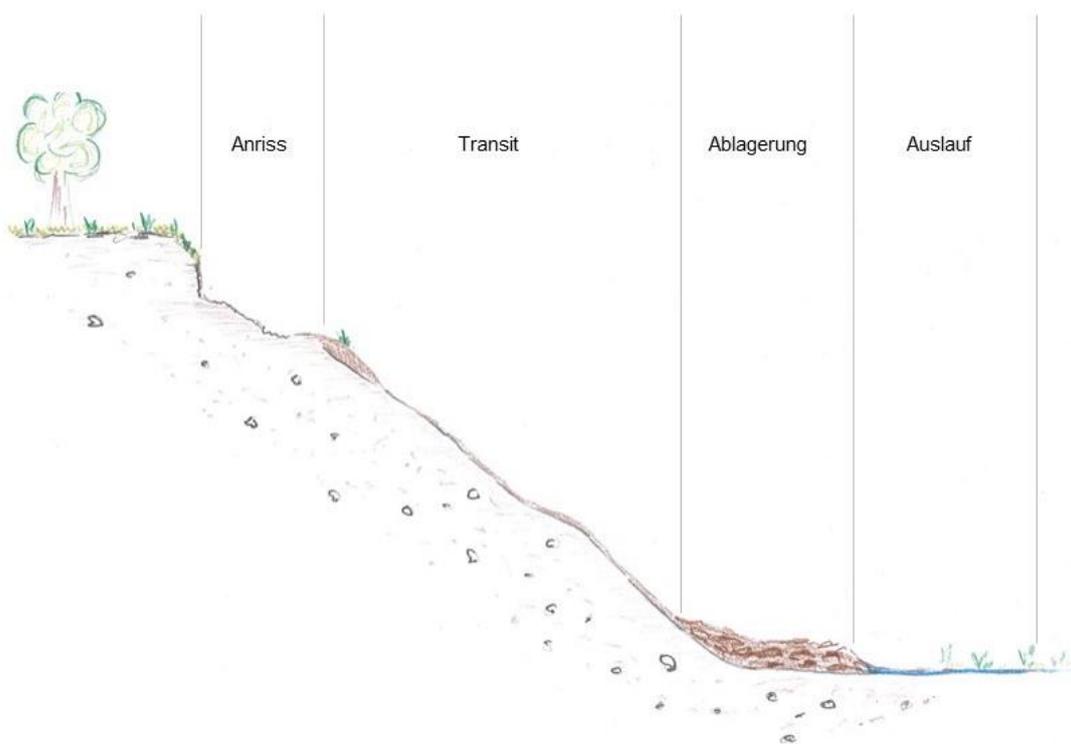


Abbildung 4: Begrifflichkeiten im Rahmen der Hangmurenbeurteilung.

Untersuchungen zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Hangmuren in bewaldeten Gebieten - im Vergleich zu nicht bewaldeten Gebieten - bei sonst gleicher Disposition geringer sein kann. Grund dafür sind die armierende Wirkung der Wurzeln im Boden und die schützende Wirkung des Blätterdachs. Vielfach findet sich der Wald aber dort, wo das Gelände ohnehin steiler und deshalb schlechter zu bewirtschaften ist. Deshalb wurde bei der Ausscheidung der potenziellen Anrissgebiete nicht zwischen Freiland und Wald unterschieden, sondern die Waldwirkung, insbesondere die Wirkung von Schutzwald, nur bei der Reichweite berücksichtigt.

Im Gemeindegebiet sind keine Schutzbauten bekannt, welche für Hangmuren eine relevante Wirkung haben.

### **6.2.3 Beurteilungsmethodik von permanenten Rutschungen**

Ausscheidungskriterien für permanente Rutschungen stellten der geologische Untergrund, der Wasserhaushalt, die geomorphologische Geländeanalyse, das Relief des verwendeten Höhenmodells [2] sowie der Ereigniskataster [18] dar. Die Rutschungen wurden nach Bewegungsintensität, Reaktivierungspotential, dem Vorhandensein von Differenzialbewegungen sowie Tiefgang eingestuft (vgl. Flussdiagramm Anhang 3). Weiter wurden permanente Rutschungen nach ihrer Gründigkeit unterschieden (oberflächlich 0-2 m, mittelgründig 2-10 m und tiefgründig > 10 m). Falls in einer Rutschung mittels Inclinometermessungen mehrere Gleithorizonte in unterschiedlichen Tiefen nachgewiesen werden konnten, wurde jeweils der untiefste Gleithorizont mit dem prinzipiell grössten Schadenpotenzial als Beurteilungskriterium für die Gründigkeit verwendet.

Die Beurteilung und Gefahreneinstufung der permanenten Rutschungen erfolgte nach den Empfehlungen des BAFU (2016) [17].

Für die Gemeinde Bergdietikon liegen keine amtlichen Vermessungsdaten verschiedener Zeitstände vor, anhand derer Rutschgeschwindigkeiten quantifiziert werden könnten. Anhand zweier digitaler Höhenmodelle (Auflösung 0.5 m) mit unterschiedlichen Zeitständen wurde ein Feature Tracking durchgeführt. Über das 4.7-jährige Zeitintervall konnten keine signifikanten Verschiebungen von über 10 cm/Jahr nachgewiesen werden. Ältere DHMs standen nicht zur Verfügung.

Im Gemeindegebiet sind keine Schutzbauten bekannt, welche für die permanente Rutschungen eine relevante Wirkung haben.

## 6.3 Methodik zur Beurteilung der Sturzprozesse

### 6.3.1 Definition Sturzprozesse

#### Stein- und Blockschlag

Stein- und Blockschlag sind charakterisiert durch isolierte Sturzbewegungen (Fallen, Springen, Rollen) von einzelnen Steinen ( $\varnothing < 50$  cm) und Blöcken ( $\varnothing > 50$  cm). Die häufigsten Prozessquellen solcher Phänomene sind Felswände oder Böschungsanschnitte im Fels. Steine und Blöcke können auch dem Lockergestein (z. B. Moräne oder Gehängeschutt) entstammen oder in einem Hang neu mobilisiert werden. Für das Gemeindegebiet Bergdietikon trifft letzteres zu, da keine Felsaufschlüsse vorhanden sind. Der Prozess erfolgt in der Regel plötzlich und erreicht mit bis zu 30 m/s hohe Geschwindigkeiten. Bei Hangneigungen unter 30° verlieren abstürzende Steine und Blöcke (abhängig von den Untergrundbedingungen) viel Energie und gelangen in der Regel zur Ablagerung. Wald kann eine bremsende Wirkung auf abstürzende Steine und Blöcke haben (Baumtreffer, Totholzbarrieren).

#### Felssturz

Beim Felssturz löst sich ein grösseres, in sich mehr oder weniger stark fragmentiertes Gesteinspaket aus dem Gebirgsverband und stürzt ab. Ab einer Ereigniskubatur von 100 bis 1 Mio. Kubikmeter bezeichnet man Ereignisse als Felssturz (>1 Mio. m<sup>3</sup>: Bergsturz) [17].

### 6.3.2 Beurteilungsmethodik von Sturzprozessen

Die Beurteilung der Sturzgefahren basiert primär auf den Feldaufnahmen. Im Ereigniskataster für Naturgefahren [18] sind im Untersuchungsperimeter keine Einträge für Sturzprozesse enthalten. Bei den Geländeaufnahmen wurden Ausbruchgebiete, Sturzablagerungen («stumme Zeugen») und wichtige Sturzbahnen sowie allfällig vorhandener relevanter Wald aufgenommen. Die Ergebnisse der Feldaufnahmen wurden in den Prozessquellenblättern dokumentiert (Anhang 7).

Mittels Pauschalgefällemethode wurden pro Prozessraum die Reichweiten und Energien grob abgeschätzt und gutachterlich unter Berücksichtigung der Feldaufnahmen (insbesondere der stummen Zeugen) angepasst. Darauf basierend wurden die Intensitätskarten ausgeschieden.

Im Gemeindegebiet sind keine Schutzbauten bekannt, welche für die Sturzprozesse eine relevante Wirkung haben.

#### Pauschalgefällemethode

Die Grenzneigung zwischen Ausbruch und Ablagerungsfront (Pauschalgefälle) ist eine charakteristische Grösse, welche von den Eigenschaften (und z.T. vom Volumen) des stürzenden Materials abhängig ist. Dadurch lässt sich die maximale Reichweite von Sturzereignissen abschätzen (siehe Abbildung 5). Die

Prozessquellen in Bergdietikon weisen vergleichbare Topografien und Charakteristiken auf, weshalb bei allen mit dem gleichen Pauschalgefälle zu rechnen ist. Als vorsichtiger Wert wurden in diesem Fall 33° gewählt.

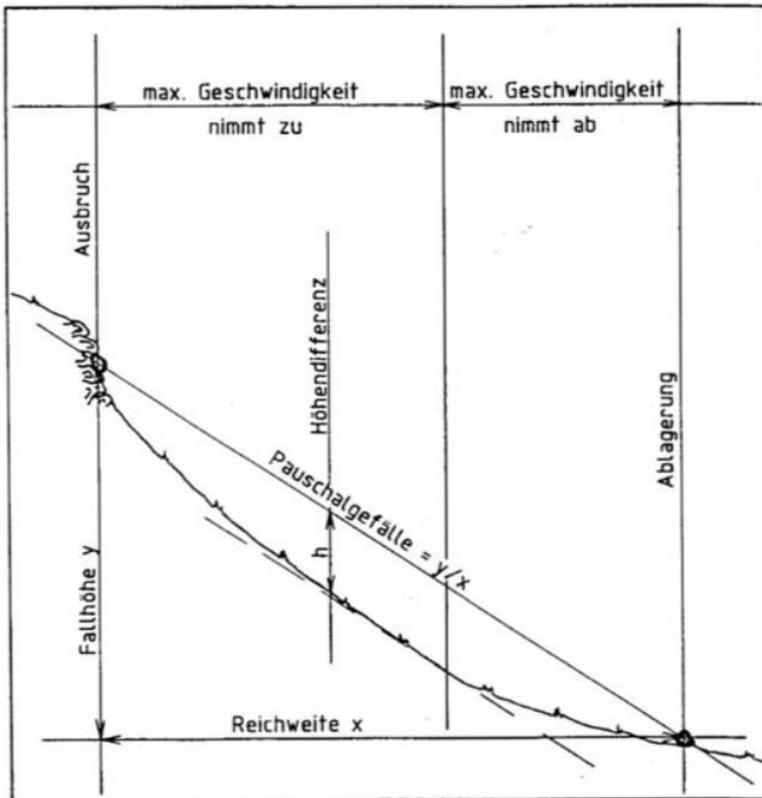


Abbildung 5: Grafik zur Erläuterung der Pauschalgefälle Methode [20].

## 7. Übersicht Untersuchungsgebiet

Der Felsuntergrund in der Gemeinde Bergdietikon wird tektonisch der mittelländischen Molasse zugeordnet [2]. Regional aufgeschlossene Molasseeinheiten sind die Obere Meeresmolasse (OMM), welche von der jüngeren Oberen Süsswassermolasse (OSM) überlagert wird. Die Schichtung der Molasse fällt lokal mit geringem Gefälle ( $2-3^\circ$ ) gegen SSE ein [5]. Die älteste quartäre Einheit wird durch die Älteren Deckenschotter, altpleistozäne Flussaufsättungen durch die Ur-Reuss, gebildet [4]. Ihr Liegendkontakt liegt im Bereich des Heitersberges auf einer Kote von 580 bis 620 m ü. M., was dem Niveau der damaligen Reuss entspricht [5]. Die Schotter sind teilweise zu poröser Nagefluh verkittet [4]. Über den Älteren Deckenschottern liegen Moränenablagerungen mit einer Mächtigkeit von bis zu 100 m [15]. Der Talboden bei Dietikon besteht aus glazifluvialen Schottern und jungen Alluvionen [2]. Im quartären Zeitalter wurden infolge der zahlreichen Gletschervorstösse die Molasseoberfläche sowie darauf abgelagerte Sedimente (Ältere Deckenschotter, Moränenablagerungen) stellenweise wieder erodiert, wobei sich die heutigen Talstrukturen ausbildeten und akzentuierten. Der Heitersberg entspricht strukturell einer grossen Mittelmoräne zwischen dem Reusstal und dem Limmattal [15].

Die Geomorphologie in der Gemeinde Bergdietikon ist durch die grossräumige und primär postglaziale Sackung [5] an der Ostflanke des Heitersberges geprägt. Das Sackungsgebiet hat eine Fläche von ca. 9 km<sup>2</sup> [4] und umfasst die OSM, die älteren Deckenschotter und die Moränenablagerungen [5]. Der Anriss verläuft ungefähr N-S orientiert entlang der Wasserscheide des Heitersberges und ist insbesondere in der nördlichen Hälfte sehr scharf ausgeprägt. Die Landschaft wird durch zahlreiche hintereinander gestaffelte Anrisskanten, Nackentälchen, Sackungskuppen und Sackungsterrassen geprägt. Die Rutschgeometrie lässt auf ein schollenweises Abgleiten von Rutschpaketen entlang von mehreren listrischen Gleithorizonten im Fels schliessen, was ein bergwärts gerichtetes Verkippen der Schichtpakete zur Folge hat. Der Fussbereich der Sackung läuft lobenartig im flachen Talboden auf dem Niveau der Reppisch bzw. der Limmat aus. Zusätzlich zu den tiefgründigen Sackungsprozessen sind zahlreiche flach- bis mittelgründige Rutschprozesse zu beobachten. Sie zeichnen sich durch Anrisskanten, Rutschwulste, übersteilte Rutschfronten und ein coupiertes Gelände aus. Mehrere kleine Gerinne (darunter der Dönibach) entspringen talseitig von Sackungsterrassen und/oder in steilen Anrisszonen, haben sich oberflächlich in den Rutschkörper eingeschnitten und münden schliesslich in der Reppisch.

Das hydrogeologische Einzugsgebiet von Bergdietikon wird durch den Heitersberg gebildet. Die gegen das Limmattal einfallende Molasseoberfläche bildet ein Grundwasserstauer. Dies hat zur Folge, dass sich die Westseite des Heitersberges vergleichsweise trocken zeigt, während die Ostseite feucht und dementsprechend anfällig für Rutschprozesse ist [4]. Infolge des schollenweise verkippten Schichtaufbaus innerhalb der Sackung beissen die wasserführenden Lithologien jeweils entlang der steilen Sackungskuppen und Anrisszonen aus. Gleichzeitig sammelt sich in den Sackungsterrassen und Nackentälchen Grundwasser an. Daraus resultieren zahlreiche Quellaustritte, die sich mehrheitlich entlang der steilen Anrisszonen und unterhalb von Sackungsterrassen konzentrieren. Nach Auskunft von Ortskundigen sind die Quellfassungen ganzjährig ergiebig (auch in trockenen Sommern), was auf ein eher grosses hydrogeologisches Einzugsgebiet schliessen lässt. Die allgemeine Entwässerung der Sackungsstruktur gegen Osten hin erhöht insbesondere in den tieferen Lagen die generelle Disposition für Rutschprozesse in der Gemeinde Bergdietikon.

Die Landnutzung in der Gemeinde Bergdietikon ist abseits der besiedelten Gebiete primär durch Land- und Forstwirtschaft geprägt. Die steilen und schlecht zugänglichen Hänge sind fast ausschliesslich mit Buchen- und Nadelwäldern bewachsen und werden mehr oder weniger bewirtschaftet. Flachere Hangabschnitte und Terrassen werden für Weideland, Ackerland und vereinzelt für Obstplantagen genutzt.

## **8. Ereigniskataster und stumme Zeugen**

Dokumentierte Ereignisse sowie kartierte stumme Zeugen stellen eine wichtige Grundlage für die Gefahrenbeurteilung dar. Sie geben Hinweise, wo mit welchen Ereignissen gerechnet werden muss (Intensität, Reichweite, etc.). In Anhang 5 sind die dokumentierten Ereignisse aus dem Ereigniskataster sowie die kartierten stummen Zeugen aufgeführt. Die Ereignisse sind ausserdem in der Karte der Phänomene (Anhang 6) gekennzeichnet. Alle relevanten Ereignisse zu den jeweiligen Prozessquellen sind in den Prozessquellenblätter (Anhang 7) vermerkt.

## **9. Gefahrenbeurteilung der einzelnen Prozesse**

### **9.1 Spontane Rutschung und Hangmure**

Die definierten Prozessquellen für spontane Rutschungen und Hangmuren umfassen alle Hänge, welche die Kriterien gemäss Kapitel 6.2.2 erfüllen und eine Relevanz für den Gefahrenkartenperimeter haben. Mehrheitlich handelt es sich um bewaldete Hänge, welche morphologisch durch die grossräumige Sackung (vgl. Kapitel 7) und teilweise durch oberflächliche, permanente Rutschungen geprägt sind. Generell zeigen die meisten Prozessquellen ein vergleichbares Erscheinungsbild. In Tabelle 2 sind die Prozessquellen für spontane Rutschungen und Hangmuren inklusive ihrer Gefahrenbeurteilung zusammengefasst. Eine ausführliche Beschreibung der Prozessquellen ist in Anhang 7 aufgeführt.

Basierend auf 14 dokumentierten Ereignissen und stummen Zeugen im Gemeindegebiet Bergdietikon wurde gemäss BAFU (2016) [17] eine kritische Hangneigung von 25° berechnet (Mittelwert von 33° abzüglich der Standardabweichung von 8°). Vergleiche mit Gefahrenkarten aus Nachbargemeinden zeigen eine Variation der kritischen Hangneigung in Abhängigkeit des geologischen Untergrundes. Für das Gemeindegebiet Bergdietikon erweisen sich die 25° als repräsentativer Wert.

Die Reichweiten für den Untersuchungsperimeter wurden basierend auf den dokumentierten Ereignissen (vgl. Anhang 5), der Geländetopographie sowie der Oberflächenrauigkeit (Wald, coupiertes Gelände) ausgewiesen. An Hängen mit abruptem Übergang ins flachere Gelände oder mit Bermen (beispielsweise Strassen und Feldwege) sind generell geringere Reichweiten zu erwarten.

Die durch Hangmuren mobilisierbare Lockergesteinsmächtigkeit wird basierend auf den Feldaufnahmen, den dokumentierten Ereignissen und Erfahrungswerten auf 0.5 – 2.0 m eingeschätzt. Gemäss BAFU (2016) [17] resultiert daraus eine mittlere Intensität. Aus einem 'kleinen' Einfluss der Förderfaktoren ergibt sich generell eine mittlere Wahrscheinlichkeit für diesen Prozess. Demzufolge wird generell eine blaue Gefahrenstufe (HM5) mit einer mittleren Gefährdung ausgeschieden. Im Auslaufbereich (vgl. Abbildung 4) wird die

Gefährdung aufgrund einer geringeren Intensität auf eine gelbe Gefahrenstufe (HM2) zurückgestuft. Hangmuren aus den Bacheinhängen (01001R11) kommen im Gerinne zur Ablagerung und haben daher keinen Auslauf mit geringerer Intensität.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Prozessquellen für spontane Rutschungen und Hangmuren inklusive ihrer Gefahrenbeurteilung. Eine detaillierte Beschreibung ist in Anhang 7 aufgeführt.

PQ-ID	Gebiet	Wahrscheinlichkeit	Intensität (mobilisierbare Mächtigkeit)	Gefahrenstufe und -index (Anriss-, Transitgebiet / Ablagerungsgebiet)
01001R1	Schulhaus	Mittel	Mittel (0.5 – 1 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R2	Rai – Fööret	Mittel	Mittel (0.5 – 2 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R3	Langmatt	Mittel	Mittel (0.5 – 2 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R4	Reppischhof	Mittel	Mittel (0.5 – 2 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R5	Gwinden – Vorder Bernet	Mittel	Mittel (0.5 – 2 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R6	Vorbühl	Mittel	Mittel (0.5 – 2 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R7	Bruederacher – Hinterbrunne	Mittel	Mittel (0.5 – 2 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R8	Ried – Stiereweid –Gwinderhölzli	Mittel	Mittel (0.5 – 2 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R9	Tannwald – Burgruine	Mittel	Mittel (0.5 – 2 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R10	Haseberg	Mittel	Mittel (0.5 – 1 m)	Blau (HM5/HM2)
01001R11	Bacheinhänge	Mittel	Mittel (0.5 – 1 m)	Blau (HM5)

## 9.2 Permanente Rutschung

Die definierten Prozessquellen für permanente Rutschungen liegen (abgesehen von der Sackung selbst) im Frontbereich der grossen Sackungsstruktur und gruppieren sich entlang der östlichen Gemeindegrenze. Die beiden Prozessquellen Vorbühl und Kindhausen umfassen die Mehrheit der Wohngebiete der Gemeinde Bergdietikon. Dementsprechend sind dort aus Bauprojekten ausführlichere Datengrundlagen (insb. Inklinometermessungen) verfügbar. In Tabelle 3 sind die Prozessquellen für permanente Rutschungen inklusive ihrer Gefahrenbeurteilung zusammengefasst. Eine ausführliche Beschreibung der Prozessquellen ist in Anhang 7 aufgeführt.

Die Rutschgeschwindigkeiten und Gründigkeiten für die Prozessquellen Vorbühl und Kindhausen lassen sich anhand von morphologischen Merkmalen, dokumentierten Schäden und mithilfe von Inklinometermessungen eingrenzen bzw. lokal bestimmen. Für die anderen Prozessquellen erfolgte die Beurteilung rein gutachterlich aufgrund morphologischer Merkmale und/oder den dokumentierten Schäden. Bei den frontalen, mittelgründigen Rutschungen ist aufgrund der generell labilen Rutschsituation sowie erhöhten Wasserandranges mit einem gewissen Reaktivierungspotenzial zu rechnen. Reaktivierungen können durch erhöhte Wassereinträge oder durch bauliche Tätigkeiten ausgelöst werden. Im Gebiet Rai-Fööret (Prozessquelle Vorbühl) wurden mit Inklinometermessreihen natürliche Reaktivierungen in Nässeperioden dokumentiert. Beispiele von Reaktivierungen während baulichen Tätigkeiten sind aus der Prozessquelle Kindhausen bekannt. Die temporär erhöhten Geschwindigkeiten begrenzen sich in den bekannten Fällen auf kleinräumige Gebiete und betreffen nicht den gesamten Rutschkörper. Generell sind die Bewegungsgeschwindigkeiten während Reaktivierungen nicht ausreichend hoch, dass in der Gefahrenbeurteilung eine Hochstufung der Intensität gerechtfertigt wäre. Den Rutschgeschwindigkeiten entsprechend werden für die Prozessquellen gelbe und lokal blaue Gefahrenstufen ausgeschrieben. Die Sackung als Ganzes wird als substabil beurteilt (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Zusammenstellung der Prozessquellen für permanente Rutschungen inklusive ihrer Gefahrenbeurteilung. Eine detaillierte Beschreibung ist in Anhang 7 aufgeführt.

PQ-ID	Gebiet	Intensität (Geschwindigkeit), Methodik	Gründigkeit	Gefahrenstufe und -index
01001R12	Bergdietikon	schwach (< 2 cm/y), gutachterlich	tiefgründig	Gelb (RT1)
01001R13	Vorbühl	schwach (< 2 cm/y) bis mittel (2 – 10 cm/y), gutachterlich und gem. Inklinometer	mittelgründig	Gelb (RM1) und Blau (RM2)
01001R14	Kindhausen	schwach (< 2 cm/y) bis mittel (2 – 10 cm/y), gutachterlich und gem. Inklinometer	mittelgründig	Gelb (RM1) und Blau (RM2)
01001R15	Gwinden	schwach (< 2 cm/y, gutachterlich)	mittelgründig	Gelb (RM1)
01001R16	Reppischhof	schwach (< 2 cm/y, gutachterlich)	mittelgründig	Gelb (RM1)

### 9.3 Sturz (Stein- und Blockschlag sowie Felssturz)

Für die Sturzprozesse wurden aufgrund homogener Rahmenbedingungen alle Hänge mit dokumentierter Sturzaktivität zu einer Prozessquelle zusammengefasst. Sie umfasst die Hänge oberhalb von Vorbühl und Vorder Bernet und erstreckt sich bis zur Krette des Heitersberges. Eine ausführliche Beschreibung der Prozessquellen ist in Anhang 7 aufgeführt.

Im Gelände konnten keine Felsaufschlüsse beobachtet werden. Die Sturzgefährdung geht von aus dem Moränenmaterial mobilisierten Blöcken und Steinen aus. Aufgrund einer geringen initialen Energie, einer i.d.R. hohen Dämpfung und Rauigkeit und einem moderaten Gefälle sind generell nur geringe Sturzenergien zu erwarten. Die Reichweiten sind dementsprechend beschränkt. Stumme Zeugen zeigen oft eine frühe Ablagerung noch innerhalb des Transitbereiches. Aufgrund der Feldbeobachtungen wird Steinschlag als 30-jährliches und Blockschlag als 100-jährliches Szenario definiert. Grössere Ereignisse sind nicht zu erwarten.

Gemäss BAFU (2016) [17] wird für 30- und 100-jährliche Ereignisse mit geringer Intensität eine mittlere Sturzgefährdung (blaue Gefahrenstufe) ausgeschieden. Im Gemeindegebiet Bergdietikon sind keine ständig bewohnten Gebiete von Sturzgefahren betroffen.

## 10. Feststellung der Schutzdefizite und Massnahmenvorschläge

### 10.1 Schutzdefizitanalyse

Gemäss Leitfaden zur Erstellung der Naturgefahrenkarte [6] soll basierend auf der Gefahrenbeurteilung (vgl. Kapitel 9) eine Schutzdefizitanalyse durchgeführt werden. Als Grundlage dafür dienen die erstellten Intensitätskarten sowie ein aktueller Nutzungsplan der Gebiete bzw. Objekte gemäss Nutzungsplanung der Gemeinde Bergdietikon [31], [32]. Die für die jeweiligen Schutzziele maximal zulässigen Intensitäten sind in der Tabelle 5 definiert. In der Schutzzielmatrix (vgl. Tabelle 4) sind die Schutzziele pro Nutzungsklasse (Objektkategorie) und Wiederkehrperiode festgehalten. Durch eine Überlagerung der Intensitätskarten mit den Nutzungsklassen und ihren jeweiligen Schutzzielen können pro Prozess und Wiederkehrperiode die Schutzdefizite flächig ausgeschieden werden. Die resultierenden Schutzdefizitflächen werden im Anschluss gutachterlich beurteilt. Nicht signifikante Flächen (Kleinstflächen und aus der Überlappung resultierende Polygone ohne reale Aussagekraft) werden gelöscht. Innerhalb des Gefahrenkartenperimeters für Bergdietikon ergeben sich folgende Schutzdefizite pro Naturgefahrenprozess:

#### **Spontane Rutschungen und Hangmuren:**

Gemäss Gefahrenbeurteilung (Kapitel 9.1) wird für Hangmurenereignisse generell eine mittlere Wiederkehrperiode (100-jährlich) angenommen. Häufigere Ereignisse (30-jährlich) sind nicht zu erwarten und seltenere Ereignisse (300-jährlich) weisen keine erhöhte Intensität auf. Die kartierten Schutzdefizite (vgl. Schutzdefizitkarte spontane Rutschungen und Hangmuren, Beilage 7) richten sich dementsprechend nach dem massgeblichen 100-jährlichen Ereignis.

#### **Permanente Rutschungen:**

Für permanente Rutschungen beträgt die Eintretenswahrscheinlichkeit aufgrund der Kontinuität des Prozesses 1, bzw. die Wiederkehrperiode 0 Jahre. Es gelten folglich nur die Schutzziele der Wiederkehrperiode 0-30 gemäss Schutzzielmatrix (Tabelle 4). Die Schutzdefizitkarte permanente Rutschungen ist in Beilage 8 aufgeführt.

#### **Sturzprozesse:**

Innerhalb des Gefahrenkartenperimeters überlagern sich die Prozessräume von Sturzprozessen ausschliesslich mit der Nutzungsklasse 1 (Naturlandschaft, Wald, etc.) gemäss Tabelle 4. Dementsprechend bestehen generell keine Schutzdefizite für Sturzprozesse.

Tabelle 4: Schutzzielmatrix Massenbewegungen gemäss Leitfaden [6] (Lesehilfe: Für geschlossene Siedlungen (Objektkategorie 6) ist bis zum 100-jährlichen Ereignis ein vollständiger Schutz anzustreben. Zwischen dem 100- und dem 300-jährlichen Ereignis sind schwache Intensitäten akzeptierbar.)

Nutzung (Objektkategorie)	Schutzziele Wiederkehrperiode <sup>1)</sup>		
	0-30	30-100	100-300
1 Naturlandschaft, Wald, landwirtschaftliche Flächen, Fuss-, Rad- und andere Wanderwege, land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftungswege			
2 Unbewohnte Einzelgebäude, Hofzufahrten, Forststrassen, Gemeindestrassen ausserorts			
3 Bodenverlegte kommunale und regionale Infrastrukturanlagen (Wasserversorgung, Abwasser)			
4 Gelegentlich bewohnte Einzelgebäude, Kantonsstrassen ausserorts			
5 Ständig bewohnte Einzelgebäude, landwirtschaftliche Siedlungen, periodisch stark frequentierte Anlagen ausserhalb Siedlung (Sportplätze, Campingplätze etc.)			
6 Geschlossenes Siedlungsgebiet (Bauzonen generell, inkl. Industriezone, Infrastruktur etc., Weilerzone); Abwasserreinigungsanlagen			
X Bahnlagen, Autobahnen, Gasleitungen, Hochspannungsleitungen	Diese Anlagen unterstehen eigenen bundesgesetzlichen Regelungen		

<sup>1)</sup>:

- 0-30: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 30 Jahre (30-jährliches Ereignis)
- 30-100: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 100 Jahre (100-jährliches Ereignis)
- 100-300: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 300 Jahre (30-jährliches Ereignis)

Tabelle 5: Definition Schutzziel gemäss Leitfaden [6] (Legende zur Schutzzielmatrix)

	Schutzziel	Maximal zulässige Intensität		
		Stein- und Blockschlag, Felssturz	Spont. Rutschung, Hangmuren	Permanente Rutschungen
	vollständiger Schutz	$E = 0 \text{ kJ}$	$mS = 0 \text{ m}$ $h_A = 0 \text{ m}$	$v = 0 \text{ cm/a}$
	begrenzter Schutz (erhöht)	$E = <30 \text{ kJ}$	$mS = < 0.5 \text{ m}$ $h_A = <0.25 \text{ m}$	$v = 0-2 \text{ cm/a}$
	begrenzter Schutz (gering)	$E = 30 - 300 \text{ kJ}$	$mS = 0.5 - 2.0 \text{ m}$ $h_A = 0.25 - 1 \text{ m}$	$v = 2-10 \text{ cm/a}$
	Kein Schutz	$E = >300 \text{ kJ}$	$mS = > 2.0 \text{ m}$ $h_A = > 1 \text{ m}$	$v >10 \text{ cm/a}$
	Schutz bodenverlegter Anlagen	$E = <300 \text{ kJ}$	$mS = <0.25 \text{ m}$ $h_A = <0.25 \text{ m}$	$v = 0 \text{ cm/a}$

- E     Impakt- (Einschlags-) Energie in Kilojoule  
 mS    Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht in Meter  
 h<sub>A</sub>   Höhe der Ablagerung in Meter  
 v     Kriechgeschwindigkeit in Zentimeter pro Jahr

## 10.2 Massnahmenvorschlag

Im Gefahrenkartenperimeter bestehen gemäss Kapitel 10.1 Schutzdefizite bezüglich spontaner und permanenter Rutschprozesse. Gefährdete und bisher unbebaute Gebiete könnten grundsätzlich von der Bauzone in die Landwirtschaftszone (Objektkategorie 1) umgezont werden. Damit würden die Schutzdefizite entfallen. Alternativ wird empfohlen bei Um- und Neubauten der vorhandenen Gefährdung entsprechende Objektschutzmassnahmen gemäss [25] umzusetzen. Zur Bestimmung der objektspezifischen Einwirkungen und zur Massnahmendimensionierung sind Detailbeurteilungen Stufe M3 gem. [17] (Objektschutzgutachten) vonnöten.

## **11. Schlussbemerkungen**

### **11.1 Umsetzung der Gefahrenkarte**

Gefahrenkarten bilden in erster Linie die fachliche Grundlage für die Berücksichtigung der Naturgefahren bei der Ausarbeitung kommunaler Nutzungspläne (Ortspläne). Sie sind aber auch für die Planung und Anordnung von Massnahmen des Objektschutzes und für die Notfallplanung von Bedeutung.

### **11.2 Beständigkeit der Gefahrenkarte**

Eine Gefahrenkarte ist kein statisches, unabänderliches Dokument. Bedrohungen durch Naturgefahren können sich im Laufe der Zeit ändern (Wald, Klima). Es empfiehlt sich daher, die Gültigkeit der Gefahrenkarte periodisch zu überprüfen und gegebenenfalls nachzuführen. Die hier erstellte Gefahrenkarte geht von heutigen Verhältnissen und vom heutigen Kenntnisstand aus (Momentaufnahme). Neue Beurteilungsmethoden und Grundlagen (amtliche Vermessung, Inklinometermessungen, Auswertung Satellitendaten, etc.) können eine Überarbeitung der Gefahrenkarte erforderlich machen. Für die Gemeinde Bergdietikon empfehlen wir, insbesondere die GefahrenEinstufung und Gefahrenflächen der permanenten Rutschungen durch neue Messkampagnen zu plausibilisieren (beispielsweise Auswertung präziser Höhenmodelle mit verschiedenen Zeitständen und/oder geodätische Messungen). Auch eine Realisierung von Schutzmassnahmen kann eine Überarbeitung der Gefahrenkarte erforderlich machen. Wir empfehlen, die Gefahrenkarte nach der Umsetzung von baulichen Schutzmassnahmen in Absprache mit den kantonalen Fachstellen anzupassen.

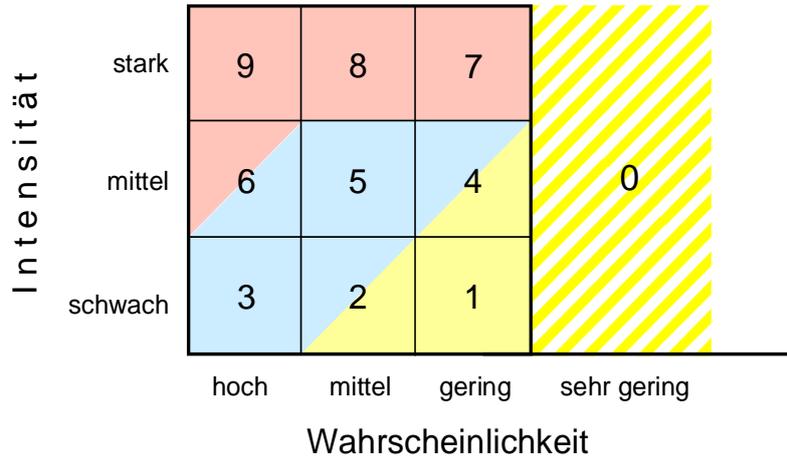
## Anhang 1 Intensitätsklassen und Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramme

### Intensitätsklassen

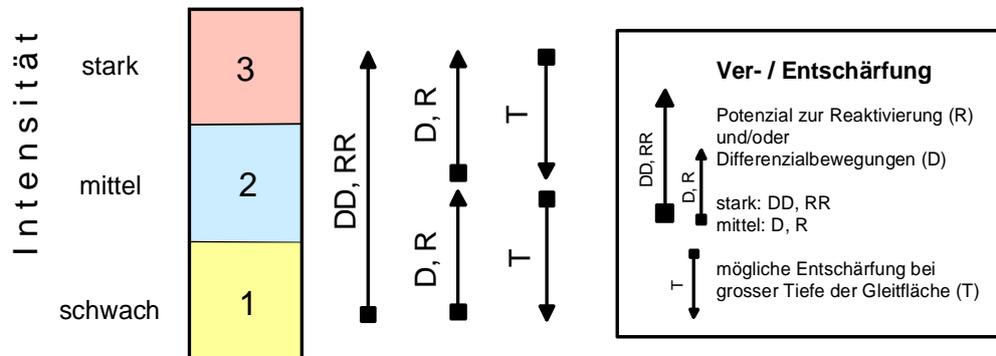
Gefahrenarten (Prozesse)		Mass der möglichen Wirkung	starke Intensität	mittlere Intensität	schwache Intensität
Lawinen	Fliesslawinen	Lawinendruck	$P > 30 \text{ kN/m}^2$	$30 > P > 3 \text{ kN/m}^2$	—
	Staublawinen	Lawinendruck	$P > 30 \text{ kN/m}^2$	$30 > P > 3 \text{ kN/m}^2$	$P < 3 \text{ kN/m}^2$
Eissturz ist je nach gegebenen Verhältnissen wie Steinschlag, Felssturz oder wie Lawinen zu behandeln.					
Sturz	Block- und Steinschlag	Kinetische Energie (Translat. + Rotat.)	$E > 300 \text{ kJ}$	$300 \text{ kJ} > E > 30 \text{ kJ}$	$E < 30 \text{ kJ}$
	Fels- und Bergsturz	kinetische Energie Masse und Volumen	$E > 300 \text{ kJ}$	—	—
Hochwasser / Murgang	Überschwemmung (mit Übersarung und lokaler Erosion)	Überschwemmungshöhe (h) (Wasser + Feststoffe) und Fließgeschwindigkeit (v)	$h > 2 \text{ m}$ oder $v \times h > 2 \text{ m}^2/\text{s}$	$2 \text{ m} > h > 0.5 \text{ m}$ oder $2 \text{ m}^2/\text{s} > v \times h > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$	$h < 0.5 \text{ m}$ oder $v \times h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$
	Ufererosion (Böschung- und Flankenerosion an Gerinnen)	Mittlere Mächtigkeit (d) der beim einzelnen Ereignis an der Böschung erwarteten Abtragung (gemessen senkrecht zur Böschungsoberfläche)	$d > 2 \text{ m}$	$2 \text{ m} > d > 0.5 \text{ m}$	$d < 0.5 \text{ m}$
	Übermürung	Geschwindigkeit und Mächtigkeit (h) der fließenden Massen	$h > 1 \text{ m}$ und $v > 1 \text{ m/s}$	$h < 1 \text{ m}$ oder $v < 1 \text{ m/s}$	—
Rutschungen	Differenzielle Bewegungen in Zug-/ Scher-/Druckzonen; Anhaltspunkte: Geschwindigkeiten und Verschiebungsbeträge	Starke Differenzialbewegungen; $v > 0.1 \text{ m/Tag}$ bei oberflächlichen R.; Verschiebung $> 1 \text{ m}$ pro Ereignis	$v: \text{ dm/Jahr}$ ( $> 2 \text{ cm/Jahr}$ )	$v: < 2 \text{ cm/Jahr}$	
Hangmuren	Umgelagertes Volumen; Mächtigkeit (d) der mobilisierbaren Schicht	$d > 2 \text{ m}$	$2 \text{ m} > d > 0.5 \text{ m}$	$d < 0.5 \text{ m}$	

**Intensitäts- und Wahrscheinlichkeits-Diagramme**

Wassergefahren, Hangmuren, spontane Rutschungen, Sturzprozesse



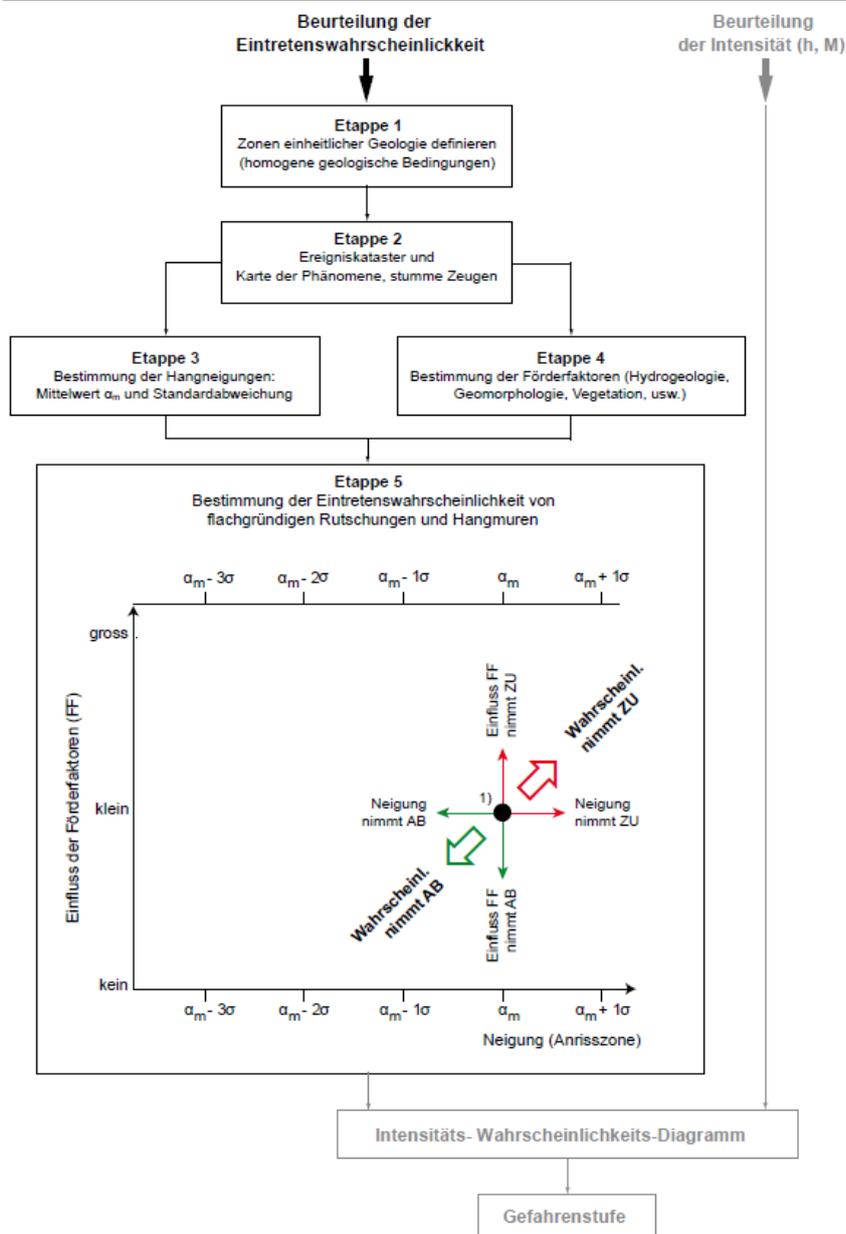
permanente Rutschungen



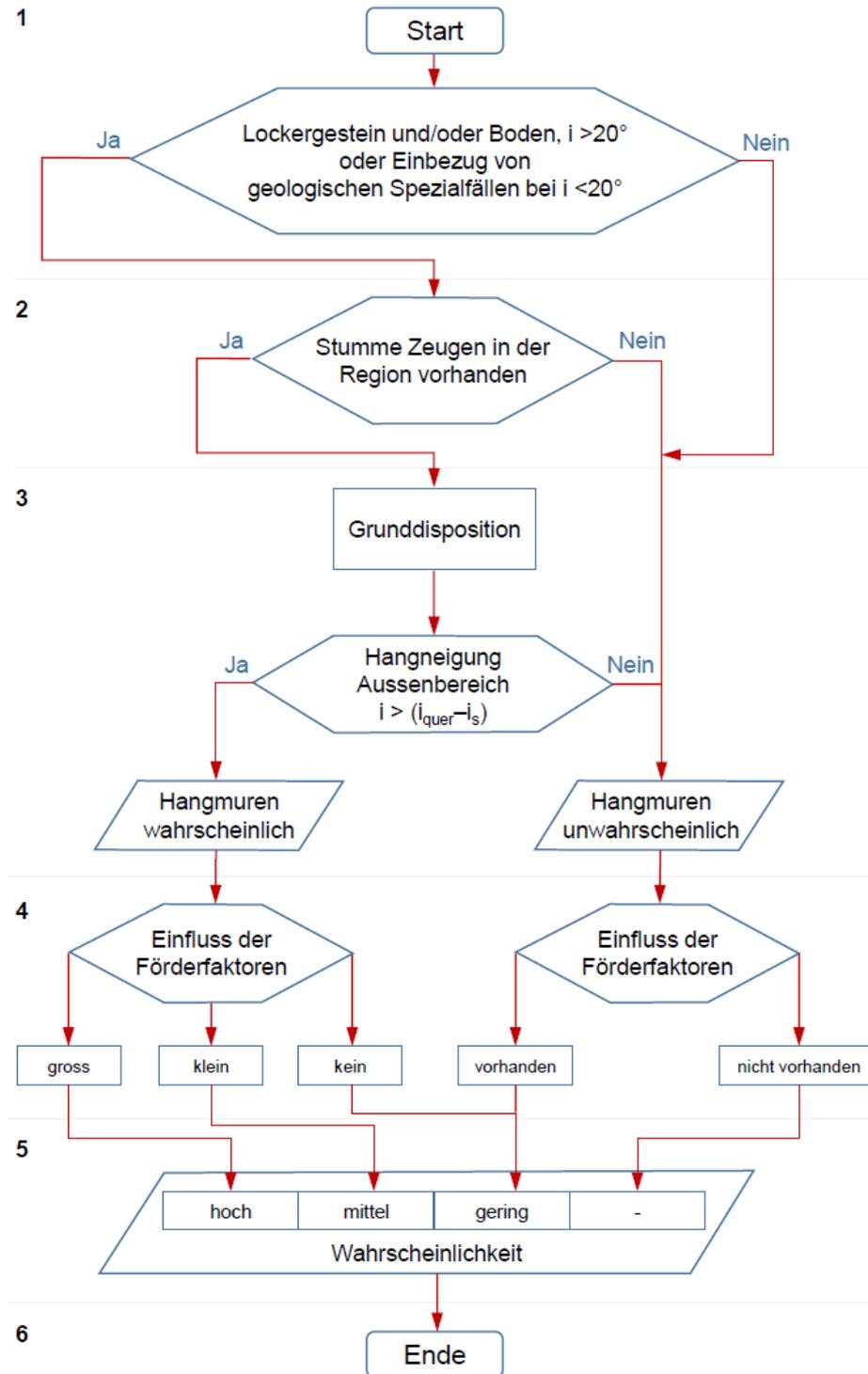
## Anhang 2 Flussdiagramm zur Bestimmung der Eintretenswahrscheinlichkeiten bei Hangmuren

### Flussdiagramm gemäss BAFU (2016) [17]

*Etappen des Vorgehens und Wahrscheinlichkeitsdiagramm. Die Position des Punktes 1) in der Graphik der Etappe 5 entspricht beispielsweise einer mittleren Wahrscheinlichkeit. Dieser Referenzpunkt liegt bei der mittleren Hangneigung (mittlere Neigung aus analysierten Ereignissen) und berücksichtigt einen kleinen Einfluss von Förderfaktoren. Für die Bestimmung der Gefahrenstufe muss parallel zur Eintretenswahrscheinlichkeit auch die Intensität beurteilt werden.  $\alpha_m$  = Hangneigungsmittelwert;  $\sigma$  = Standardabweichung.*



Flussdiagramm gemäss AGN (2004) [17]



### Anhang 3 Kriterien zur Bestimmung der Intensität von permanenten Rutschungen gemäss BAFU (2016) [17]

#### $v_{\max}$ = Maximale Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]

Eine Beschleunigung von Rutschungen hat eine höhere Gefährdung und folglich eine höhere Gefahrenstufe zur Folge.  $v_{\max}$  wird definiert über die maximale Geschwindigkeit während einer Beschleunigungsphase oder nach einer Reaktivierung. Definition:  $v_{\max30}$  steht für ein Ereignis mit einer dreissigjährigen Wiederkehrperiode;  $v_{\max100}$  steht für ein hundertjähriges Ereignis, bzw. eine Wiederkehrperiode von 100 Jahren;  $v_{\max300}$  steht für ein Ereignis mit einer Wiederkehrperiode von 300 Jahren.

- > Rutschgeschwindigkeitsänderung ( $v_{\max}$ ) für den Wechsel von einer Intensitätsstufe (kurzer Pfeil):  $v_{\max30} > \text{ca. } 20 \text{ cm/Jahr}$  oder  $v_{\max100} > \text{ca. } 40 \text{ cm/Jahr}$  oder  $v_{\max300} > \text{ca. } 50 \text{ cm/Jahr}$ .
- > Rutschgeschwindigkeitsänderung ( $v_{\max}$ ) für den Wechsel von zwei Intensitätsstufen, d. h. von schwacher in die starke Intensität (langer Pfeil, «hohe  $v_{\max}$ »):  $v_{\max30} > \text{ca. } 50 \text{ cm/Jahr}$  oder  $v_{\max100} > \text{ca. } 70 \text{ cm/Jahr}$  oder  $v_{\max300} > \text{ca. } 80 \text{ cm/Jahr}$ .

Wird eine Beschleunigung innerhalb eines Quartals gemessen, so soll die entsprechende Jahresgeschwindigkeit berechnet werden: Gemessene Verschiebung im Quartal multipliziert mit 4 ergibt die äquivalente Jahresgeschwindigkeit. Diese Methodik ist analog für ein Semester oder drei Quartale anzuwenden.

Die genauen Vermessungswerte von  $v$  und  $v_{\max}$  liegen bei einer flächendeckenden Gefahrenkartierung (Massstab M2) häufig nicht vor. Zudem sind geodätische Messdaten und entsprechende Angaben bei detaillierten Studien (Stufe M3) oder bekannten Rutschungen nicht unbedingt verfügbar. Kantonale und eidgenössische Behörden sowie Geometer können möglicherweise geodätische Daten und Geschwindigkeiten zur Verfügung stellen (s. auch INSAR-Daten des BAFU). In Anbetracht möglicher Entwicklungen und einer Beeinflussung durch die Klimaänderung können potenzielle Beschleunigungen auch als entsprechende Szenarien ohne vorliegende Messdaten definiert werden. Potenzielle Reaktivierungen und Beschleunigungen können u. a. von Niederschlägen, Schneeschmelze, unterirdischen Wasserzutritten und Erosionsprozessen (z. B. Wildbacherosion am Rutschfuss) beeinflusst werden. Für die Festlegung der Szenarien braucht es Erläuterungen und Begründungen.

**D = Differentialbewegungen**

*Differentialbewegungen werden gemessen an der absoluten differenziellen Verschiebung in Zentimetern bezogen auf eine einheitliche Breite von 10 Metern [cm/10 m]. Der Differentialwert bezieht sich auf eine Nutzungsdauer des betroffenen Gebäudes und steht in Beziehung zur Tragsicherheit sowie zur Gebrauchstauglichkeit (z. B. über ca. 50 Jahre).*

- *Differentialbewegung für den Wechsel von einer Intensitätsstufe (kurzer Pfeil):  
 $D = 2-10 \text{ cm/10 m}$*
- *Differentialbewegung für den Wechsel von zwei Intensitätsstufen (langer Pfeil, «grosse D» oder «DD»):  $D > 10 \text{ cm/10 m}$ .*

**T = Tiefe der Gleitfläche (Gründigkeit der Rutschung)**

*Die relevante (oberste) Gleitfläche muss für eine Rückstufung mindestens 30 m unter Boden liegen. Eine Entschärfung (Rückstufung um eine Intensitätsstufe) kann nur dann erfolgen, wenn folgende drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt werden:*

- 1. Grössere, sehr tiefgründige, zusammenhängende Rutschmasse.*
- 2. Phänomenologisch homogene Bereiche ohne höher liegende Sekundär Gleitflächen.*
- 3. Mit geodätischen Messungen belegte, zeitlich gleichförmige Bewegungsdynamik.*

*Eine Rückstufung der Intensität mit der Tiefe der Gleitfläche kann für Geschwindigkeiten von maximal zirka 20 cm/Jahr erfolgen, wenn die Bedingungen 1–3 erfüllt sind.*

**Anhang 4    Geologisches Profil (1:5'000)**

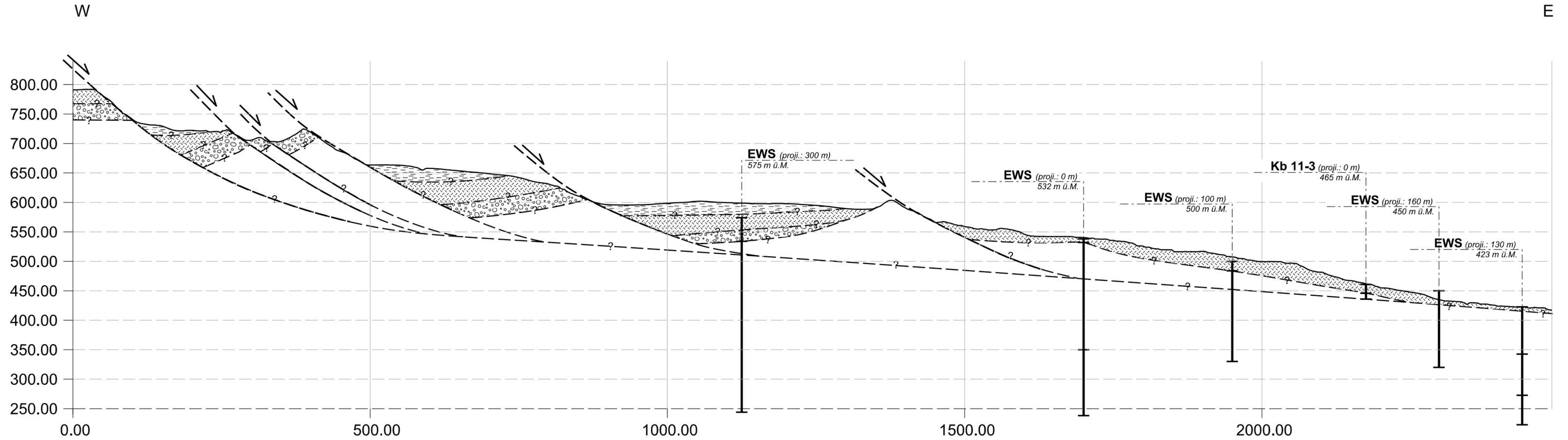
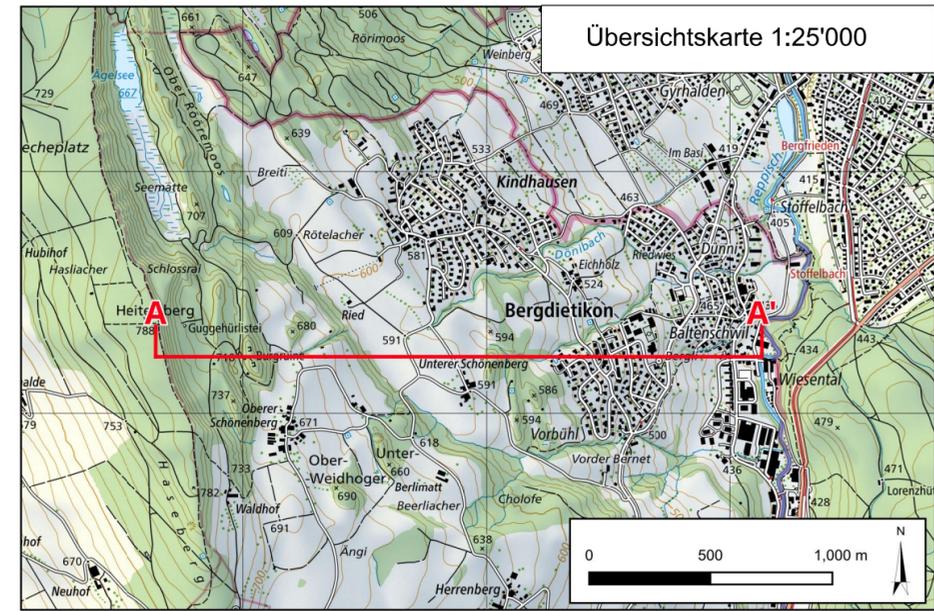
# GEOTEST

Auftrag: Bergdietikon AG  
Gefahrenkarte Massenbewegungen Nr. 1423096

## Profil A - A' 1:5000

### Legende

-  Verlandungssedimente / Hanglehm
-  Moräne
-  Deckenschotter (Nagelfluh)
-  Molasse



## Anhang 5 Ereigniskataster und stumme Zeugen

### Auszug aus dem Ereigniskataster für Naturgefahren

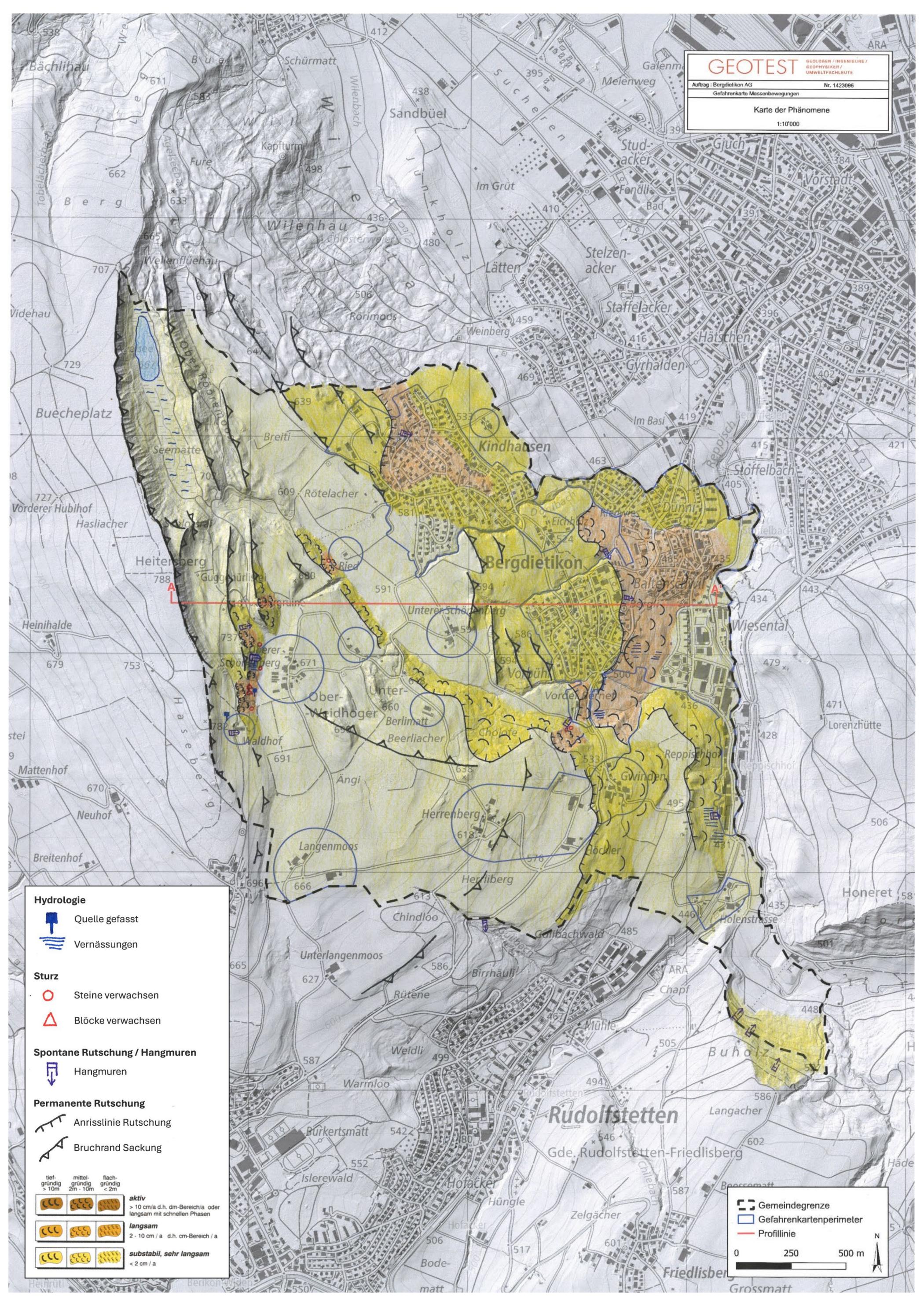
StorMe-Nr.	Prozess	Ereigniszeitpunkt	Details
AG-1980-R-00009	Spontane Rutschung	Unbekannt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslösung: erhöhter Wasserdruck im Boden</li> <li>- Tiefe der Gleitfläche: 2 - 10 m</li> <li>- Material des Rutschkörpers: Fest- und Lockergestein</li> <li>- Wasseraustritte beobachtet</li> <li>- Mehrheitlich auf Gemeindegebiet von Rudolfstetten</li> </ul>
AG-1999-R-00183	Spontane Rutschung	1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslösung: erhöhter Wasserdruck im Boden</li> <li>- Tiefe der Gleitfläche: 2 - 10 m</li> <li>- Material des Rutschkörpers: Lockergestein</li> <li>- Wasseraustritte beobachtet</li> <li>- 20 Aren Wald betroffen</li> <li>- Schäden an Forststrasse</li> </ul>
AG-1999-R-00184	Spontane Rutschung	1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslösung: erhöhter Wasserdruck im Boden</li> <li>- Tiefe der Gleitfläche: 0 - 2 m</li> <li>- Material des Rutschkörpers: Lockergestein</li> <li>- Wasseraustritte beobachtet</li> <li>- 9 Aren Waldfläche betroffen</li> </ul>
AG-2001-R-00011	Spontane Rutschung	30.03.2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslösung: erhöhter Wasserdruck im Boden</li> <li>- Tiefe der Gleitfläche: 0 - 2 m</li> <li>- Material des Rutschkörpers: Lockergestein</li> <li>- Wasseraustritte beobachtet</li> <li>- Nachrutschung des Ereignisses AG-1999-R-00183</li> </ul>
AG-2007-R-00006	Hangmure	2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslösung: erhöhter Wasserdruck im Boden</li> <li>- Anrissmächtigkeit: 0.5 - 2 m</li> <li>- AVA-Nr.: 200708560</li> </ul>
AG-2016-R-00018	Spontane Rutschung	2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslösung: erhöhter Wasserdruck im Boden</li> <li>- Material des Rutschkörpers: Lockergestein</li> <li>- Wasseraustritte beobachtet</li> <li>- Risse in Strassenbelag</li> <li>- Bereits 1977 grössere Absenkungen</li> </ul>

### Kartierte stumme Zeugen

Prozessquelle	Koordinaten	Prozess	Details
Rsp1	2671711/1249291	Hangmure	Verwachsene Anrissnische
	2671711/1249265	Hangmure	Verwachsene Anrissnische, anthropogener Ursprung nicht ausgeschlossen
Rsp3	2672128/1249409	Spontane Rutschung	Ereigniszeitpunkt: 2021, Rissbildung entlang der Liegenschaftsgrenze, nur geringe laterale Bewegungen, AVA-Nr.: 202108864, Gelände wurde angeglichen
Rsp4	2672121/1248259	Hangmure	Verwachsene Anrissnische, Anrissbreite ca. 15 m, Hangneigung 35 - 40°, Wasseraustritte, starke Vernässungen, vgl. Ereignis AG-2007-R-00006 ( <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b> )
Rsp7	2670545/1249839	Spontane Rutschung	Leicht abgesackte Hangpartie, verwachsene Anrisskante, nur geringe laterale Bewegungen
Rsp8	2671454/1248680	Hangmure	Verwachsene Anrissnische oberhalb der Schönenbergstrasse
Rsp9	2669991/1248810	Hangmure	Verwachsene Anrissnische
	2669999/1248835	Hangmure	Steile Anrissnische oberhalb von Quelfassungen, mobilisierte Blöcke aus Moränenmaterial
	2669998/1248888	Blattrutschung	Geringmächtige Blattrutschung in steilem Hangbereich
	2670010/1248967	Böschungsrutsch	Abrutschen einer übersteilten Böschung bergseitig eines Forstweges
	2670024/1249021	Böschungsrutsch	Abrutschen einer übersteilten Böschung bergseitig eines Forstweges
	2670015/1249057	Böschungsrutsch	Abrutschen einer übersteilten Böschung bergseitig eines Forstweges
	2670005/1249070	Böschungsrutsch	Abrutschen einer übersteilten Böschung bergseitig eines Forstweges

Rsp10	2669923/1248635	Böschungsrutsch	Abrutschen der übersteilten Böschung bergseitig des Waldhofweges, Strasse verschüttet, keine grösseren Schäden (gem. Auskunft Eigentümer)
Ausserhalb Perimeter	2671610/1249490	Hangmure	Verwachsene Anrissnische, steiler Hangabschnitt mit ausgeprägten Viehgangeln, keine Relevanz für Gefahrenkarte
S1	2671455/1248652	Sturz	Einzelne faust- bis kopfgrosse Steine, mobilisiert aus dem Moränenmaterial
	2670375/1249417	Sturz	Einzelne faust- bis kopfgrosse Steine, mobilisiert aus dem Moränenmaterial
	2669999/1248835	Sturz	Lokale Häufung von Steinen und Blöcken, grösster Block 80 x 60 x 40 cm, mobilisiert aus dem Moränenmaterial, Hangmurenanriss als Auslöser
	2670040/1248957	Sturz	Diffus herumliegende, faust- bis kopfgrosse Steine, mobilisiert aus dem Moränenmaterial, Windwurf und Rutschprozesse als häufige Auslöser

**Anhang 6 Karte der Phänomene (1:10'000)**



### Hydrologie

-  Quelle gefasst
-  Vernässungen

### Sturz

-  Steine verwachsen
-  Blöcke verwachsen

### Spontane Rutschung / Hangmuren

-  Hangmuren

### Permanente Rutschung

-  Anrisslinie Rutschung
-  Bruchrand Sackung

tief-gründig > 10m	mittel-gründig 2m - 10m	flach-gründig < 2m	
			<b>aktiv</b> > 10 cm/a d.h. dm-Bereich/a oder langsam mit schnellen Phasen
			<b>langsam</b> 2 - 10 cm/a d.h. cm-Bereich/a
			<b>substabil, sehr langsam</b> < 2 cm/a

-  Gemeindegrenze
-  Gefahrenkartenperimeter
-  Profilinie

0 250 500 m

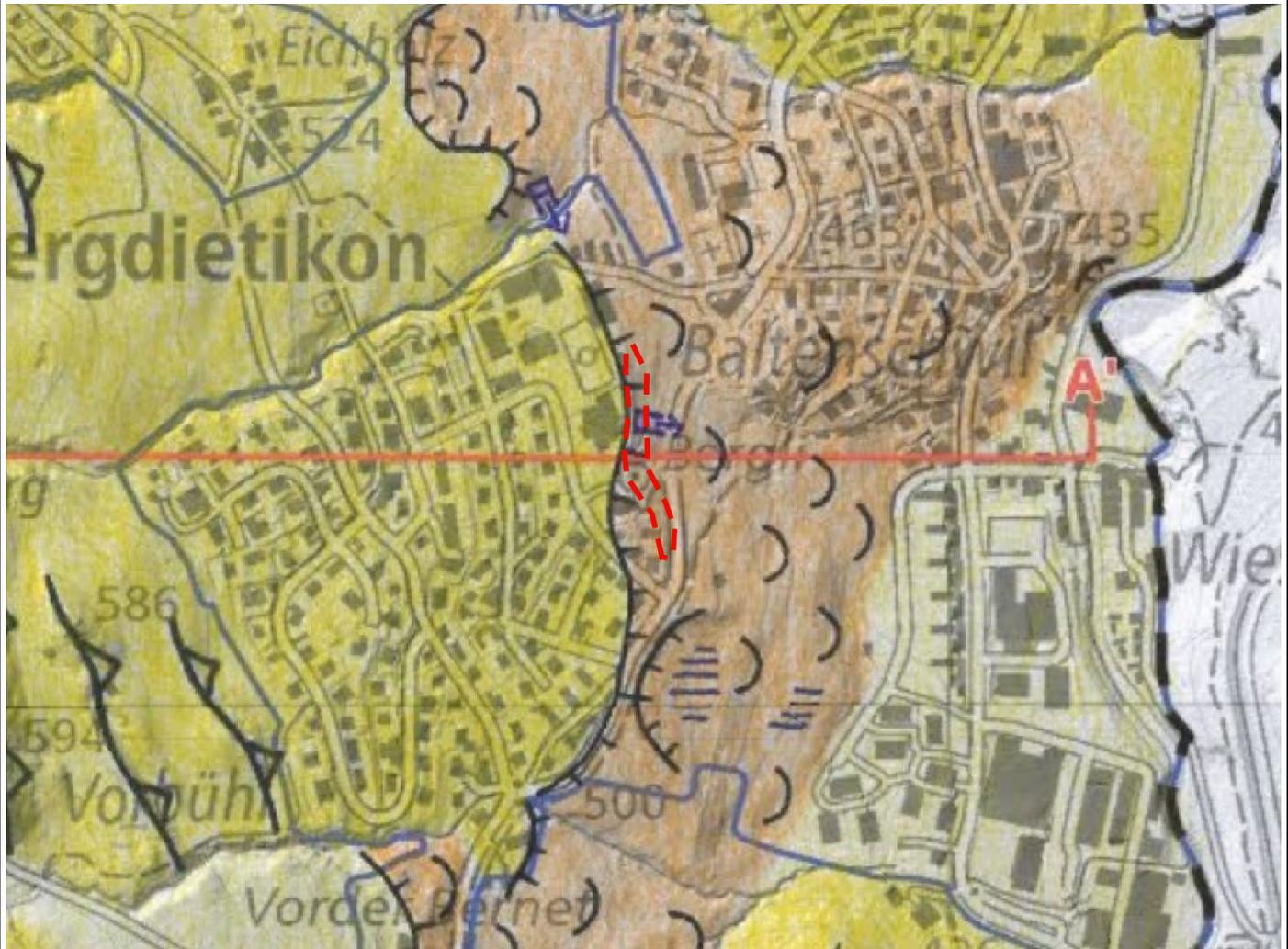


**Anhang 7 Prozessquellenblätter**

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen		
---	---	--	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli Geologie (1997), Jäckli Geologie (2013), Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005), GEOTEST AG (2016), Basler&Hofmann (2013)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von Moränenablagerungen und Hanglehm, sehr heterogener Untergrund aufgrund tiefgründig versackter Molasse und Moräne, Verschuppung von Molasse und Moräne, Rutschgebiet
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (mittel- bis tiefgründig)

Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, diffuse Fliesswege aufgrund Verschuppung von Molasse und Moränenmaterial			
Generelle Disposition	Mittel- bis tiefgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses aber mehrheitlich versiegeltes hydro(geo)logisches Einzugsgebiet			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	Verwachsene Phänomene eines kleinen Hangmurenereignisses vorhanden			
Vegetation	Weideland, teilweise Büsche und Bäume			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	Von 15° bis lokal 40°			
Relief	Coupiertes, konkav gegen Bergstrasse auslaufender Hang, lokal leichte Muldenlage			
Vegetation	Weideland			
Stumme Zeugen	Vgl. oben			
Hindernisse	Verwachsener Feldweg wirkt lokal als Berme, Bergstrasse			
Bevorzugte Fliesswege	Hangmuren gelangen bei entsprechender Verflüssigung bis auf die Bergstrasse und kommen dort zur Ablagerung. Im nördlichen Bereich der Prozessquelle werden die Hangmuren aufgrund einer längeren Transitstrecke schon vor Erreichen der Strasse abgelagert.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Lage in permanenten Rutschgebiet: Im Kopfbereich des aktiven Rutschgebietes um Rai – Fööret Hydrogeologische Gegebenheiten: Schichtwasseraustritte aus Molasse Hydrologische Gegebenheiten: Bergseitiger Zufluss von Oberflächenwasser aus versiegelten Gebieten Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung: Viehgangeln Anthropogene Einflüsse: maschinelle Bodenverdichtung, lokal übersteilte Hanganschnitte entlang Feldweg			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 - 1 m (Abschätzung basierend auf stummen Zeugen und Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie und dokumentierten Ereignissen)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Kein Wald			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wiese, Bergstrasse. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: Wiese, Bergstrasse.			
Hinweise auf Sekundärprozesse				

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Übersteilter Hanganschnitt entlang Feldweg



Stummer Zeuge

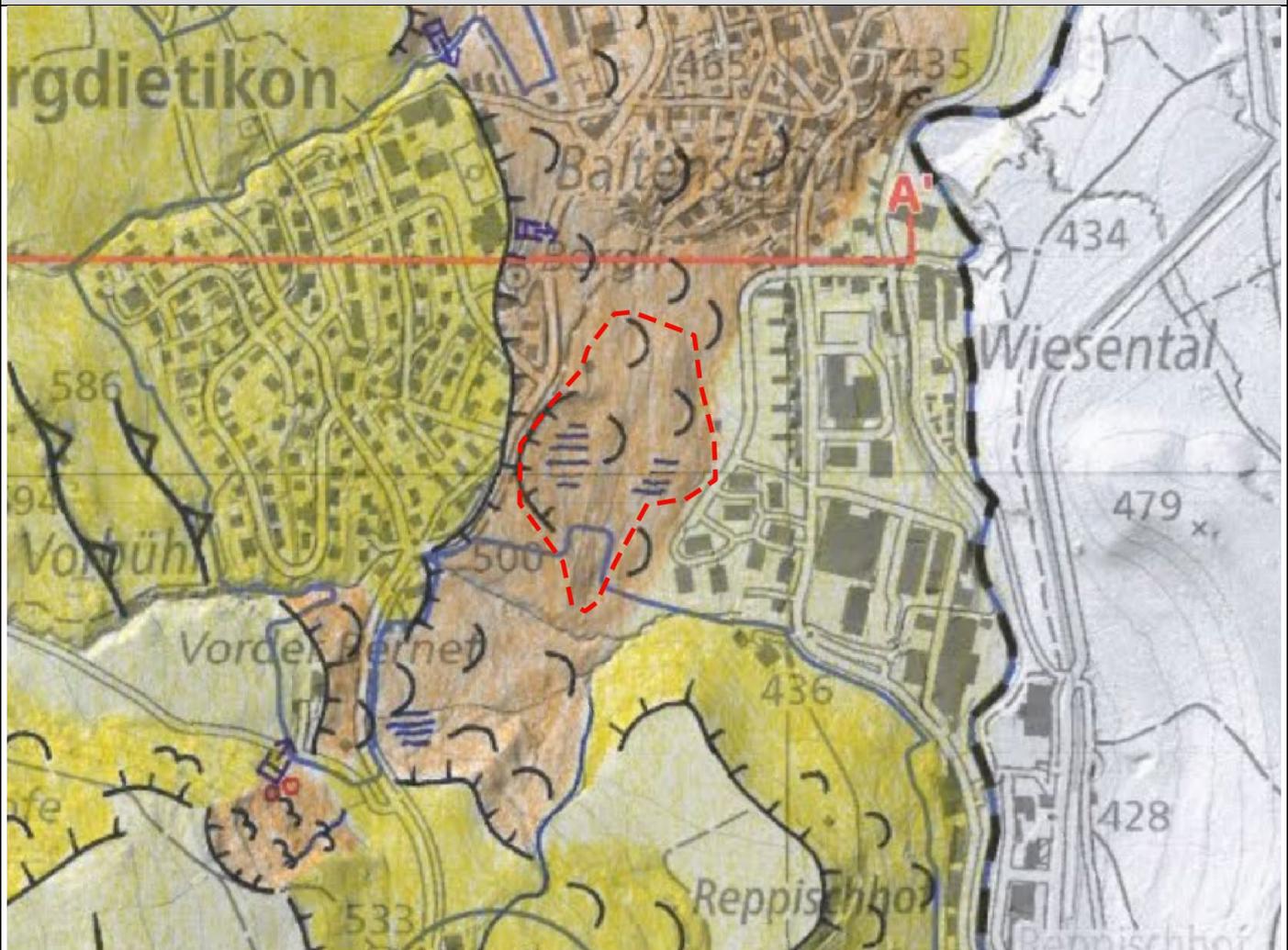


Blick ins Anriss- und Transitgebiet

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen		
---	---	--	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli Geologie (1997), Jäckli Geologie (2013), Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005), GEOTEST AG (2016), Basler&Hofmann (2013)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Aktive Überwachung des Rutschgebietes Rai-Fööret mit Inclinometer, Piezometer und Tachymetrie (Jäckli Geologie (1997), Jäckli Geologie (2013), Basler&Hormann (2013), GEOTEST AG (2016))
--------------------------------	--

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von Moränenablagerungen und Hanglehm, sehr heterogener Untergrund aufgrund tiefgründig versackter Molasse und Moräne, Verschuppung von Molasse und Moräne, Rutschgebiet
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (mittel- bis tiefgründig)

Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, diffuse Fliesswege aufgrund Verschuppung von Molasse und Moränenmaterial, stellenweise vernässte Hangabschnitte mit Nässezeiger			
Generelle Disposition	Mittel- bis tiefgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses aber mehrheitlich versiegeltes hydro(geo)logisches Einzugsgebiet			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	keine			
Vegetation	Weideland, stellenweise Buschwerk			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	Lokal bis 35°			
Relief	Coupiertes, konkav gegen Föhretstrasse resp. im Föhret auslaufender Hang, Geländekanten, Muldenlage			
Vegetation	Weideland, stellenweise Buschwerk			
Stumme Zeugen	keine			
Hindernisse	keine			
Bevorzugte Fliesswege	Hangmuren kommen im konkav auslaufenden Hangfuss zur Ablagerung, die Infrastruktur wird nicht getroffen.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenerien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Lage in permanenten Rutschgebiet: Innerhalb des aktiven Rutschgebietes um Rai – Föoret Hydrogeologische Gegebenheiten: Schichtwasseraustritte aus Molasse, Vernässungen, Nässezeiger Hydrologische Gegebenheiten: Bergseitiger Zufluss von Oberflächenwasser aus versiegelten Gebieten, konzentrierter Oberflächenabfluss Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung: Viehgangeln			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 - 2 m (Abschätzung basierend auf Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Kein Wald			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wiese. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: Wiese			
Hinweise auf Sekundärprozesse				

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Anriss- und Transitgebiet mit flach  
auslaufendem Hangfuss

Anriss- und Transitgebiet mit flach  
auslaufendem Hangfuss

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen		
---	---	--	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005), AGV (2022)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	---

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
2021	Nicht erfasst	Spontane Hangbewegung infolge Starkniederschlag; talseitig des Stalls (Geb. Nr. 1227, Parz. Nr. 2197) hat sich über ca. 20 m ein Riss aufgetan, keine Verflüssigung. Zaun inkl. Fundamente mussten wiederhergestellt werden.	AGV (2022)

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von Moränenablagerungen und Hanglehm
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (mittelgründig)

Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche			
Generelle Disposition	Mittelgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses aber mehrheitlich versiegeltes hydro(geo)logisches Einzugsgebiet			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	keine			
Vegetation	Weideland			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	25° bis 30°			
Relief	Südseitig planar, nordseitig coupiert und mit lobenartigen Formen (Frontbereich einer permanenten Rutschung)			
Vegetation	Weideland			
Stumme Zeugen	keine			
Hindernisse	Gebäude am Hangfuss, Langmattstrasse			
Bevorzugte Fliesswege	Die Hangmuren im südwestlichen Bereich der Prozessquelle weisen kurze Transitsrecken auf und werden an den Gebäudeteilen bzw. auf den Terrassen und Vorplätzen der Terrassenhäuser abgelagert. Ereignisse im nordöstlichen Bereich erreichen bei entsprechender Verflüssigung die Langmattstrasse und werden beim Geländeknick am Hangfuss abgelagert.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Lage in permanenten Rutschgebiet: Im Frontbereich eines aktiven Rutschgebietes Hydrogeologische Gegebenheiten: Schichtwasseraustritte aus Molasse Hydrologische Gegebenheiten: Bergseitiger Zufluss von Oberflächenwasser aus versiegelten Gebieten Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung: Viehgangeln Anthropogene Einflüsse: Einleiten von Wasser aus Entwässerung versiegelter Flächen in Hangbereiche			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 - 2 m (Abschätzung basierend auf Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie und des dokumentierten Ereignisses)			
Berücksichtigung Waldwirkung	kein Wald			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wohnhäuser, Wiese, Langmattstrasse. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: Wohnhäuser, Langmattstrasse.			
Hinweise auf Sekundärprozesse				

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)

Gestaltung frei, separate Fotodokumentation möglich (Verweis anbringen)



Anriss- und Transitgebiet oberhalb der Langmattstrasse

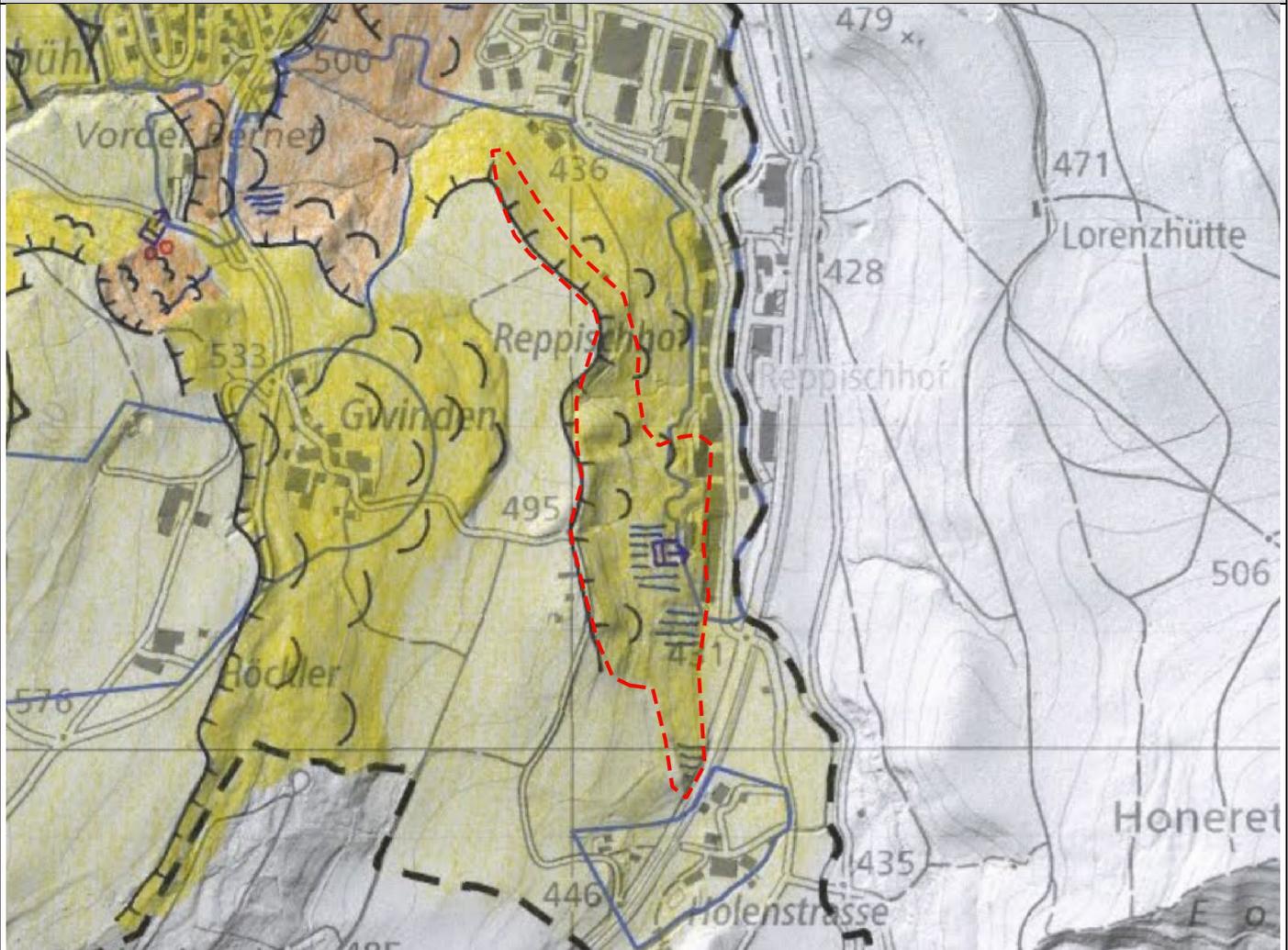
Von Hangmuren potenziell betroffene Infrastruktur

Seitlicher Blick ins Anriss- und Transitgebiet

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferabbrüche		
---	---	---------------------------------------	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005), AGV (2007)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	---

	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
	09.08.2007	AG-2007-R-00006	Hangmurenereignis infolge Übersättigung des Unterbodens: begünstigt durch Viehtritte, Quellwasseraustritte, verfüllte Drainagegräben; nach intensiven Niederschlägen hat die schlechter durchlässige Oberflächenschicht Grundbruch erlitten und sich verflüssigt. Schäden an Gebäude.	StorMe 3.0, AGV (2007)

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von Moränenablagerungen und Hanglehm, Rutschgebiet
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)

Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (mittel- bis tiefgründig)			
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, lokal intensive Wasseraustritte und Vernässungen			
Generelle Disposition	Mittel- bis tiefgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses hydro(geo)logisches Einzugsgebiet, viel Hangwasser/Quellaustritte			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte); (Gemäss dem StorMe-Eintrag Nr. AG-2007-R-00006 sind auch Anrisse in Hangabschnitten mit < 25° Neigung möglich.)			
Stumme Zeugen	Vgl. StorMe Nr. AG-2007-R-00006			
Vegetation	Wald, Weideland: Nördlicher Teil der Prozessquelle ist bis an den Hangfuss bewaldet; Südlicher Teil der Prozessquelle weist auch Anrissgebiete im Freiland auf.			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	15° bis lokal 40°			
Relief	Coupiert, stellenweise Muldenlage, konkav auslaufender Hangfuss			
Vegetation	Wald, Weideland			
Stumme Zeugen	Vgl. StorMe Nr. AG-2007-R-00006			
Hindernisse	Gebäude am Hangfuss			
Bevorzugte Fliesswege	Ereignisse können bei entsprechender Verflüssigung die Gebäude am Hangfuss sowie im Norden die Industriestrasse erreichen und Schäden verursachen (Bsp. StorMe Nr. AG-2007-R-00006). Aufgrund des Waldes im nördlichen Bereich der Prozessquelle ist mit einer bremsenden Wirkung zu rechnen.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenerien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input checked="" type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Lage in permanenten Rutschgebiet: Innerhalb eines aktiven Rutschgebietes Geländeformen: Muldenlage führt zu konzentriertem Oberflächenabfluss Hydrogeologische Gegebenheiten: grosses Einzugsgebiet, Schichtwasseraustritte aus Molasse, starke Vernässungen, Quellhorizont Hydrologische Gegebenheiten: Bergseitiger Zufluss von Oberflächenwasser aus Langbode und Steimägeri Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung: Viehgangeln Anthropogene Einflüsse: Drainagen (Unterhalt unbekannt)			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 - 2 m (Abschätzung basierend auf stummen Zeugen und Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie und des dokumentierten Ereignisses)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Durch den Wald werden die Reichweiten von potenziellen Hangmuren reduziert (keine Berücksichtigung in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit). Es ist kein Schutzwald ausgeschieden.			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wohn- und Industriegebäude, Wald, Wiese. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: Wohn- und Industriegebäude, Wald, Wiese.			
Hinweise auf Sekundärprozesse				

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Verwachsene Anrissnische des Ereignisses von 2007



Oberflächliche Drainage in der Anrissnische des Ereignisses von 2007

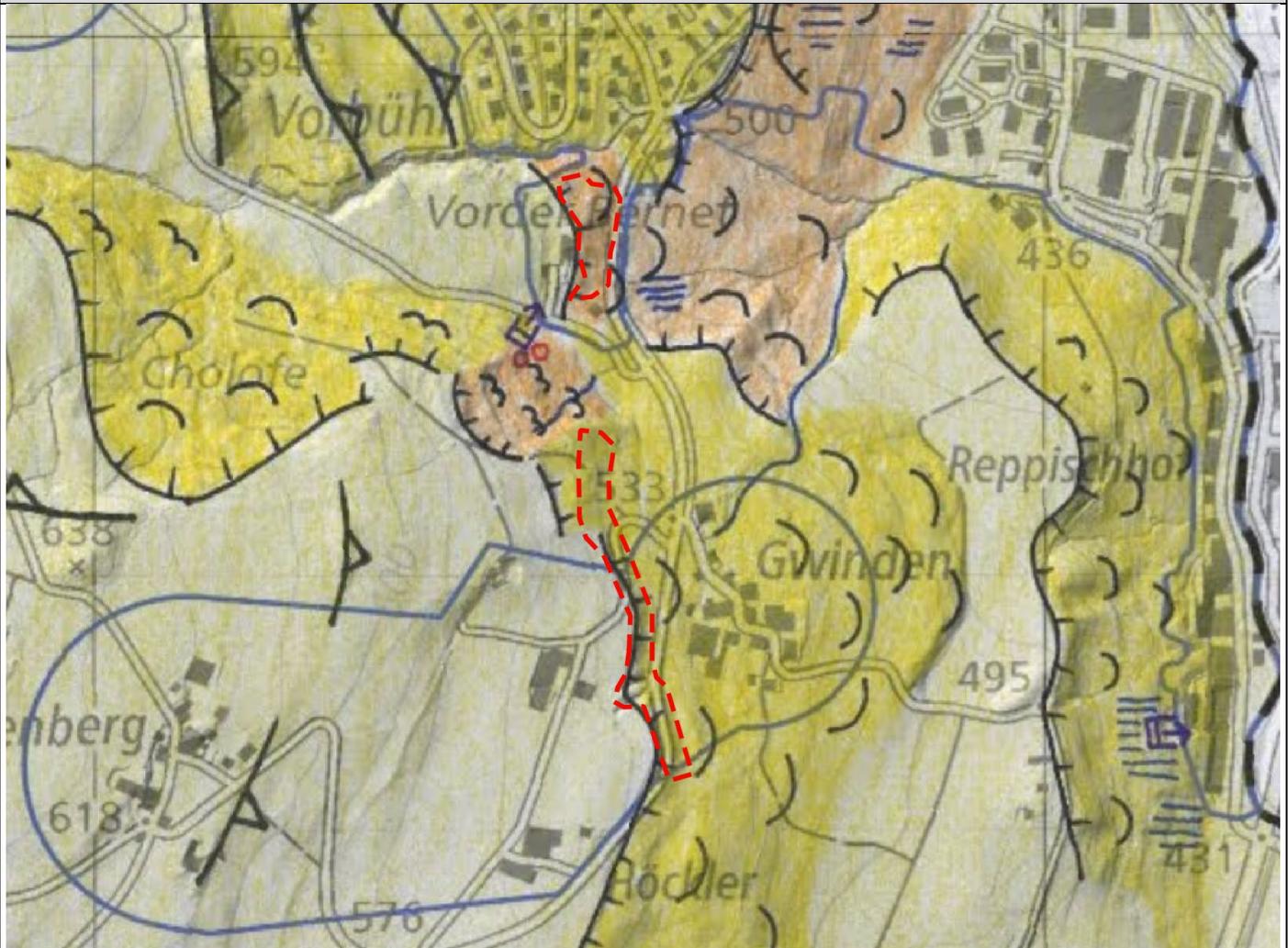


Von Hangmuren potenziell betroffene Infrastruktur

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferabbrüche		
---	---	---------------------------------------	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Bohrkataster, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von Moränenablagerungen und Hanglehm
----------	--

Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Vorder Bernet: Gehängeablagerungen (braungrauer, stark tonig-siltiger Kies, viel Sand), in einer Tiefe von 14 m OSM (versackt) anstehend. Westlich Gwinden: flachgründige Deckschicht (Silt, sandig, schwach tonig, schwach kiesig), flachgründige Moränenablagerungen (Sand, siltig, kiesig, schwach tonig) über verwitterter, versackter OSM (ab ca. 4 m Tiefe).
---------------------------------------	---

Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (mittel- bis tiefgründig)
----------------	---

Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, Quelfassungen			
Generelle Disposition	Mittel- bis tiefgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses hydro(geo)logisches Einzugsgebiet, viel Hangwasser			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	Stumme Zeugen im Reliefbild bei Vorder Bernet			
Vegetation	Wald, Buschwerk, Weideland			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	15° bis lokal 35°			
Relief	Konkav auslaufender Hangfuss, stellenweise leichte Muldenlage, steile Geländerinne			
Vegetation	Wald, Buschwerk, Weideland			
Stumme Zeugen	Siehe oben			
Hindernisse	Herrenbergstrasse			
Bevorzugte Fliesswege	Hangmuren bei Gwinden können in den Geländerinnen oberhalb der Herrenbergstrasse kanalisiert werden. Sie kommen auf der Herrenbergstrasse oder am konkav auslaufenden Hangfuss zur Ablagerung. Bei Vorder Bernet werden die Hangmuren primär beim Geländeknick zwischen Hang und Herrenbergstrasse abgelagert.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Lage in permanentem Rutschgebiet: Hangmurenanrissgebiete bei Gwinden liegen in der Anrisskante einer permanenten Rutschung. Hydrogeologische Gegebenheiten: grosses Einzugsgebiet, Schichtwasseraustritte aus Molasse, Quellhorizont Hydrologische Gegebenheiten: Bergseitiger Zufluss von Oberflächenwasser Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung: Viehgangeln			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 - 2 m (Abschätzung basierend auf stummen Zeugen und Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Nur geringe Waldbedeckung, lokale Reduktion der Reichweiten potenzieller Hangmuren durch Wald (keine Berücksichtigung in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit). Es ist kein Schutzwald ausgeschieden.			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Strasse, Wiese. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: Strasse, Wiese.			
Hinweise auf Sekundärprozesse				

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Vorder Bernet: Blick ins Anrissgebiet talseitig  
Villa Herrenbergstrasse

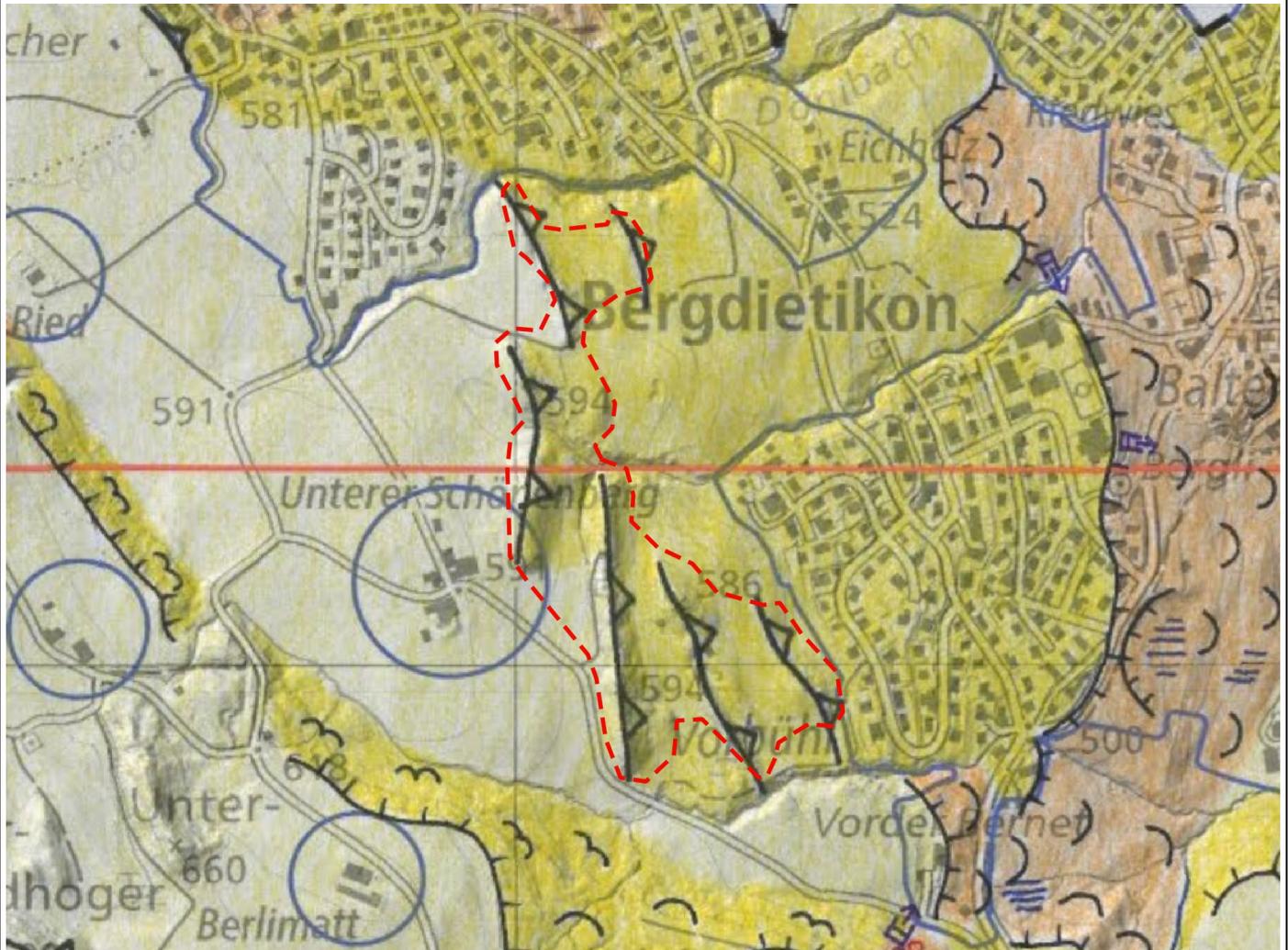


Gwinden Blick ins Anrissgebiet bergseitig der  
Herrenbergstrasse

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen		
---	---	--	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von zu Nagelfluh verfestigten Deckenschottern und Moränenablagerungen, oberflächlich Hanglehm
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (flach- bis tiefgründig)
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, Vernässungen, Quellhorizonte

Generelle Disposition	Flach- bis tiefgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses hydro(geo)logisches Einzugsgebiet, Vernässungen			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	Stumme Zeugen im Gelände und im Reliefbild zu erkennen			
Vegetation	Wald, Buschwerk, Wiese			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	15° bis lokal 40°			
Relief	Ausgeprägte Geländerippen (Sackungsphänomene) mit verfüllten Nackentälchen			
Vegetation	Wald, Buschwerk, Wiese			
Stumme Zeugen	Siehe oben			
Hindernisse				
Bevorzugte Fliesswege	Potenzielle Hangmuren aus den steilen Geländerippen kommen jeweils am Geländeknick am Fuss der Hänge zur Ablagerung. Für den Gefahrenkartenperimeter sind nur Hangmuren aus dem Gebiet Vorbüel relevant. Diese kommen am nordostexponierten, konkav auslaufenden Hangfuss zur Ablagerung und können je nach Verflüssigung die Grundstücke der Wohnhäuser erreichen.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Geländeformen: steile Geländerippen Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste: Untief anstehender Fels im Bereich der Geländerippen Hydrogeologische Gegebenheiten: grosses Einzugsgebiet, Schichtwasseraustritte aus Molasse, starke Vernässungen, Quellhorizont			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 - 2 m (Abschätzung basierend auf stummen Zeugen und Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Durch den Wald werden die Reichweiten von potenziellen Hangmuren reduziert (keine Berücksichtigung in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit). Es ist kein Hangmurenschutzwald ausgeschieden.			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wald, Wiese. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: 3 Wohnhäuser, Wiese.			
Hinweise auf Sekundärprozesse				

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Blick ins Anrissgebiet im Gebiet Vorbühl

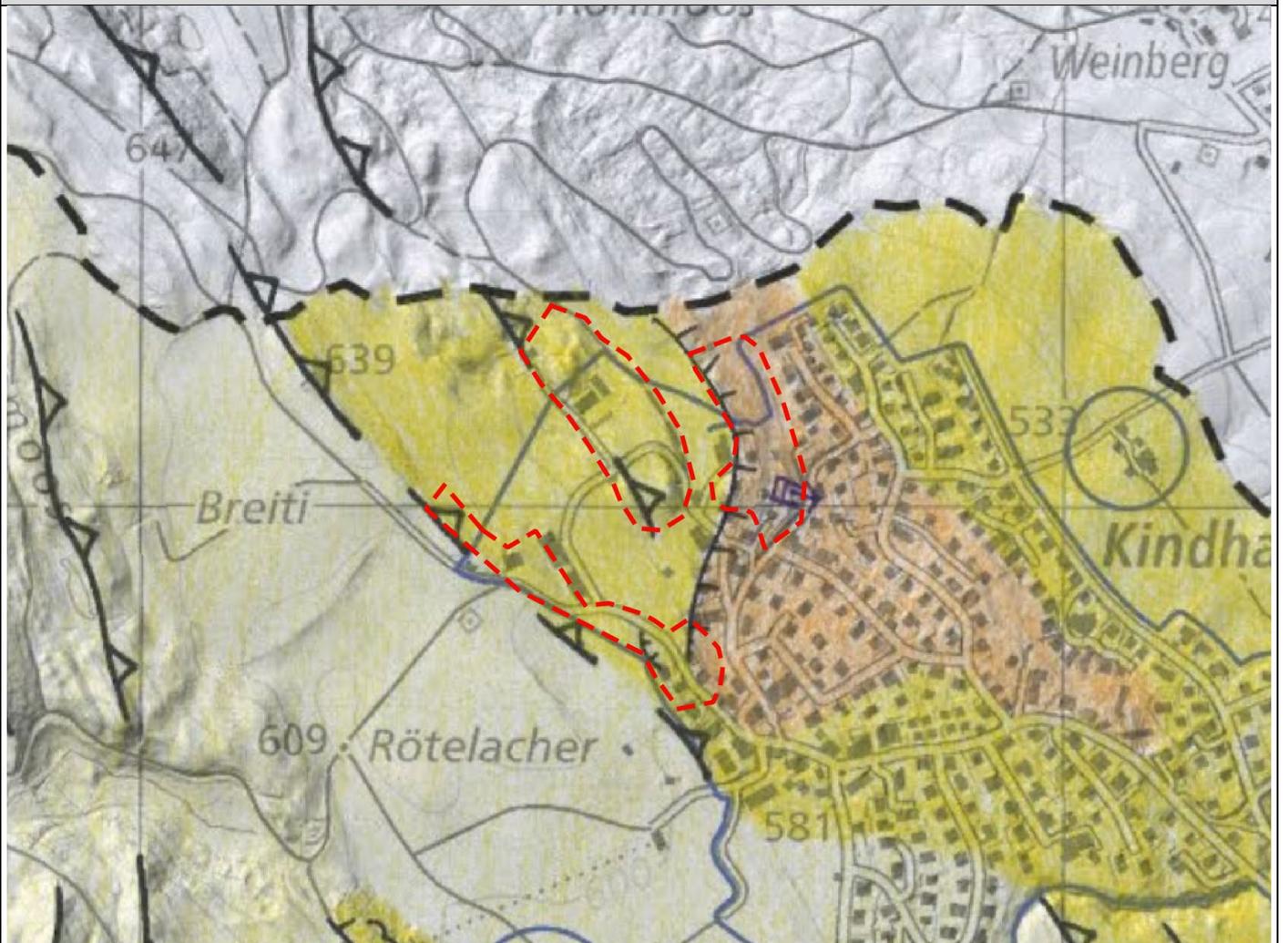


Transit- und Ablagerungsgebiet im Gebiet Vorbühl

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferabbrüche		
---	---	---------------------------------------	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Bohrkataster, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005), Geologie AG (2023)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von zu Nagelfluh verfestigten Deckenschottern und Moränenablagerungen, oberflächlich Hanglehm; Rutschungsmasse aus Molasse, Deckenschotter und Moräne.
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (flach- bis mittelgründig)
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen u.a. über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche aber auch in den verrutschten Schottern; zahlreiche Bohrungen für Erdwärmesonden zeigen Wasserzutritte in verschiedenen Tiefen.

Generelle Disposition	Flach- bis mittelgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses hydro(geo)logisches Einzugsgebiet			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	Stumme Zeugen im Gelände zu erkennen			
Vegetation	Wald, Wiese			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	Bis 35°			
Relief	Ausgeprägte Geländerippen (Sackungsphänomene) mit verfüllten Nackentälchen, Anrisszonen der grossräumigen Sackung, konvexe Hangbereiche			
Vegetation	Wald, Wiese			
Stumme Zeugen	Siehe oben			
Hindernisse	Strassen, Feldwege, Gebäude			
Bevorzugte Fliesswege	Hangmuren kommen an den Geländeknicken am Hangfuss, wo oftmals Strassen verlaufen, zur Ablagerung. Je nach Verflüssigungsgrad können Gebäude betroffen sein.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Lage in permanentem Rutschgebiet: Anrissgebiete liegen in einer substabilen Sackungs-/Rutschmasse mit Reaktivierungspotential. Geländeformen: steile Geländerippen Hydrogeologische Gegebenheiten: grosses Einzugsgebiet, Schichtwasseraustritte, Quellhorizont Anthropogene Einflüsse: Übersteilte Hanganschnitte bergseitig von Strassen			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 – 2.0 m (Abschätzung basierend auf stummen Zeugen und Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 10-50 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Durch den Wald werden die Reichweiten von potenziellen Hangmuren reduziert (keine Berücksichtigung in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit). Es ist kein Hangmurenschutzwald ausgeschieden.			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: 3 Wohnhäuser, 1 Nebengebäude, Wiese, Strasse. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: 3 Wohnhäuser, 3 Nebengebäude, Wiese, Strasse.			
Hinweise auf Sekundärprozesse				

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Blattanrisse



Anrissgebiet westlich Gyrhaldenstrasse,  
unterhalb Wohnhaus Rumiz.

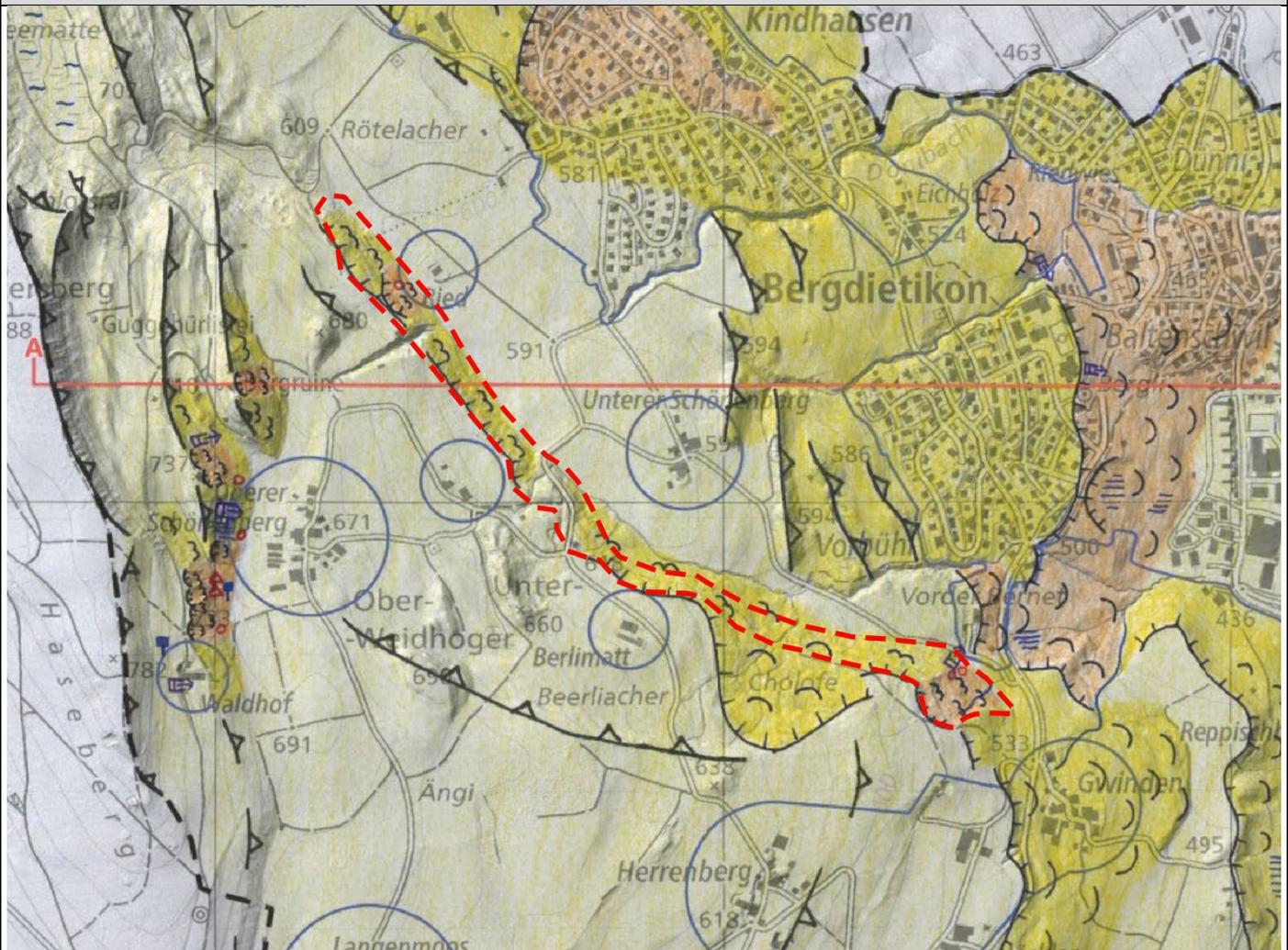


Anrissgebiet westlich der Klosterstrasse

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde:	Bergdietikon	AuftragnehmerIn:	GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr:	2024	BearbeiterIn:	U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferabbrüche		
---	---	---------------------------------------	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von zu Nagelfluh verfestigten Deckenschottern und Moränenablagerungen, oberflächlich Hanglehm
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (mittelgründig)
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, Vernässungen, Quellhorizont

Generelle Disposition	Mittelgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses hydro(geo)logisches Einzugsgebiet, Vernässungen, mittelgründige Kriech- und Rutschbewegungen (teilweise mit lokal übersteilten Rutschfronten)			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	Stumme Zeugen im Gelände und im Reliefbild zu erkennen			
Vegetation	Wald			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	15° bis lokal 40°			
Relief	Stark coupierte und konkave bis planare Hänge, teilweise Muldenlage, Relief ist geprägt durch Rutschprozesse, grossräumige Anrisszone der tiefgründigen Bergdietikon-Sackung			
Vegetation	Wald			
Stumme Zeugen	Siehe oben			
Hindernisse	Gerinne und Strassen/Waldstrassen/Rückgassen			
Bevorzugte Fliesswege	Hangmuren können in Muldenlagen kanalisiert werden. Aufgrund des rauen, stark coupierten Geländes können die Reichweiten lokal sehr begrenzt ausfallen. Für den Wald kann eine bremsende Wirkung angenommen werden. Spätestens am Hangfuss, beim Übergang in die darunterliegende Ebene werden die Hangmuren abgelagert.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Lage in permanentem Rutschgebiet: Übersteilte und teilweise aufgelockerte Fronten von Rutschkörpern / Loben Geländeformen: Bereichsweise Muldenlage, steile Geländerrinnen Hydrogeologische Gegebenheiten: grosses Einzugsgebiet, Schichtwasseraustritte aus Molasse, starke Vernässungen, Quellhorizont Hydrologische Gegebenheiten: Bergseitiger Zufluss von Oberflächenwasser			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 - 2 m (Abschätzung basierend auf stummen Zeugen und Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Durch den Wald werden die Reichweiten von potenziellen Hangmuren reduziert (keine Berücksichtigung in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit). Es ist kein Hangmurenschutzwald ausgeschieden.			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wald, Wiese, Strasse. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: Wiese, Strasse.			
Hinweise auf Sekundärprozesse	Stein- und Blockschlag durch aus Moränenmaterial freigesetzte, faust- bis kopfgrosse Steine und vereinzelt Blöcke (vgl. Prozessquellenblatt S1)			

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Gwindenhölzli



Ried, bewaldetes Anrissgebiet

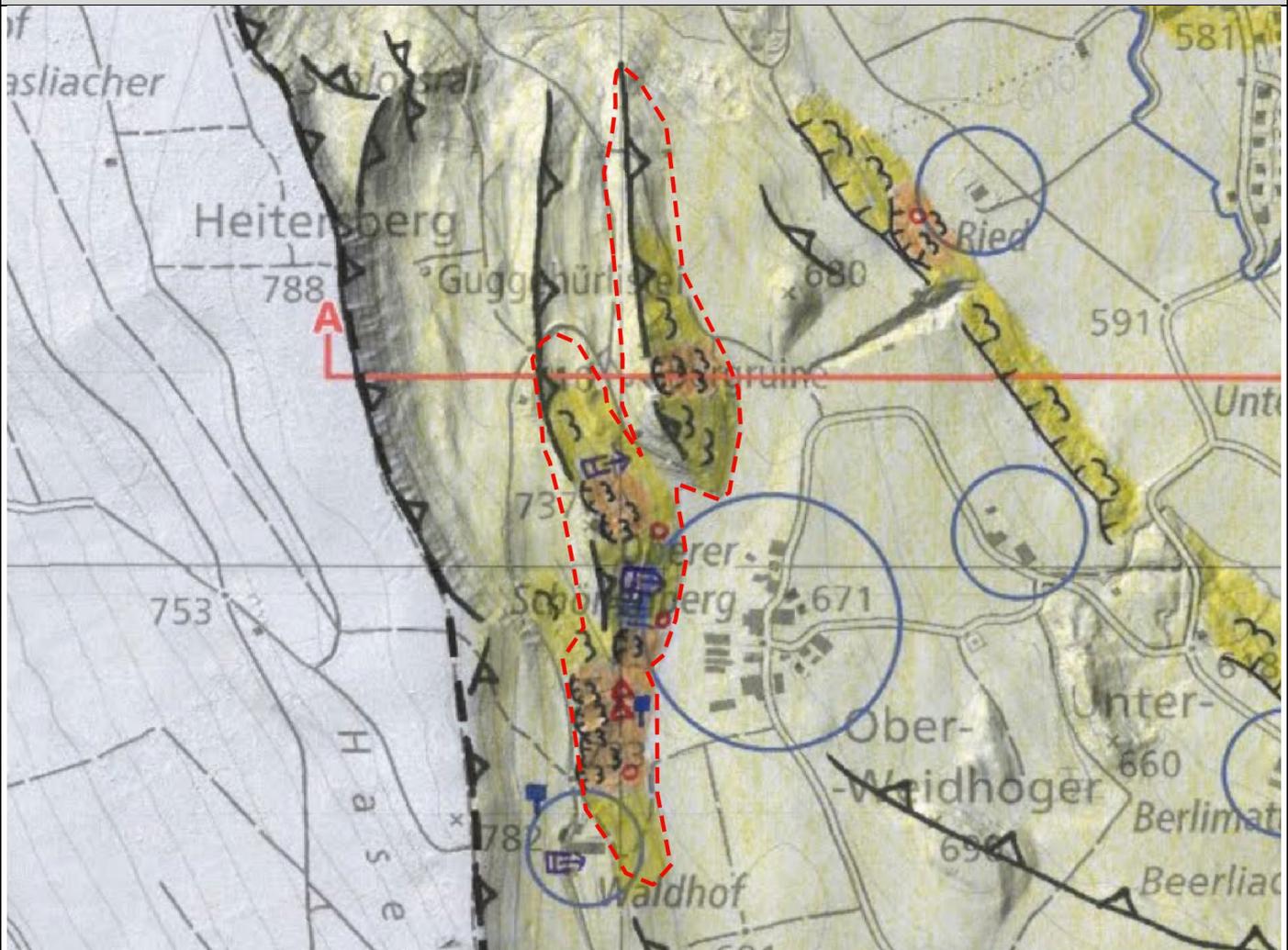


Geländesituation in Anrissgebiet bei Ried

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferabbrüche		
---	---	---------------------------------------	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)
---------------------------	---

Überwachungen/Messstellen	Keine Überwachung
---------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von zu Nagelfluh verfestigten Deckenschottern und Moränenablagerungen, oberflächlich Hanglehm
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (mittelgründig)
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, Vernässungen, Quellhorizont

Generelle Disposition	Mittelgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses hydrogeologisches Einzugsgebiet, Vernässungen, flächige und flach- bis mittelgründige Kriech- und Rutschbewegungen (teilweise mit übersteilten Rutschfronten)			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	Stumme Zeugen im Gelände und im Reliefbild zu erkennen			
Vegetation	Wald			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	20° bis lokal 40°			
Relief	Stark coupierte und konkave Hänge, teilweise Muldenlage, Relief ist geprägt durch Rutschprozesse, grossräumige Anrisszone der tiefgründigen Bergdietikon-Sackung			
Vegetation	Wald			
Stumme Zeugen	Siehe oben			
Hindernisse	Gerinne und Waldstrassen/Rückgassen			
Bevorzugte Fliesswege	Hangmuren können in Muldenlagen kanalisiert werden. Aufgrund des rauen, stark coupierten Geländes können die Reichweiten lokal sehr begrenzt ausfallen. Für den Wald kann eine bremsende Wirkung angenommen werden. Spätestens am Hangfuss, beim Übergang in die darunterliegende Ebene werden die Hangmuren abgelagert.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
<b>Grundszenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Lage in permanentem Rutschgebiet: Übersteilte und teilweise aufgelockerte Fronten von Rutschkörpern / Loben Geländeformen: Bereichsweise Muldenlage, steile Geländerrinnen Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste: Vmtl. untief anstehender Fels oder Nagelfluh Hydrogeologische Gegebenheiten: grosses Einzugsgebiet, Schichtwasseraustritte aus Molasse, starke Vernässungen, Quellhorizont Hydrologische Gegebenheiten: Konzentrierter Oberflächenabfluss in Muldenlagen Anthropogene Einflüsse: Übersteilte Hanganschnitte bergseitig von Forstwegen			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 - 2 m (Abschätzung basierend auf stummen Zeugen und Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie und stumme Zeugen)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Durch den Wald werden die Reichweiten von potenziellen Hangmuren reduziert (keine Berücksichtigung in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit). Es ist kein Hangmurenschutzwald ausgeschieden.			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wald, Wiese. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: Wiese.			
Hinweise auf Sekundärprozesse	Stein- und Blockschlag durch aus Moränenmaterial freigesetzte, faust- bis kopfgrosse Steine und vereinzelt Blöcke (vgl. Prozessquellenblatt S1)			

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Bewaldetes Anriss- und Transitgebiet



Geländesituation in Anrissgebiet

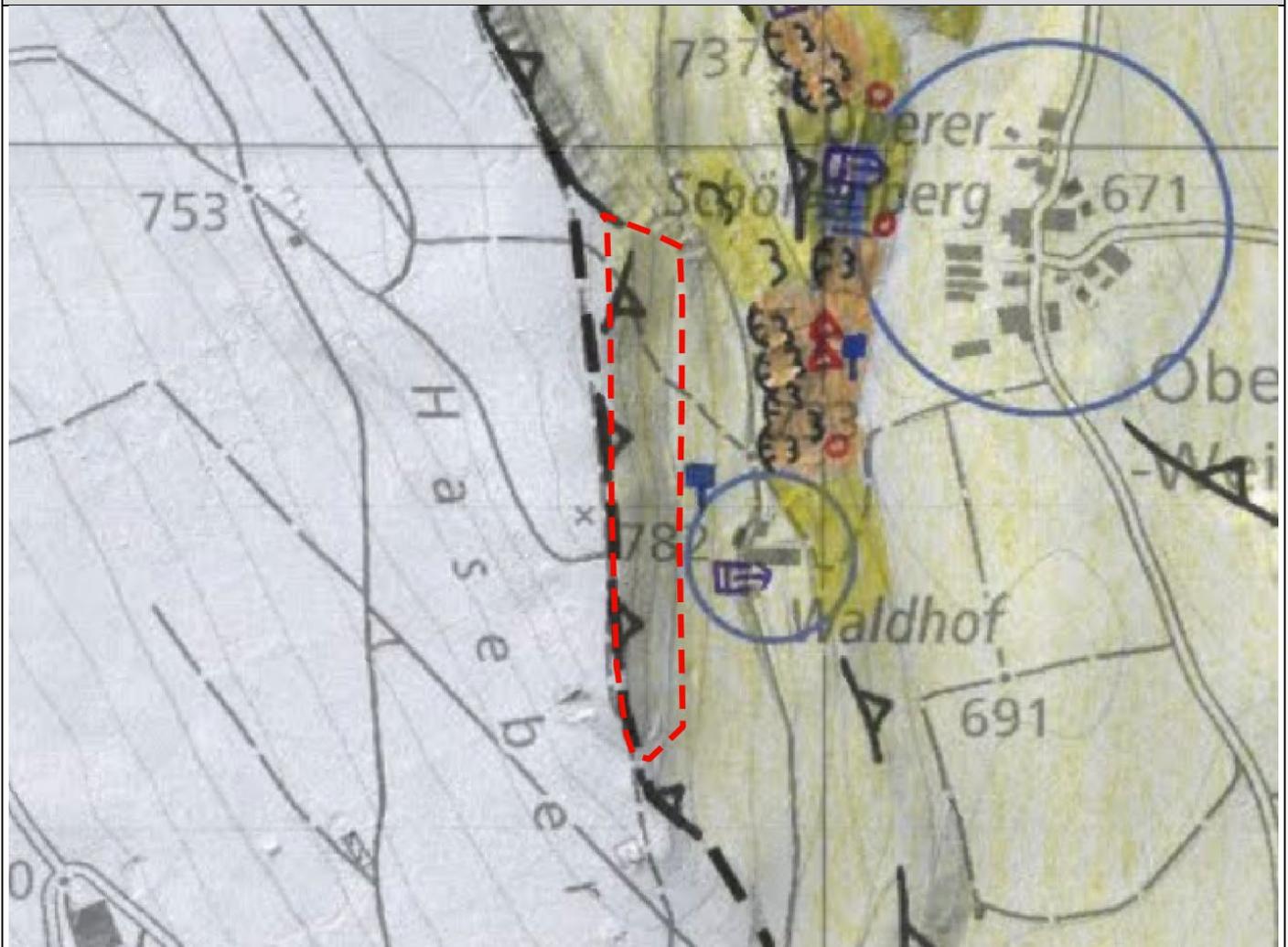


Geländesituation in Anrissgebiet

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen	
---	---	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	---

	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
	Keine Angabe	Keine	Abrutschen der angeschnittenen Strassenböschung im Bereich der Liegenschaft Waldhof.	Mündliche Auskunft

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von zu Nagelfluh verfestigten Deckenschottern und Moränenablagerungen, oberflächlich Hanglehm
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (mittelgründig)

Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, Vernässungen, Quellhorizont			
Generelle Disposition	Mittelgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, grosses hydrogeologisches Einzugsgebiet (Heitersberg, stabile Quellschüttungen), Vernässungen			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	keine			
Vegetation	Wald, Buschwerk			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	20° bis lokal 35°			
Relief	Sehr planarer Hang mit konkav auslaufendem Hangfuss, Anrisszone der tiefgründigen Sackung			
Vegetation	Wald, Buschwerk, Weideland			
Stumme Zeugen	keine			
Hindernisse	keine			
Bevorzugte Fliesswege	Hangmuren kommen im konkav auslaufenden Hangfuss zur Ablagerung. Für den Wald (Hangmurenschutzwald) ist eine bremsende Wirkung anzunehmen. Bei starken Niederschlägen können Hangmuren aus der Strassenböschung bei Waldhof mobilisiert werden (vgl. Bekannt Ereignisse). Diese werden auf dem Waldhofweg abgelagert.			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
Hangmurenschutzwald (gem. Schutzwaldkarte)		Bergseitig der Liegenschaft Waldhof	Wurde stark ausgeholzt, Jungwald und Buschwerk	
<b>Grundscenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Hydrogeologische Gegebenheiten: ganzjährig stabile Quellschüttungen weist auf ergiebige hydrogeologisches Einzugsgebiet hin, grossräumige Schichtwasseraustritte, Vernässungen, Quellfassungen Anthropogene Einflüsse: Übersteilte Hanganschnitte bergseitig des Waldhofweges			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 – 1 m (Abschätzung aufgrund Felderhebungen)			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 50-100 m <sup>3</sup> (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Durch den Wald werden die Reichweiten von potenziellen Hangmuren reduziert (keine Berücksichtigung in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit). Bergseitig der Liegenschaft Waldhof ist Hangmurenschutzwald ausgeschieden.			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss der Förderfaktoren; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → HM2 gelb			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wald, Wiese, Strasse. Gelbe Gefahrenstufe (HM2) → Schadenpotential: Wiese, Strasse.			
Hinweise auf Sekundärprozesse	Stein- und Blockschlag durch aus Moränenmaterial freigesetzte, faust- bis kopfgrosse Steine und Blöcke			

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Blick auf Anriss- und Transitgebiet, im Vordergrund die Ausbruchsnische des bekannten Ereignisses

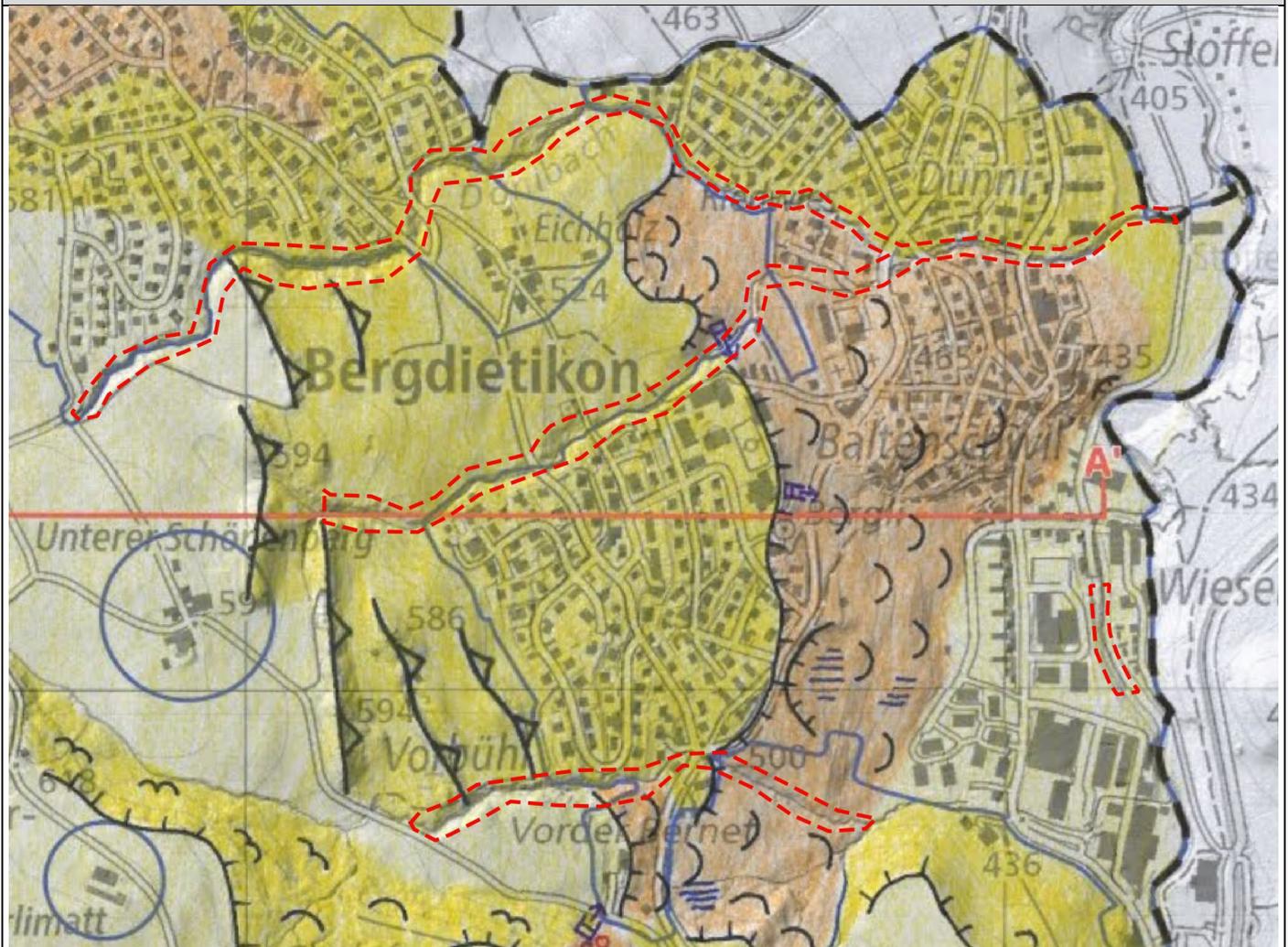
Transitgebiet, Weideland

<b>Prozessquelle Hangmuren / Spontanrutschungen</b>	Bacheinhänge 2'671'601 / 1'249'443	<b>PQ-ID:</b> 01001R11
---	---------------------------------------	---------------------------

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	--

<input checked="" type="checkbox"/> Hangmuren	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen	<input type="checkbox"/> Uferabbrüche		
---	---	---------------------------------------	--	--

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)
---------------------------	---

Überwachungen/Messstellen	Keine Überwachung
---------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Anrissgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von Moränenablagerungen, oberflächlich Hanglehm
Beschaffenheit Lockermaterial (Lm)	Verwitterte Moränenablagerungen, Hanglehm (sandiger Silt bis siltiger Sand mit variablen Anteilen an Kies, Steinen und Blöcken)
Mächtigkeit Lm	Variabel mächtige Lockergesteinsbedeckung (flach- bis mittelgründig)
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche

Generelle Disposition	Flach- bis mittelgründige Hanglehm- und Moränenablagerungen, teilweise grosses hydrogeologisches Einzugsgebiet, steil eingeschnittene Bacheinhänge, in Wirkungsbereich von Gerinneerosion (Hangfusserosion)			
Kritische Hangneigung	25° (gem. Hangneigungsanalyse und Erfahrungswerten, vgl. Technischer Bericht zur Gefahrenkarte)			
Stumme Zeugen	einige kleinräumige Anrisse			
Vegetation	Wald, Buschwerk			
<b>Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet</b>				
Neigungsverhältnisse	Bis 45°			
Relief	Unregelmässig verlaufende und coupierte Hänge, Muldenlagen			
Vegetation	Wald, Buschwerk			
Stumme Zeugen	siehe oben			
Hindernisse	keine			
Bevorzugte Fliesswege	Hangmuren fliessen ins Gerinne, lokale Kanalisation in Geländerinnen und Zuflüssen ist möglich			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald) <input type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
Gerinneschutzwald		Entlang der Gerinne	-	-
<b>Grundszzenarien</b>				
Einfluss Förderfaktoren	Lage in permanentem Rutschgebiet	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Geländeformen	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächennahe Durchlässigkeitskontraste	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrogeologische Gegebenheiten	<input checked="" type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Hydrologische Gegebenheiten	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
	Oberflächenbeschaffenheit/Landnutzung	<input type="checkbox"/> gross	<input type="checkbox"/> klein	<input checked="" type="checkbox"/> kein Einfluss
	Anthropogene Einflüsse	<input type="checkbox"/> gross	<input checked="" type="checkbox"/> klein	<input type="checkbox"/> kein Einfluss
Begründung Bewertung	Geländeformen: Muldenlage, kanalisierter Oberflächenabfluss Hydrogeologische Gegebenheiten: Schicht- und Hangwasserzuflüsse, Hangfusserosion Hydrologische Gegebenheiten: Zuflüsse Oberflächenwasser, z.T. Oberflächenabfluss aus versiegelten Flächen Anthropogene Einflüsse: Einleiten von Dachwasser, Entwässerungen			
Mächtigkeit mobilisierbare Schicht	0.5 – 1 m			
Mobilisierbares Volumen	Ca. 10-20 m³ (Abschätzung basierend auf Geländemorphologie und stummen Zeugen)			
Berücksichtigung Waldwirkung	Durch den Wald werden die Reichweiten von potenziellen Hangmuren reduziert (keine Berücksichtigung in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit).			
Begründung Gefahrenstufe	Mittlere Wahrscheinlichkeit aufgrund von kleinem Einfluss des Förderfaktors; mittlere Intensität aufgrund der Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht. Anriss-, Transit- und Ablagerungsgebiete → HM5 blau Auslaufgebiet → Material lagert sich im Bach ab, kein Auslauf			
<b>Wirkungsanalyse</b>				
Beurteilungsmethode	Gutachterlich			
Wirkungsbeurteilung	Blaue Gefahrenstufe (HM5) → Schadenpotential: Wald, Bach.			
Hinweise auf Sekundärprozesse				

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Bacheinhänge im Siedlungsraum



Bacheinhänge bei Kindhausen

Allgemeine Angaben

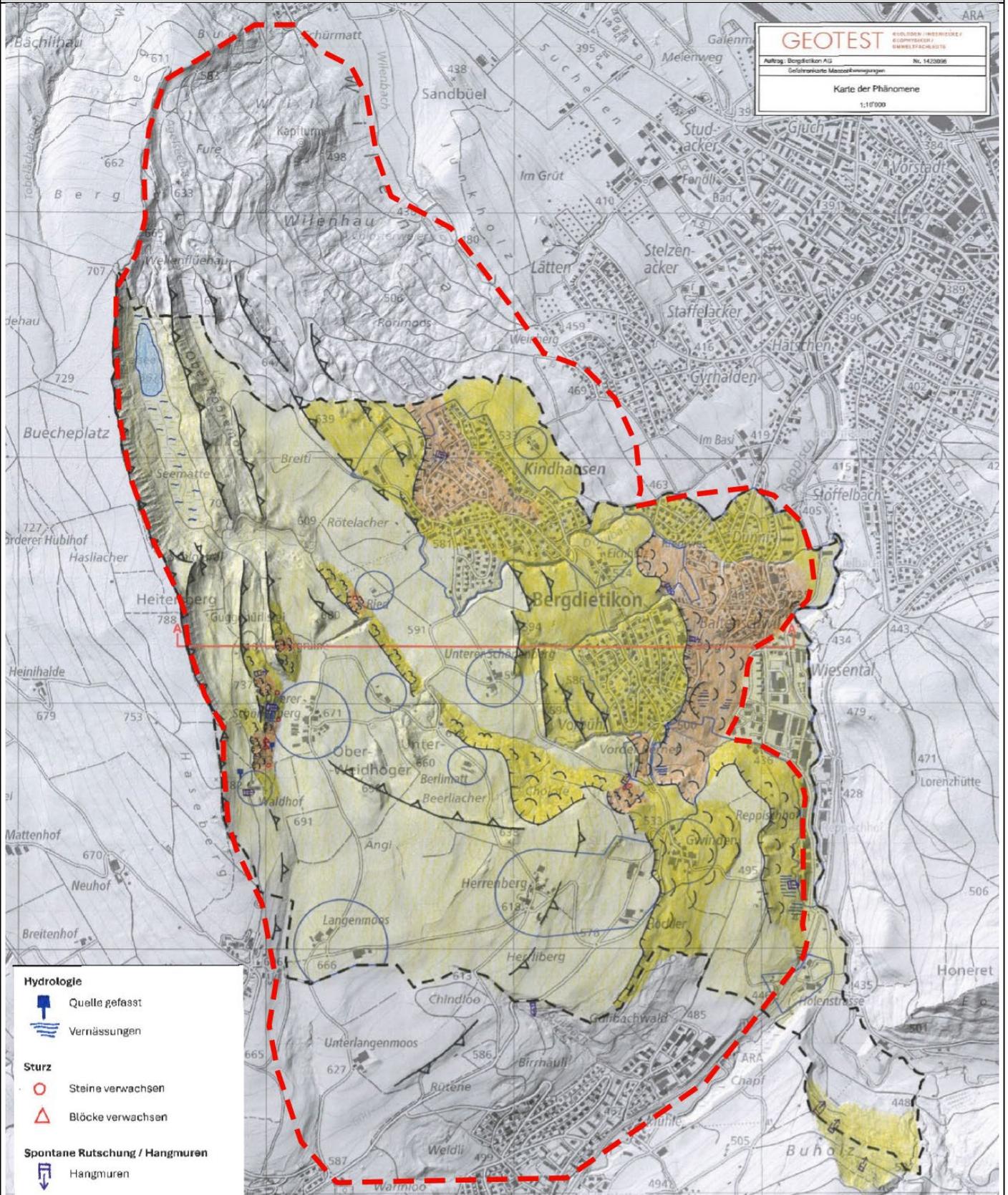
Gemeinde: Bergdietikon

AuftragnehmerIn: GEOTEST AG

Bearbeitungsjahr: 2024

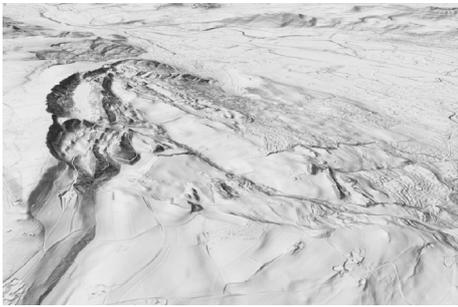
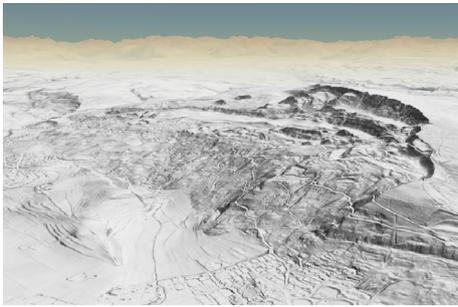
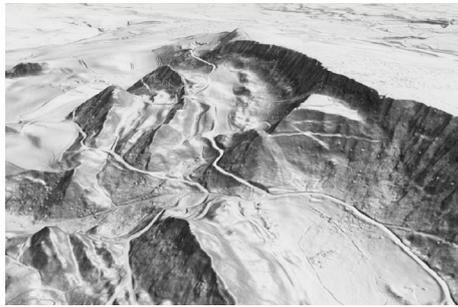
BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

Situation



Prozess				
Prozesstyp	<input type="checkbox"/> flachgründig	<input type="checkbox"/> mittelgründig	<input checked="" type="checkbox"/> tiefgründig	
Sekundärprozesse	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen/Hangmuren	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen	<input type="checkbox"/> Stein-/Blockschlag	
Grundlagen				
Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Ereigniskataster, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)			
Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung			
Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt			
	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
Charakteristik Rutschgebiet				
Geologie	Der anstehende Fels wird durch die Zürcher Molasse (OSM) gebildet, welche die Obere Meeresmolasse (OMM) überlagert. Die Schichtung der Molasse fällt mit 2-3° gegen SSE ein. Die Molasseoberfläche (Grundwasserstauer) weist ein Gefälle gegen das Limmattal (NE) auf. Über der OSM liegen ältere, zu Nagelfluh verkittete Deckenschotter. Die auf den Deckenschottern liegenden Moränenablagerungen (Riss und Würm) erreichen im Bereich des Heitersberg (eine grosse Mittelmoräne) Mächtigkeiten von über 100 m. Infolge der tiefgründigen Sackung wurde der Schichtaufbau schollenweise verkippt (vgl. geologische Profil, Anhang 4). Das Sackungsgebiet Heitersberg-Bergdietikon weist ein postglaziales Alter auf, es dürfte aber bereits im Interglazial Bewegungen stattgefunden haben (Jäckli, 1966).			
Morphologie	Die Morphologie ist massgeblich durch die Sackung Bergdietikon geprägt. Der scharfe Abrissrand der Sackung verläuft entlang der heutigen Wasserscheide des Heitersberg. Innerhalb des Sackungsgebietes liegen infolge der Schollenbildung zahlreiche gestaffelte Nackentälchen zwischen ausgeprägten Sackungskuppen und Sackungsterrassen. Im obersten Nackentälchen hat sich mit dem Ägelsee ein typischer Nackental-See gebildet. Der Fuss der Sackung läuft lobenartig auf dem Niveau des Limmattals aus und bildet stellenweise übersteilte Rutschfronten. Die grossräumigen Sackungsstrukturen werden lokal durch flach- bis mittelgründige Rutschungen überprägt.			
Bodenwasserhaushalt	Die Felsoberfläche der OSM fungiert als Grundwasserstauer. Die darüberliegenden Deckenschotter (Nagelfluh) und Moränenablagerungen sind durchlässig. Aufgrund der gegen NE einfallenden Molasseoberfläche fliesst das im Einzugsgebiet Heitersberg gebildete Grundwasser gegen das Limmattal. Dies hat zur Folge, dass sich die Westseite des Heitersberges relativ trocken zeigt, während die Ostseite feucht und dementsprechend anfällig für Rutschungen bzw. Sackungen ist. Infolge des schollenweise verkippten Schichtaufbaus beissen die Lithologien jeweils entlang der steilen Sackungskuppen und Anrisszonen aus. Folglich ist in diesen Bereichen mit Schichtwasseraustritten zu rechnen, was die zahlreichen Quelfassungen und Vernässungen bestätigen.			
Hangneigung	Die gesamte Sackungsstruktur weist ein Pauschalgefälle von ca. 8° – 12° auf.			
Beeinflussung (z.B. durch Gerinne)				
Stumme Zeugen	Abrissränder, Sackungskuppen, Nackentälchen, Sackungsterrassen, coupiertes Gelände, übersteilte Rutschfronten			
Vegetation	Wald, Weideland			
Schutzbauten (inkl. Schutzwald) <input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden				
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect

<b>Szenarien</b>	
Gründigkeit	Aufgrund der grossräumigen Phänomene kann auf eine sehr tiefgründige Sackung geschlossen werden.
Volumen	Die Sackung weist eine Kubatur von ca. 500 Mio. m <sup>3</sup> auf (Annahme: durchschnittliche Mächtigkeit von 80 m)
Mittlere Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]	Mittels Feautre-Tracking konnten mittlere bis grosse Rutschgeschwindigkeiten ausgeschlossen werden. Die Sackung wird generell als substabil beurteilt.
Reaktivierungspotenzial	-
Differentialbewegungen	Prozessbedingt sind zwischen den verschiedenen Schollen sowie in Randbereichen Differentialbewegungen möglich. Aufgrund der geringen Rutschgeschwindigkeiten dürften diese aber vernachlässigbar sein.
Auf- und Abstufung	-
Bemerkung	
<b>Wirkungsanalyse</b>	
Beurteilungsmethode	Gutachterlich
Wirkungsbeurteilung	Tiefgründige Sackung, schwache Intensität → Gelbe Gefahrenstufe (RT1)

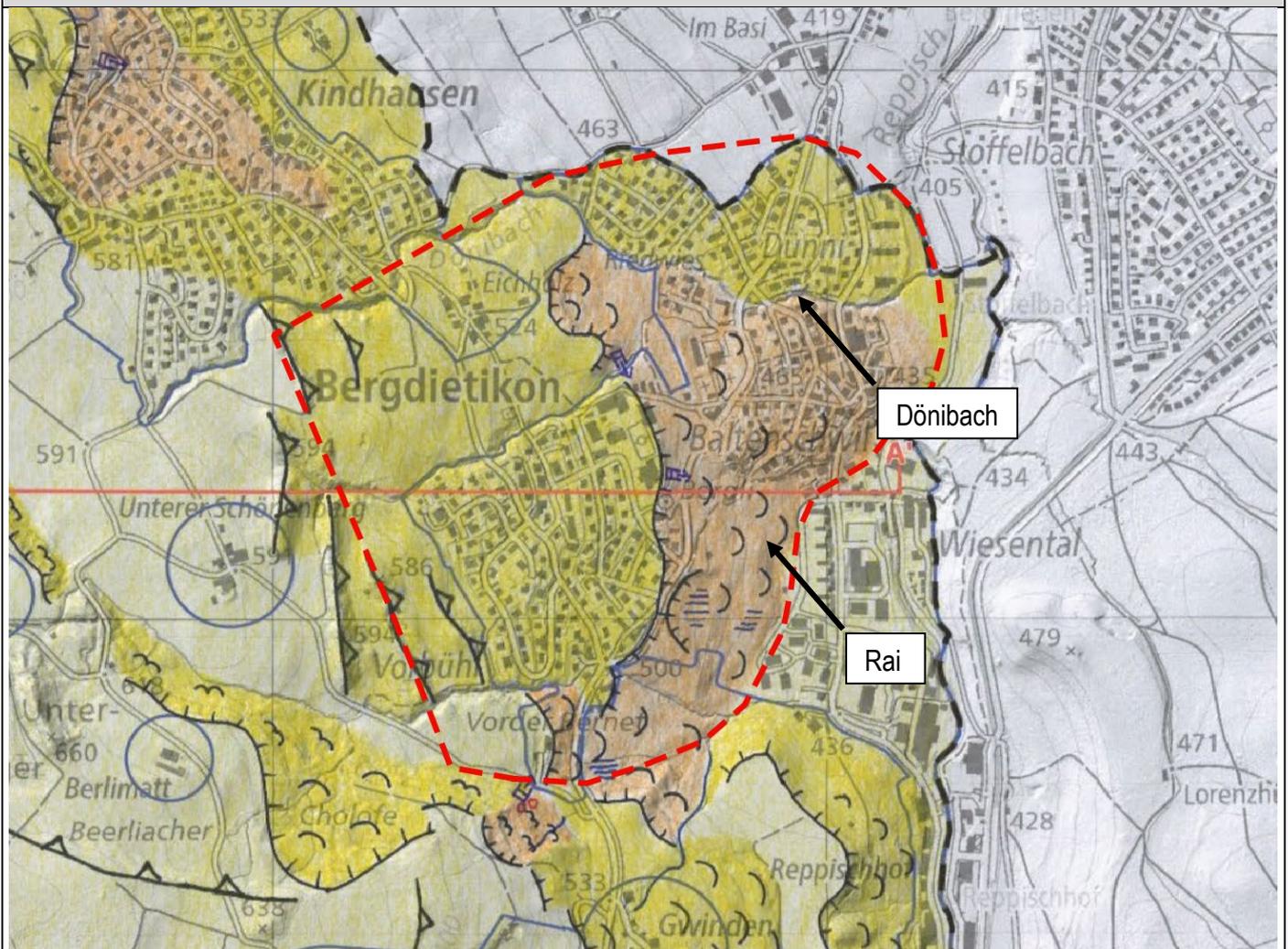
<b>Fotodokumentation (Situation und Schutzbauten)</b>		
		
Reliefbild, Blickrichtung Nord	Reliefbild, Blickrichtung Süd	Reliefbild, Detailansicht, Sackungsschollen nördlich von Waldhof, Blickrichtung SSW

<b>Prozessquelle permanente Rutschungen</b>	Vorbühl 2'671'621 / 1'249'331	<b>PQ-ID:</b> 01001R13
---	----------------------------------	---------------------------

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



**Prozess**

Prozesstyp	<input type="checkbox"/> flachgründig	<input checked="" type="checkbox"/> mittelgründig	<input checked="" type="checkbox"/> tiefgründig
Sekundärprozesse	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen/Hangmuren	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen	<input type="checkbox"/> Stein-/Blockschlag

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Ereigniskataster, Bohrkataster, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005), Jäckli Geologie (1997), Jäckli Geologie (2013), GEOTEST AG (2016), Basler&Hofmann (2013)			
Überwachungen/Messstellen	Aktive Überwachung des Rutschgebietes Rai-Fööret mit Inklinometer, Piezometer und Tachymetrie (Jäckli Geologie (1997), Jäckli Geologie (2013), Basler&Hofmann (2013), GEOTEST AG (2016), TERRADATA (2024))			
Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt			
	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Rutschgebiet**

Geologie	<p>Die Rutschprozesse werden räumlich der variabel mächtigen Lockergesteinsbedeckung der Zürcher Molasse (OSM) zugeordnet. Aufgrund der Bergdietikon-Sackung (vgl. Prozessquelle Bergdietikon, 01001R12) sind innerhalb des Lockergesteins auch grössere Schuppen bzw. Felspakete der OSM zu erwarten. Infolge der Rutschanfälligkeit des Lockermaterials und der hydrogeologischen Rahmenbedingungen besteht eine erhöhte Disposition für Rutschprozesse.</p> <p>Der lokale Schichtaufbau im Gebiet Rai ist durch zahlreiche Bohrungen (vgl. Grundlagen) gut dokumentiert. Der Untergrund besteht aus Gehängelehm, Moräne und versackter Molasse.</p>
----------	--

Morphologie	Das Rutschgebiet umfasst die Lockergesteinsbedeckung der untersten Sackungsscholle der Bergdietikon-Sackung südlich des Dönibaches. Die Rutschung kann räumlich nicht scharf abgegrenzt werden. Sie ist eher als eine weitgefasste Rutschzone mit lokal akzentuierten Bewegungsraten aufzufassen.
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, diffuse Fliesswege aufgrund Verschuppung von Felspaketen mit Moränenmaterial. Zahlreiche Bohrungen für Erdwärmesonden zeigen im Gebiet Vorbühl Wasserzutritte in verschiedenen Tiefen. Nach den Hangstabilisierungsmassnahmen im Gebiet Rai zeigen die Piezometermessungen im Januar 2024 Hangwasserspiegel zwischen 1 m und 5.5 m unter Terrain (TERRADATA, 2024). Der Hangwasserspiegel ist niederschlagsbedingt Schwankungen unterworfen.
Hangneigung	Im Gebiet Vorbühl (oberhalb der Bergstrasse) liegt ein Pauschalgefälle von ca. 7° vor. Unterhalb der Bergstrasse bei Rai-Fööret beträgt das Pauschalgefälle ca. 13°.
Beeinflussung (z.B. durch Gerinne)	Innerhalb des Rutschkörpers fliessen mehrere Gewässer parallel zur Bewegungsrichtung.
Stumme Zeugen	Abrissränder, coupiertes Gelände, übersteilte Rutschfronten, Schäden an Gebäuden / Plätzen / Strassen / Stützmauern
Vegetation	Wald, Weideland

**Schutzbauten** (inkl. Schutzwald)  keine Schutzbauten vorhanden

Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect
10 Sickergräben zur Entwässerung des Hanges (mehrere Inklinometerrohre)	2022	Gebiet Rai	Wirkung auf Rutschbewegung (noch) nicht erwiesen; keine Berücksichtigung bei der Beurteilung	-

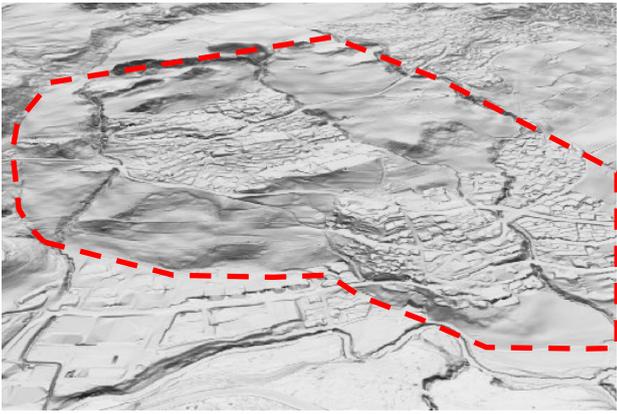
### Szenarien

Gründigkeit	Die Rutschprozesse in der Lockergesteinsbedeckung der OSM sind als mittel- bis tiefgründig zu klassieren. Bei Inklinometermessungen im Gebiet Rai-Fööret konnten verschiedene Gleithorizonte in 5 bis 22 m Tiefe nachgewiesen werden (Jäckli Geologie, 2013, Jäckli Geologie, 2024).
Volumen	Der Rutschkörper weist eine Kubatur ca. 20 Mio. m <sup>3</sup> auf.
Mittlere Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]	Aufgrund der morphologischen Rutschphänomene und der beobachteten Schäden an der Infrastruktur wird für den Frontbereich des Rutschkörpers Vorbühl auf eine mittlere Bewegungsrate geschlossen. Die höherliegenden Bereiche oberhalb des Schulhauses weisen geringe Bewegungsraten auf. Aktuelle Inklinometermessungen [45] im Gebiet Rai zeigen nach der Erstellung der Hangstabilisierungsmassnahmen Bewegungsraten von bis zu 4.2 cm/Jahr und bestätigen damit mittlere Geschwindigkeiten im Frontbereich. Bei anderen Inklinometern in derselben Region wurden jedoch auch Bewegungen von < 2 cm/Jahr gemessen, was auf ein eher heterogenes Verhalten der Rutschung hinweist.
Reaktivierungspotenzial	Aus den langjährigen Inklinometermessreihen im Gebiet Rai-Fööret sind zeitlich begrenzte, lokale Zunahmen von Rutschgeschwindigkeiten bekannt (Geotest, 2016, TERRADATA, 2024). Als mögliche Auslöser dafür können erhöhte Einträge von Schicht-, Kluft- und Hangwasser in die Rutschgebiete infolge intensiver Niederschläge und Nässeperioden aufgeführt werden. Auch im Zusammenhang mit baulichen Tätigkeiten sind lokale Reaktivierungen möglich. Die Bewegungsgeschwindigkeiten während Reaktivierungen sind nicht ausreichend hoch, dass in der Gefahrenbeurteilung eine Hochstufung der Intensität gerechtfertigt wäre.
Differentialbewegungen	Es wurden keine Scherzonen mit Differentialbewegungen beobachtet.
Auf- und Abstufung	keine
Bemerkung	

### Wirkungsanalyse

Beurteilungsmethode	Gutachterlich
Wirkungsbeurteilung	Mittel- bis tiefgründige Rutschung mit schwacher bis mittlerer Intensität → Gelbe und blaue Gefahrenstufe (RM1 und RM2)

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Reliefbild, Blickrichtung West



Frontbereich der Rutschung mit oberflächlichen Phänomenen bei Rai



Schäden im Vorplatz an der Raistrasse (2'671'856, 1'249'267)

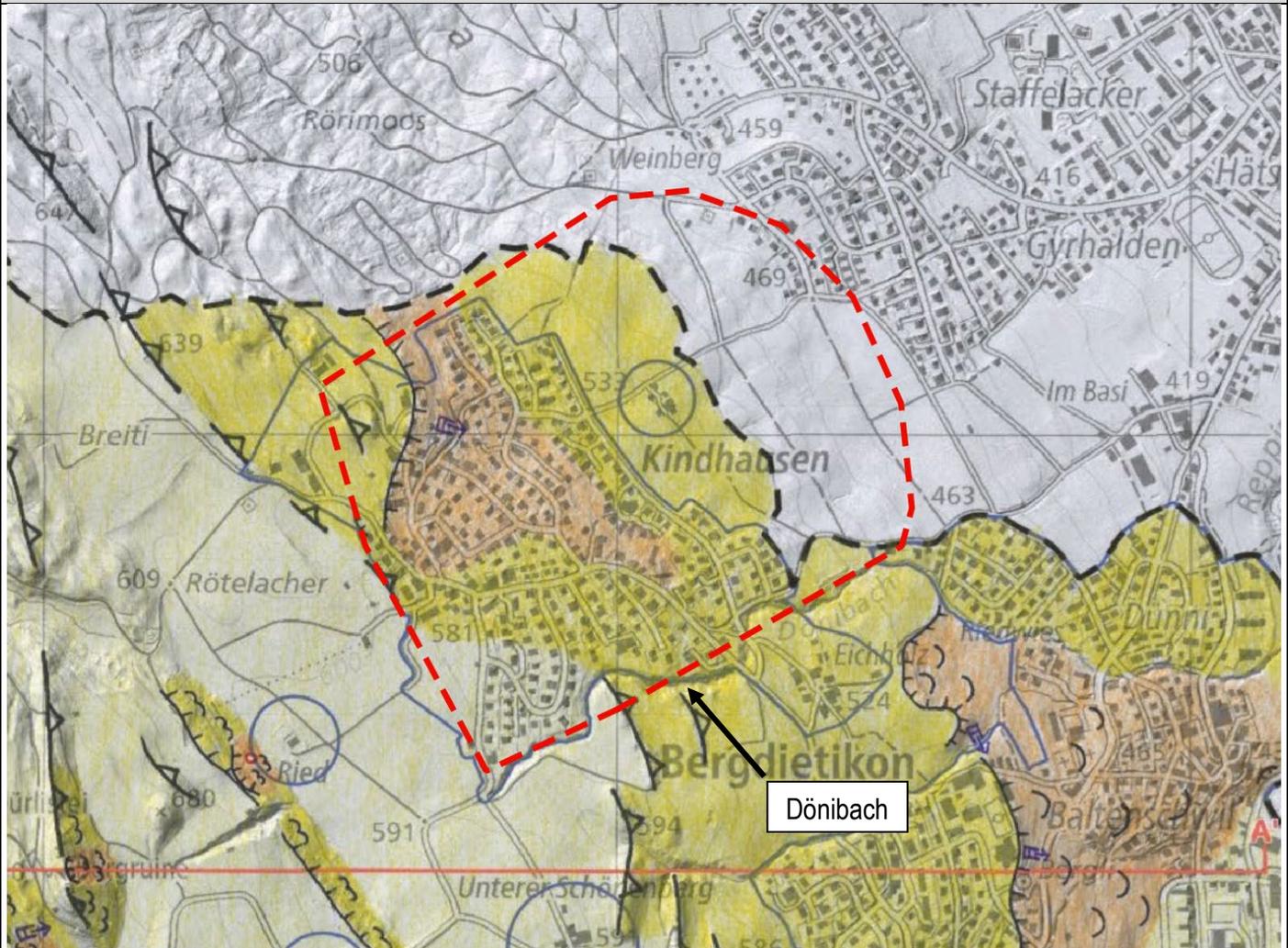


Verkippte Annexbaute an der Baltenschwilerstrasse (2'672'048, 1'249'478)

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde:	Bergdietikon	AuftragnehmerIn:	GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr:	2024	BearbeiterIn:	U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



**Prozess**

Prozesstyp	<input type="checkbox"/> flachgründig	<input checked="" type="checkbox"/> mittelgründig	<input checked="" type="checkbox"/> tiefgründig
Sekundärprozesse	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen/Hangmuren	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen	<input type="checkbox"/> Stein-/Blockschlag

**Grundlagen**

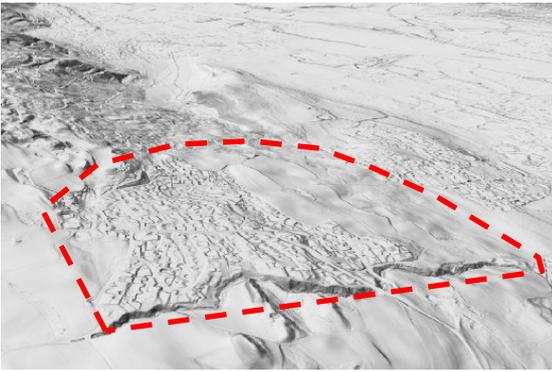
Gutachten/Berichte/Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Ereigniskataster, Bohrkataster, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005), Geologik AG (2023), Dr. von Moos AG (2023), FRIEDLIPARTNER AG (mündl. Auskunft 2024) XX		
Überwachungen/Messstellen	Überwachung der Stützmauer auf Parzelle 1763 mittels Messdosen (Geologik AG, 2023), Lageüberwachung Haus Rumiz Parzelle 1763 (Dr. von Moos AG, 2023) Inklinometer Terrassenhaus Kindhauserstrasse 30 (Mündl. Auskunft FRIEDLIPARTNER AG, 2024)		
Bekannte Ereignisse	<input type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt		

	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle
	Ca. 2013	-	Reaktivierung Kindhauserstrasse Im Zusammenhang mit dem Bau von MFH an der Sântisstrasse kam es beim obenliegenden Terrassenhaus zu massiven Schäden/Setzungen. Das Haus ist seither unbewohnbar.	Mündli. Auskunft: Gemeinde, FRIEDLIPARTNER AG
	2010	-	Reaktivierung Waldeggstrasse Im Zusammenhang mit dem Bau der Überbauung "Terrassen- und MFH Waldeggstrasse, 8962	Mündli. Auskunft: Gemeinde, Dr. von Moos AG

			Bergdietikon" sind auf der nordwestlich liegenden Nachbarparzelle Schäden aufgetreten.	
<b>Charakteristik Rutschgebiet</b>				
Geologie	Die Rutschprozesse werden räumlich der variabel mächtigen Lockergesteinsbedeckung der Zürcher Molasse (OSM) zugeordnet. Infolge der Rutschanfälligkeit des Lockermaterials und der hydrogeologischen Rahmenbedingungen besteht eine erhöhte Disposition für Rutschprozesse.			
Morphologie	Das Rutschgebiet umfasst die Lockergesteinsbedeckung der untersten Sackungsscholle der Bergdietikon-Sackung nördlich des Dönibaches. Die Rutschung kann räumlich nicht scharf abgegrenzt werden. Sie ist eher als eine weitgefaste Rutschzone mit lokal akzentuierten Bewegungsraten aufzufassen. Eine diskrete und einheitliche Gleitfläche ist nicht zu erwarten. Nordöstlich von Kindhausen zeigen sich die Rutschbewegungen in einer auffällig coupierten Landschaft.			
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche. Zahlreiche Bohrungen für Erdwärmesonden zeigen im nahegelegenen Gebiet Vorbühl Wasserzutritte in verschiedenen Tiefen.			
Hangneigung	Das Pauschalgefälle im Rutschgebiet um Kindhausen beträgt ca. 8°.			
Beeinflussung (z.B. durch Gerinne)	Der Rutschkörper wird südseitig durch den Dönibach begrenzt.			
Stumme Zeugen	Abrissränder, Sackungskuppen, coupiertes Gelände, Schäden an Infrastruktur			
Vegetation	Weideland, wenig Wald			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald)		<input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden		
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect

<b>Szenarien</b>	
Gründigkeit	Die Rutschprozesse in der Lockergesteinsbedeckung der OSM sind mehrheitlich als mittelgründig einzustufen. Inclinometermessungen (bis in eine Tiefe von 19.5 m) unterhalb der Kindhauserstrasse belegen einen Gleithorizont in 8.5 m Tiefe (mündl. Auskunft FRIEDLIPARTNER AG, 2024).
Volumen	Der Rutschkörper weist eine Kubatur ca. 5 Mio. m <sup>3</sup> auf.
Mittlere Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]	Aufgrund der morphologischen Rutschphänomene und der beobachteten Schäden an der Infrastruktur kann für den gesamtheitlichen Rutschkörper auf einen aktiven Rutschprozess mit geringen bis mittleren Bewegungsraten geschlossen werden.
Reaktivierungspotenzial	Aus vergangenen Bauprojekten sind lokale Reaktivierungen bekannt (vgl. bekannte Ereignisse). Es kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass durch erhöhte Einträge von Schicht-, Kluft- und Hangwasser in die Rutschgebiete infolge intensiver Niederschläge und Nässeperioden natürliche Reaktivierungen stattfinden können. Die Bewegungsgeschwindigkeiten während Reaktivierungen sind nicht ausreichend hoch, dass in der Gefahrenbeurteilung eine Hochstufung der Intensität gerechtfertigt wäre.
Differentialbewegungen	Es wurden keine Scherzonen mit Differentialbewegungen beobachtet.
Auf- und Abstufung	keine
Bemerkung	
<b>Wirkungsanalyse</b>	
Beurteilungsmethode	Gutachterlich
Wirkungsbeurteilung	Mittel- bis tiefgründige Rutschung mit schwacher bis mittlerer Intensität → Gelbe und blaue Gefahrenstufe (RM1 und RM2)

**Fotodokumentation** (Situation und Schutzbauten)



Reliefbild, Blickrichtung Nord



Auf Parz. Nr. 683 ist in Hanglage der Neubau von Einfamilienhäusern geplant. Bergseitig davon befindet sich das Haus Rumiz mit der rückwärtig verankerten Stützmauer.



Schäden im Vorplatz und Riss am Gebäude bei der Kreuzung Egelseestrasse-Klosterstrasse



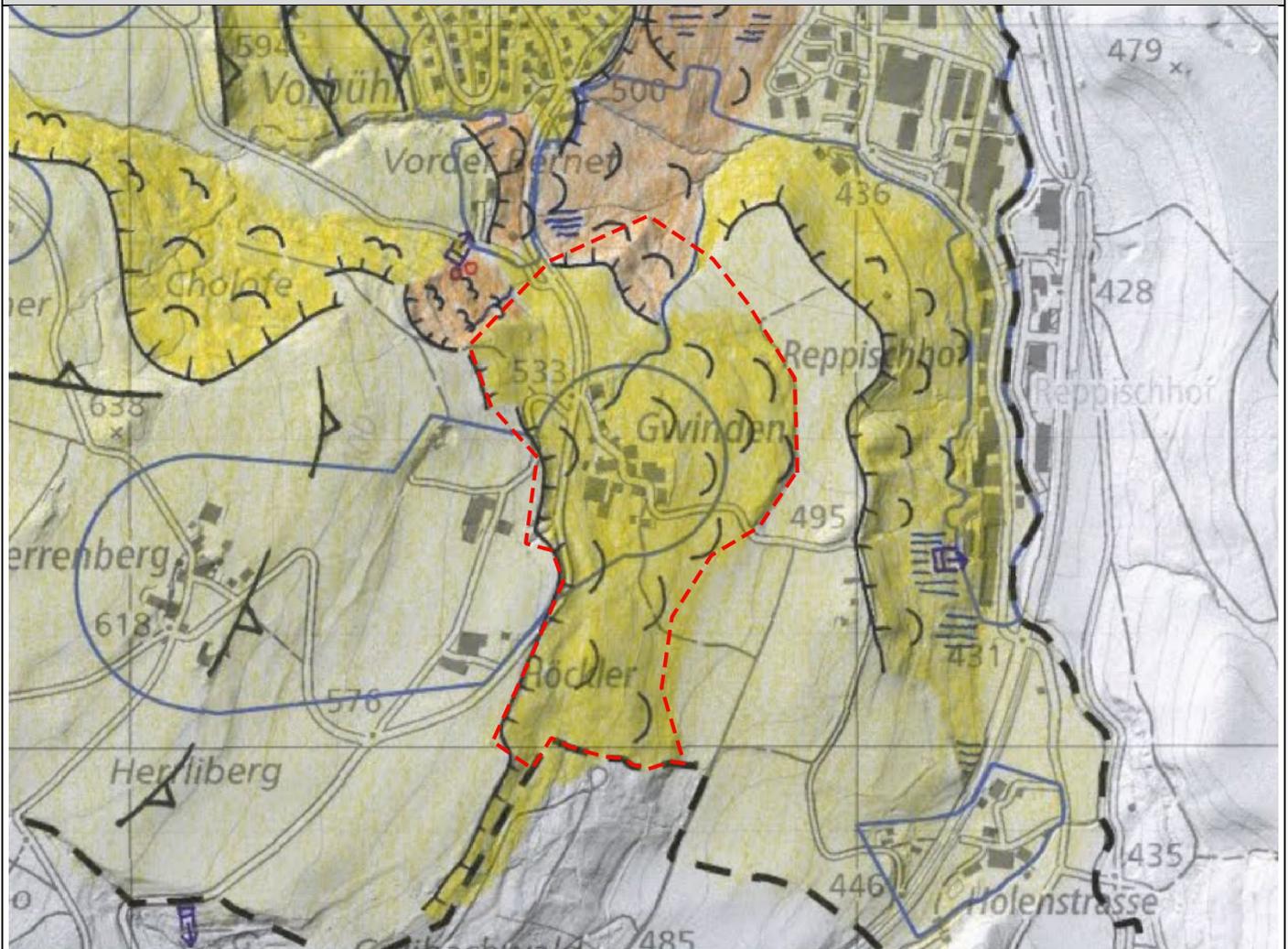
Rückwärtig verankerte Stützmauer, wird mit Messdosen überwacht (Parz. Nr. 1763)

<b>Prozessquelle permanente Rutschungen</b>	Gwinden 2'671'689 / 1'248'383	<b>PQ-ID:</b> 01001R15
---	----------------------------------	---------------------------

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde: Bergdietikon	AuftragnehmerIn: GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr: 2024	BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



**Prozess**

Prozesstyp	<input type="checkbox"/> flachgründig	<input checked="" type="checkbox"/> mittelgründig	<input type="checkbox"/> tiefgründig
Sekundärprozesse	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen/Hangmuren	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen	<input type="checkbox"/> Stein-/Blockschlag

**Grundlagen**

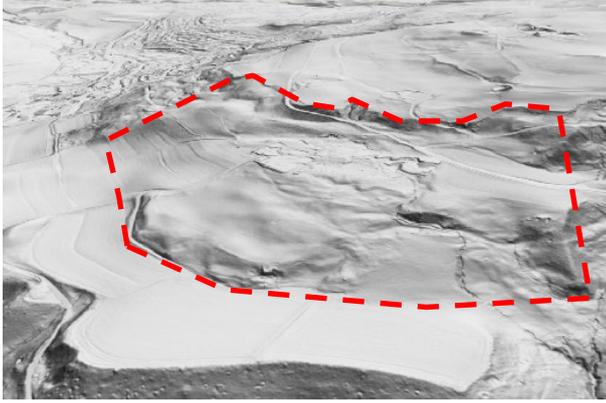
Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Ereigniskataster, Bohrkataster, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)			
Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung			
Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt			
	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Rutschgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von Moränenablagerungen und Hanglehm, heterogener Untergrund aufgrund versackter Molasse und Moräne
Morphologie	Die Anrisskante der lokalen Rutschung Gwinden liegt im Bereich der Herrenbergstrasse. Der Rutschkörper zeichnet sich durch eine stark coupierte Geländeoberfläche aus und mündet in einem lobenförmigen, leicht überteilten Fussbereich bergseitig der Terrasse Langbode.
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, Quelle für Oberflächengewässer nördlich von Gwinden

Hangneigung	Der gesamte Rutschkörper weist ein Pauschalgefälle von ca. 10° auf.			
Beeinflussung (z.B. durch Gerinne)	Innerhalb des Rutschkörpers nördlich von Gwinden entspringt ein wasserführendes Gerinne.			
Stumme Zeugen	Abrissränder, coupiertes Gelände, übersteilte Rutschfront, Schäden an Infrastruktur			
Vegetation	Weideland, wenig Wald			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald)		<input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden		
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect

Szenarien	
Gründigkeit	Aufgrund der Phänomene und der Rutschgeometrie wird der Rutschkörper als mittelgründig klassiert.
Volumen	Der Rutschkörper weist eine Kubatur ca. 1-2 Mio. m³ auf.
Mittlere Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]	Aufgrund der beobachteten Schäden an Gebäuden und Strassen kann auf eine Rutschung mit geringen Bewegungsraten geschlossen werden.
Reaktivierungspotenzial	Die Rutschung hat Reaktivierungspotenzial. Als möglichen Auslöser dafür können erhöhte Einträge von Schicht-, Kluft- und Hangwasser in die Rutschgebiete infolge intensiver Niederschläge und Nässeperioden oder eine Destabilisierung durch bauliche Tätigkeiten (Hanganschnitte oder unsachgemässe Baugrubensicherungen) aufgeführt werden. Die Bewegungsgeschwindigkeiten während Reaktivierungen sind nicht ausreichend hoch, dass in der Gefahrenbeurteilung eine Hochstufung der Intensität gerechtfertigt wäre.
Differentialbewegungen	Es wurden keine Scherzonen mit Differentialbewegungen beobachtet.
Auf- und Abstufung	keine
Bemerkung	
Wirkungsanalyse	
Beurteilungsmethode	Gutachterlich
Wirkungsbeurteilung	Mittelgründige Rutschung mit schwacher Intensität → Gelbe Gefahrenstufe (RM1)

Fotodokumentation (Situation und Schutzbauten)	
	
Reliefbild, Blickrichtung Südwest; Gut erkennbar sind die lobenförmigen Strukturen in der Front der Rutschung. Die tieferliegende Terrasse scheint in diesem Bereich «überfahren»	Blick ins coupierte Gelände im Frontbereich der Rutschung

**Allgemeine Angaben**

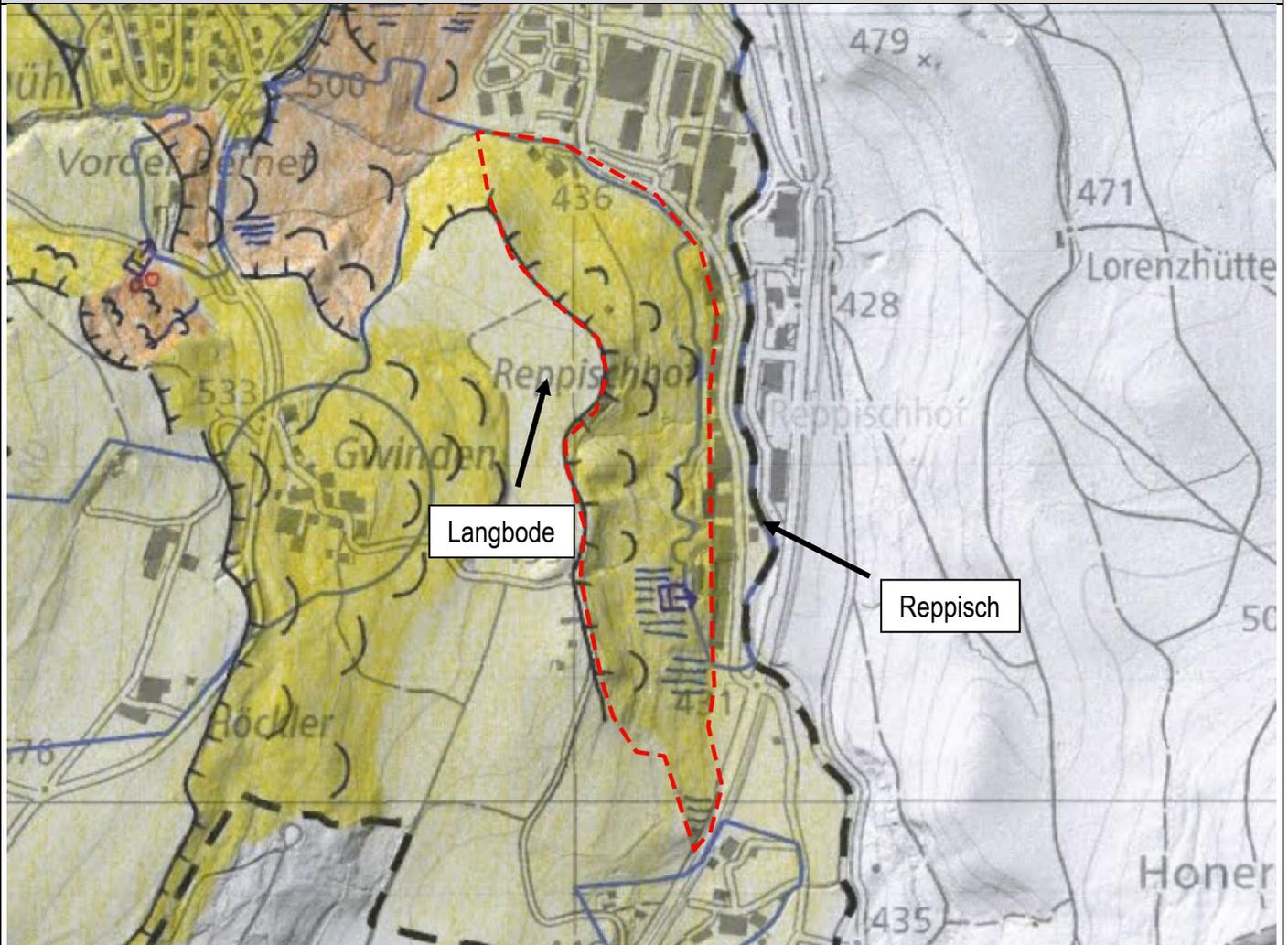
Gemeinde: Bergdietikon

AuftragnehmerIn: GEOTEST AG

Bearbeitungsjahr: 2024

BearbeiterIn: U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



**Prozess**

Prozessstyp	<input type="checkbox"/> flachgründig	<input checked="" type="checkbox"/> mittelgründig	<input type="checkbox"/> tiefgründig
Sekundärprozesse	<input type="checkbox"/> Spontanrutschungen/Hangmuren	<input type="checkbox"/> Uferrutschungen	<input type="checkbox"/> Stein-/Blockschlag

**Grundlagen**

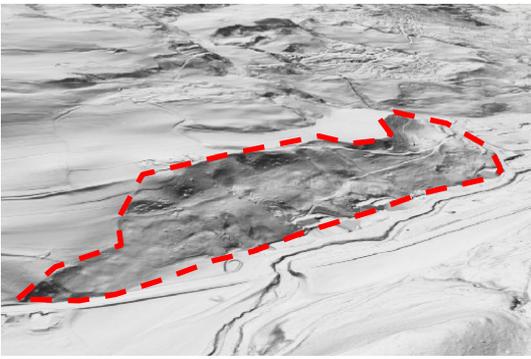
Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Ereigniskataster, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005), AGV (2007)			
Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung			
Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt			
	Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Rutschgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von Moränenablagerungen und Hanglehm, Rutschgebiet
Morphologie	Die Anrisskante der Rutschung verläuft talseitig der Terrasse Langbode, östlich von Gwinden. Der Rutschkörper zeichnet sich insbesondere in den südlicheren Bereichen durch eine ausgeprägt coupierete Geländeoberfläche aus. Der Fuss der Rutschung liegt im Talboden, auf dem Niveau der Reppisch.
Bodenwasserhaushalt	Schicht- und Kluftwasser aus Molasse, Hangwasservorkommen über Durchlässigkeitsdiskontinuität an Molasseoberfläche, Wasseraustritte.
Hangneigung	Der gesamte Rutschkörper weist ein Pauschalgefälle von ca. 13° – 19° auf.

Beeinflussung (z.B. durch Gerinne)	Austritte von Schicht-, Kluft-, und/oder Hangwasser bringen viel Wasser ins Rutschsystem und verursachen oberflächliche Abflüsse.			
Stumme Zeugen	Abrissränder, coupiertes Gelände			
Vegetation	Wald, Weideland			
<b>Schutzbauten</b> (inkl. Schutzwald)		<input checked="" type="checkbox"/> keine Schutzbauten vorhanden		
Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect

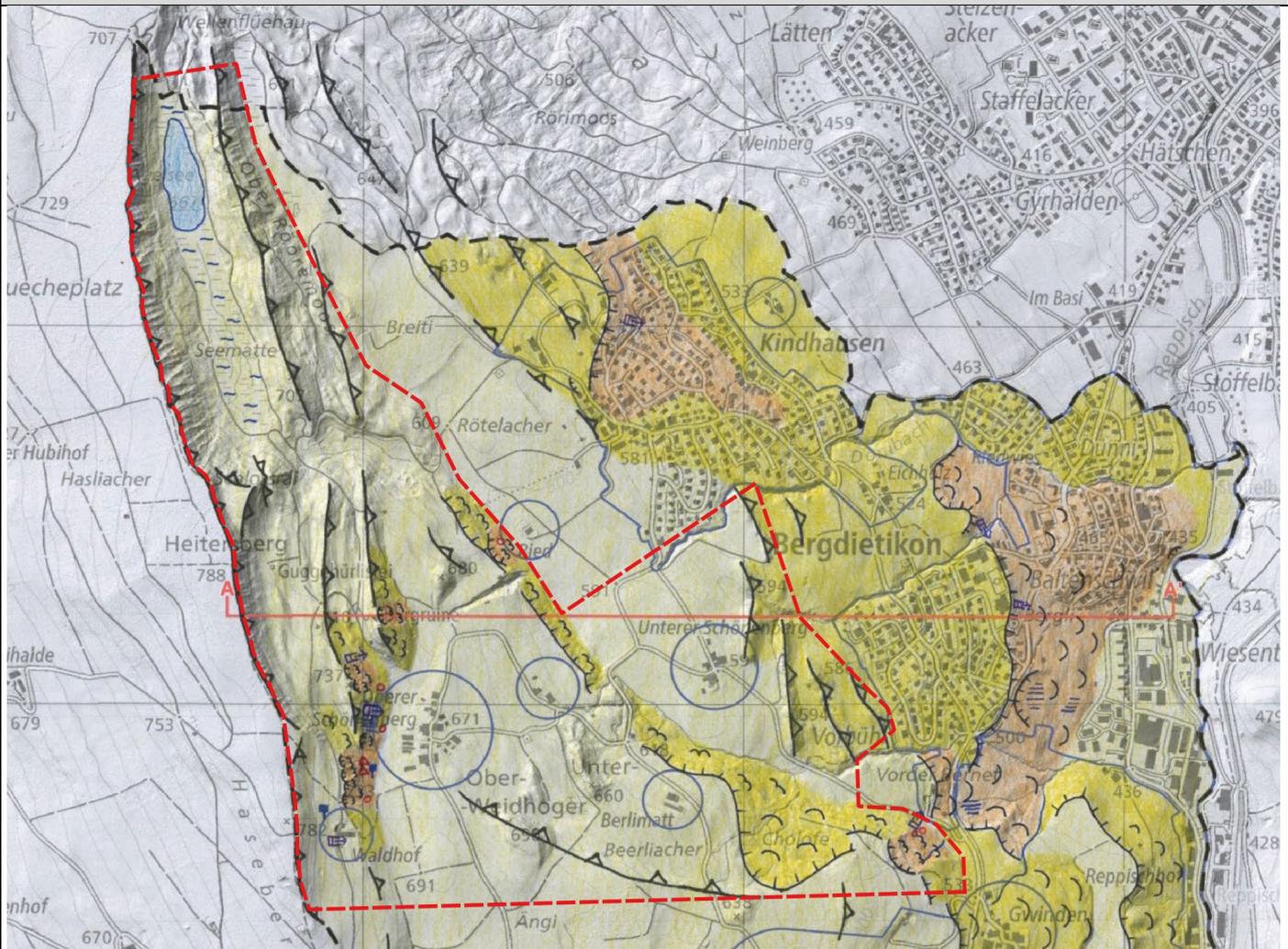
Szenarien	
Gründigkeit	Aufgrund der Phänomene und der Rutschgeometrie wird der Rutschkörper als mittelgründig klassiert.
Volumen	Der Rutschkörper weist eine Kubatur ca. 0.5-1 Mio. m <sup>3</sup> auf.
Mittlere Rutschgeschwindigkeit [cm/Jahr]	Aufgrund der beobachteten Phänomene werden die Bewegungsraten als gering eingestuft.
Reaktivierungspotenzial	Die Rutschung hat ein gewisses Reaktivierungspotenzial. Als möglichen Auslöser dafür können erhöhte Einträge von Schicht-, Kluft- und Hangwasser in die Rutschgebiete infolge intensiver Niederschläge und Nässeperioden oder eine Destabilisierung durch bauliche Tätigkeiten (Hanganschnitte oder unsachgemässe Baugrubensicherungen) aufgeführt werden. Die Bewegungsgeschwindigkeiten während Reaktivierungen sind nicht ausreichend hoch, dass in der Gefahrenbeurteilung eine Hochstufung der Intensität gerechtfertigt wäre.
Differentialbewegungen	Es wurden keine Scherzonen mit Differentialbewegungen beobachtet.
Auf- und Abstufung	keine
Bemerkung	
Wirkungsanalyse	
Beurteilungsmethode	Gutachterlich
Wirkungsbeurteilung	Mittelgründige Rutschung mit schwacher Intensität → Gelbe Gefahrenstufe (RM1)

Fotodokumentation (Situation und Schutzbauten)	
	
Reliefbild, Blickrichtung Nordwest	Südlicher Ausläufer der Rutschung, Blickrichtung Holistross
	
Coupiertes Gelände im Fussbereich der Rutschung bei Rüt matt	Stumme Zeugen spontaner Rutschungen (u.a. AG-2007-R-00006)

**Allgemeine Angaben**

Gemeinde:	Bergdietikon	AuftragnehmerIn:	GEOTEST AG
Bearbeitungsjahr:	2024	BearbeiterIn:	U. Vetsch + D. Bolliger

**Situation**



<b>Prozesse</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Primärprozess	<input checked="" type="checkbox"/> Sekundärprozess
-----------------	---	---

<input checked="" type="checkbox"/> Steinschlag	<input checked="" type="checkbox"/> Blockschlag	<input type="checkbox"/> Felssturz	<input type="checkbox"/> Bergsturz	<input type="checkbox"/> Eissturz
---	---	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

**Grundlagen**

Gutachten/Berichte/ Karten	Geologischer Atlas, Reliefbild, Hangneigungskarte, Ereigniskataster, Schutzwaldkarte, Jäckli (1956), Jäckli (1966), Wagner (2005)
-------------------------------	---

Überwachungen/Mess- stellen	Keine Überwachung
--------------------------------	-------------------

Bekannte Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/> keine Ereignisse bekannt
---------------------	--

Ereignisdatum	StorMe Nr.	Beschreibung	Quelle

**Charakteristik Ausbruchgebiet**

Geologie	Zürcher Molasse (OSM), überlagert von zu Nagelfluh verfestigten Deckenschottern und Moränenablagerungen, oberflächlich Hanglehm. Die Sturzgefährdung geht von Steinen und Blöcken aus den Moränenablagerungen (und ggf. den Terrassenschottern) aus, die durch Rutschungen, Hangmuren oder Windwurf freigelegt werden. Betroffen sind die mehrheitlich ostexponierten Steilhänge in den steilen Anrisszonen der Bergdietikon-Sackung.
----------	---

Gliederung	OSM im Liegenden (selten aufgeschlossen), überlagert von teilweise verfestigten Deckenschottern (Nagelfluh) und Moränenablagerungen, Schichtstapel ist aufgrund der Sackungsprozesse schollenweise verkippt.
------------	--

Trennflächengefüge	Kein Trennflächengefüge erkennbar
--------------------	-----------------------------------

Wasseraustritte	Diverse Austritte von Schicht-, Kluft- und/oder Hangwasser, betroffene Steilhänge sind i.d.R. ergiebige Quellhorizonte.
Exposition	NE bis E
Vegetation/Schutzwald	Steilhänge sind bewaldet, kein Schutzwald
Disposition	Im Projektperimeter wurden keine Felsaufschlüsse dokumentiert. Die diffuse Sturzgefährdung geht von einzelnen Steinen und Blöcken aus, die durch Erosion freigelegt oder sporadisch durch Rutschungen, Hangmuren oder Windwurf aus dem Moränenmaterial mobilisiert werden.
Bemerkungen	

### Charakteristik Transit- und Ablagerungsgebiet

Neigungsverhältnisse	Bis zu 45° mit kontinuierlicher Abflachung am konkaven Hangfuss oder abrupter Geländeknick am Hangfuss
Relief	Durch oberflächliche Rutschprozesse zerfurchte Steilhänge, teilweise mit steilen und wasserführenden Rinnen, konkaver oder abrupter Übergang in die darunterliegenden Sackungsterrassen oder Nackentälchen
Bodentyp	Mittelgründiger Hanglehm aus verwittertem Moränenmaterial
Rauigkeit	Generell mittlere Rauigkeit aufgrund des unebenen Terrains, in Gebieten mit viel Windwurf und Totholz ist die Rauigkeit hoch.
Dämpfung	Generell mittlere (bis hohe) Dämpfung aufgrund des weichen, oftmals durchnässten Untergrundes.
Vegetation/Schutzwald	Bewaldet, kein Schutzwald
Stumme Zeugen	Einzelne Steine und Blöcke in den Hängen und am Hangfuss
Hindernisse	Kleinräumige Rutschpakete, Totholz und verkippte Wurzelstöcke (zahlreich infolge der oberflächlichen Rutschbewegungen), Forststrassen, Strassen, Gerinne
Bevorzugte Sturzbahnen	Sturzkörper werden in Geländerinnen (falls vorhanden) kanalisiert, i.d.R. geringe Reichweiten aufgrund geringer Sturzenergien, überwiegend rollende Fortbewegung der Steine und Blöcke
Remobilisierung Sturzmaterial	Innerhalb des Steilhanges abgelagerte Sturzkörper können remobilisiert werden.
Waldzustand	Buchen- und Nadelholzwälder, in Gebieten mit hohen Rutschbewegungen eher junger und dichter Wald mit viel Totholz, in Bereichen mit geringen Bewegungsraten eher geringe Baumdichte mit grossem Stammdurchmesser.

### Schutzbauten keine Schutzbauten vorhanden

Typ	Baujahr	Ort/Lage	Zustand	Wirkung Protect

### Schutzwald

Waldtyp	Buchen- und Nadelholzwald
Laubholzanteil	ca. 60%
Nadelholzanteil	ca. 40%
Ø Stammdurchmesser	30-40 cm
Bestockungsdichte (licht, mittel, dicht)	Licht bis dicht

### Grundszenerien (Ausbruchszenerien)

	P <sub>30</sub>	P <sub>100</sub>	P <sub>300</sub>	P <sub>Extrem</sub>
Ausbruchvolumen [m <sup>3</sup> ]	0.03 m <sup>3</sup>	0.15 m <sup>3</sup>	0.15 m <sup>3</sup>	-
Abmessung und Volumen massgebender Block	0.4 x 0.3 x 0.3 [m] 0.03 m <sup>3</sup>	0.8 x 0.6 x 0.4 [m] 0.15 m <sup>3</sup>	0.8 x 0.6 x 0.4 [m] 0.15 m <sup>3</sup>	-
Sturzkörper (Anzahl, Form)	Einzelblock, kantengerundet bis gerundet	Einzelblock, kantengerundet bis gerundet	Einzelblock, kantengerundet bis gerundet	-
Bemerkungen	Durch Windwurf und Rutschereignisse werden regelmässig (häufiger als 30-jährlich) kleinere Steine freigelegt und mobilisiert. Grössere Blöcke als P <sub>100</sub> und P <sub>300</sub> sind nicht zu erwarten. Ein Extremereignis wird daher nicht angegeben.			

### Modellannahmen

Es sind die modellspezifischen Inputparameter pro Wiederkehrperiode aufzuführen. Sofern bereits unter Grundszenerien aufgeführt, kann auf diese verwiesen werden.

	P <sub>30</sub>	P <sub>100</sub>	P <sub>300</sub>	P <sub>Extrem</sub>
Bemerkungen	Keine Modellierungen			

<b>Wirkungsanalyse</b>		
Beurteilungsmethode	Gutachterliche Ausscheidung der Prozessräume aufgrund stummer Zeugen, Morphologie und Pauschalgefälleansatz	
Wirkungsraum häufiges Ereignis (0 – 30 Jahre)	Die Sturzkomponente werden noch innerhalb des Steilhanges abgelagert oder erreichen den Hangfuss und kommen aufgrund der geringen Sturzenergie innerhalb weniger Meter zum Stehen. Sachschäden an Gebäuden können aufgrund des geringen Pauschalgefälles ausgeschlossen werden. Auf potenziell betroffenen Strassen und Forstwegen ist mit geringen Intensitäten zu rechnen (SS3).	
Wirkungsraum seltenes Ereignis (30 – 100 J.)	Die Sturzkomponente werden noch innerhalb des Steilhanges abgelagert oder erreichen den Hangfuss und kommen aufgrund der geringen Sturzenergie innerhalb weniger Meter zum Stehen. Sachschäden an Gebäuden können aufgrund des geringen Pauschalgefälles ausgeschlossen werden. Auf potenziell betroffenen Strassen und Forstwegen ist mit geringen Intensitäten zu rechnen (SS2).	
Wirkungsraum sehr seltenes Ereignis (100 – 300 Jahre)	Die Sturzkomponente werden noch innerhalb des Steilhanges abgelagert oder erreichen den Hangfuss und kommen aufgrund der geringen Sturzenergie innerhalb weniger Meter zum Stehen. Sachschäden an Gebäuden können aufgrund des geringen Pauschalgefälles ausgeschlossen werden. Auf potenziell betroffenen Strassen und Forstwegen ist mit geringen Intensitäten zu rechnen (SS1).	
Wirkungsraum Extremereignis (> 300 Jahre)	-	
<b>Fotodokumentation (Situation und Schutzbauten)</b>		
Gestaltung frei, separate Fotodokumentation möglich (Verweis anbringen)		
		
Aus Lockergestein freigelegte Steine	Grosser Einzelblock (P <sub>100</sub> )	Bewaldetes Transitgebiet

## Anhang 8 Schutzzielmatrix Massenbewegungen

Lesehilfe: Für geschlossene Siedlungen (Objektkategorie 6) ist bis zum 100-jährlichen Ereignis ein vollständiger Schutz anzustreben. Zwischen dem 100- und dem 300-jährlichen Ereignis sind schwache Intensitäten akzeptierbar.)

Nutzung (Objektkategorie)	Schutzziele Wiederkehrperiode <sup>1)</sup>		
	0-30	30-100	100-300
1 Naturlandschaft, Wald, landwirtschaftliche Flächen, Fuss-, Rad- und andere Wanderwege, land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftungswege			
2 Unbewohnte Einzelgebäude, Hofzufahrten, Forststrassen, Gemeindestrassen ausserorts			
3 Bodenverlegte kommunale und regionale Infrastrukturanlagen (Wasserversorgung, Abwasser)			
4 Gelegentlich bewohnte Einzelgebäude, Kantonsstrassen ausserorts			
5 Ständig bewohnte Einzelgebäude, landwirtschaftliche Siedlungen, periodisch stark frequentierte Anlagen ausserhalb Siedlung (Sportplätze, Campingplätze etc.)			
6 Geschlossenes Siedlungsgebiet (Bauzonen generell, inkl. Industriezone, Infrastruktur etc., Weilerzone); Abwasserreinigungsanlagen			
X Bahnlinien, Autobahnen, Gasleitungen, Hochspannungsleitungen	Diese Anlagen unterstehen eigenen bundesgesetzlichen Regelungen		

<sup>1)</sup>:

- 0-30: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 30 Jahre (30-jährliches Ereignis)
- 30-100: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 100 Jahre (100-jährliches Ereignis)
- 100-300: grösstes anzunehmendes Ereignis mit Wiederkehrperiode 1-mal alle 300 Jahre (30-jährliches Ereignis)

Definition Schutzziel gemäss Leitfaden [6] (Legende zur Schutzzielmatrix)

	Schutzziel	Maximal zulässige Intensität		
		Stein- und Blockschlag, Felssturz	Spont. Rutschung, Hangmuren	Permanente Rutschungen
	vollständiger Schutz	$E = 0 \text{ kJ}$	$mS = 0 \text{ m}$ $h_A = 0 \text{ m}$	$v = 0 \text{ cm/a}$
	begrenzter Schutz (erhöht)	$E = <30 \text{ kJ}$	$mS = < 0.5 \text{ m}$ $h_A = <0.25 \text{ m}$	$v = 0-2 \text{ cm/a}$
	begrenzter Schutz (gering)	$E = 30 - 300 \text{ kJ}$	$mS = 0.5 - 2.0 \text{ m}$ $h_A = 0.25 - 1 \text{ m}$	$v = 2-10 \text{ cm/a}$
	Kein Schutz	$E = >300 \text{ kJ}$	$mS = > 2.0 \text{ m}$ $h_A = > 1 \text{ m}$	$v >10 \text{ cm/a}$
	Schutz bodenverlegter Anlagen	$E = <300 \text{ kJ}$	$mS = <0.25 \text{ m}$ $h_A = <0.25 \text{ m}$	$v = 0 \text{ cm/a}$

- E     Impakt- (Einschlags-) Energie in Kilojoule  
 mS    Mächtigkeit der mobilisierbaren Schicht in Meter  
 h<sub>A</sub>   Höhe der Ablagerung in Meter  
 v     Kriechgeschwindigkeit in Zentimeter pro Jahr