

Gemeinde Adelboden

**Überwachung der
Felsbewegungen
Adelboden Dorf**

Jahresbericht 2015

Bern, 13. Januar 2015
AA/rj 7161

SQS-Zertifikat ISO 9001:2000

Registrierungs-Nr. 15873-02



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	1
2. Verwendete Unterlagen	2
3. Durchgeführte Arbeiten 2015	2
4. Messanlage	3
4.1. Handmessungen/Siegel	3
4.2. Laser - Distanzmessungen	3
5. Ergebnisse und Interpretation	4
5.1. Erika – Fluh (Anhang 2)	4
5.2. Taubenfels (Anhang 3A)	4
5.3. Flueweid (Anhang 4)	6
5.4. Heinricheggen Ost (Anhang 5)	6
5.5. Heinricheggen West (Beilage 6)	7
5.6. Stiegelfluh (Anhang 7)	7
5.7. Zusammenfassung der Messergebnisse	8
6. Weiteres Vorgehen	8

ANHANGVERZEICHNIS

- Anhang 1: Situation 1:5'000 mit Lage der Messstellen
- Anhang 2: Messstandort Erika-Fluh (Handmessung)
- Anhang 3A: Messstandort Taubenfels (Handmessung)
- Anhang 3B: Messstandort Taubenfels (Laser-Distanzmessungen)
- Anhang 4: Messstandort Flueweid (Handmessung)
- Anhang 5: Messstandort Heinrichegg Ost (Handmessung)
- Anhang 6: Messstandort Heinrichegg West (Handmessung)
- Anhang 7: Messstandort Stiegelfluh (Handmessung)
- Anhang 8: Ganglinien der Handmessungen

Präambel:

Dieser Jahresbericht wurde im Auftrag der Gemeinde Adelboden zum Zweck der Überwachung der Felsbewegungen erstellt. Die vorgenannten Angaben und Folgerungen beziehen sich somit ausschliesslich auf das vorliegende Projekt. Bedeutende Änderungen des Projekts bedingen eine Neubeurteilung. Wird das Gutachten zudem für andere Zwecke verwendet, wird jede Haftung abgelehnt. Die Haftung wird auch gegenüber anderen Personen als den Auftraggebern vollumfänglich abgelehnt.

Naturgefahrenprozesse sind nur beschränkt vorhersehbar. Die Kellerhals + Haefeli AG lehnt deshalb jede Haftung für den Eintritt von Risiken ab, welche im Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens und aufgrund der vorgelegenen Informationen mit pflichtgemässer Sorgfalt nicht oder nicht im eingetretenen Ausmass vorhersehbar waren. Es verbleibt somit ein Restrisiko, dass die Kellerhals + Haefeli AG nicht übernehmen kann.

Bei den im Bericht gemachten Angaben handelt es sich um eine Interpretation der bis anhin von diesem Grundstück bzw. Standort bekannten Daten und Fakten. Sollten im Laufe der Zeit zusätzliche Informationen gewonnen werden, so müssen die gemachten Modellangaben überprüft und falls notwendig angepasst werden.

Überwachung der Felsbewegungen Adelboden Dorf

Jahresbericht 2015

1. Einleitung

In den Jahren 2012 und 2013 wurden oberhalb des Dorfes Adelboden grossräumig Steinschlagschutznetze erstellt. Nach der Erstellung der Netze konnte die bestehende Gefahrenkarte überarbeitet bzw. angepasst werden. Die neue Karte ist in der 2014 erstellten Schlussdokumentation aufgeführt und hat heute ihre Gültigkeit [2]). Die Schutznetze sind jedoch nicht für die Erfassung von extrem seltenen Sturzereignissen (Restgefährdung) dimensioniert worden. Bereits vorgängig dieser Arbeiten wurde eine Felsüberwachung als Frühwarnsystem eingerichtet. Damit sollten relevante Felsbewegungen bzw. eine Gefährdung rechtzeitig erkannt werden, um genügend Zeit zu haben, dass gegebenenfalls organisatorische oder bauliche Massnahmen getroffen werden können. Das vorhandene Messstellennetz wurde im Überwachungsdispositiv vom November 2013 beschrieben [1] und auch in die Schlussdokumentation [2] aufgenommen.

Bereits im Jahr 2010 wurden an insgesamt vier Standorten Handmessstellen sowie einzelne Siegel eingerichtet. In den Jahren 2012 und 2013 wurden, im Rahmen von Arbeiten bei den Schutznetzen, neue potenziell absturzgefährdete Felsgebiete entdeckt, welche ebenfalls mit Handmessstellen instrumentiert wurden. Seit der Einrichtung werden diese Messstellen periodisch durch Bergführer M. Inniger kontrolliert.

An den Felswänden des Taubenfels wurden zudem im Herbst 2010 auch Reflektoren für eine Laser-Distanzmessung montiert. Die komplexe Trennflächenkonfiguration in einem versackten Felsgebiet liess eine reine Überwachung mittels Handmessungen als zu wenig aussagekräftig erscheinen. Der frontale Bereich der Felswand wird seither zusätzlich periodisch durch die Flotron AG überwacht [3].

Die Ergebnisse der Felsüberwachung müssen jeweils in einem Jahresbericht dokumentiert und kommentiert werden [2,4]. Je nach Bewegungsentwicklung ist das Intervall der Messungen zu verkürzen.

Im Rahmen der erwähnten Schlussdokumentation wurde zusammen mit den Kantonalen Behörden (Abteilung Naturgefahren) festgelegt, dass die Messungen bis auf weiteres jährlich durchzuführen sind.

Das Überwachungsdispositiv ist in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt:

Messstandort Handmessungen	Anzahl			Messungen pro Jahr	Durchführung
	Messstellen	Messstrecken	Siegel		
Erika – Fluh	3	5	-	1 x	Bergführer
Taubenfels	3	4	2	1 x	Bergführer
Fluweid	5	7	-	1 x	Bergführer
Heinricheggen Ost	2	4	-	1 x	Bergführer
Heinricheggen West	4	10	-	1 x	Bergführer
Stiegelflüh	3	6	-	1 x	Bergführer
Messstandort Laser- Distanzmessung	Anzahl			Messungen pro Jahr	Durchführung
	Messstellen	Messstrecken	Siegel		
Taubenfels	6	-	-	1 x	Flotron AG

Tabelle 1: Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Kellerhals + Haefeli AG: Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden Dorf. November 2013.
- [2] Impuls AG (+ Kellerhals + Haefeli AG): Steinschlagverbauung Adelboden: Schlusssdokumentation: Projekt Nr. 431.1-BE-4062/0001. 1. September 2014
- [3] Flotron AG: Kurzberichte zu den jeweiligen Folgemessungen
- [4] Kellerhals + Haefeli AG: Überwachung der Felsbewegungen Adelboden Dorf. Jahresberichte 2011 bis 2014 (Nr. 7161).

3. Durchgeführte Arbeiten 2015

Handmessungen (Ausführung: Manfred Inniger)

- 05. Mai 2015

Laser-Distanzmessungen (Ausführung: Flotron AG)

- 28. Mai 2015

Allgemeines

- Betreuung der Messüberwachung
- Auswertung aller Messergebnisse, Darstellung als Ganglinien
- Berichterstattung

4. Messanlage

4.1. Handmessungen/Siegel

Messart:	Abstandsmessungen (Bolzen), Zementsiegel
Messstellen:	vgl. Tabelle 1
Messgenauigkeit:	ca. 0.5 bis 1 mm
Messdispositiv:	Übersicht: Anhang 1; Detail Anhänge 2 bis 7
Messrhythmus:	1-mal jährlich
Messergebnisse:	Ganglinien im Anhang 8

4.2. Laser - Distanzmessungen

Messart:	Distanzmessung mittels Laser (Präzisionstachymeter Leica TM30) auf Reflektoren
Messstelle:	Taubenfels mit <ul style="list-style-type: none">- 4 Referenzpunkten- 6 Beobachtungspunkten- 1 Station (609'630 / 148'530)
Messgenauigkeit:	ca. 1 - 2 mm
Messdispositiv:	Situation im Anhang 3B
Messrhythmus:	1-mal jährlich
Messergebnisse:	Kurzbericht Flotron AG ([3]; vgl. Zusammenfassung im Kapitel 5.2)

5. Ergebnisse und Interpretation

5.1. Erika – Fluh (Anhang 2)

Beschreibung Gebiet

Der Fels bei der Erika – Fluh besteht aus Gips. Die abgestufte Felsnase ist infolge Verwitterung und Wurzelsprengung stark aufgelockert.

Resultate Handmessungen

Die Messresultate zeigen, dass sich die Kluft bei der Messstrecke 2A (diagonal) weiterhin schliesst und sich die horizontale Messstrecke 2B leicht öffnet. Diese Entwicklung ist felsmechanisch schwer zu erklären. Das Messgebiet wurde im Mai 2013 begangen. Damals konnten dort keine besonderen Merkmale oder neue Risse im Gestein festgestellt werden. Bisher war auch keine Beschleunigung der Bewegungen zu erkennen. Die Messstelle 1 ist zurzeit mehr oder weniger stabil. Bei der Messstelle 3 zeichnet sich, nach der neuen Setzung der Bolzen im Jahr 2012, eine leichte Ablösung eines Felspaketes ab (Öffnung der Kluft). Zwischen Mai 2014 und Mai 2015 öffnete sich die Kluft bei der Messstrecke 3A um 4 mm, bei der Messstrecke 3B um 6 mm. Insgesamt hat sich die Kluft bei der Messstrecke 3A seit der Nullmessung im Herbst 2012 um 8 mm, bei der Messstrecke 3B um 17 mm geöffnet.

Fazit

Es sind im Moment keine besonderen Massnahmen notwendig. Die Entwicklung der Deformationen muss jedoch gut im Auge behalten werden, vor allem im Bereich der Messstelle 3. Je nach Messergebnissen im Frühjahr 2016 sollte wieder eine Begehung vor Ort durchgeführt werden.

5.2. Taubenfels (Anhang 3A)

Beschreibung Gebiet

Der Taubenfels wird durch stark zerklüftete Malmkalke aufgebaut, welche ihrerseits durch Mergelschieferlagen in Schuppen aufgeteilt sind. Das Gebiet Taubenfels ist mehr oder weniger versackt, d. h. das Gestein ist nicht mehr im ursprünglichen Gesteinsverband eingebunden. Der versackte Felsteil weist grosse Klüfte und Hohlräume auf. Die gesamte instabile Kubatur wird grob auf ca. 10'000 m³ geschätzt.

Resultate Handmessungen

Bei der Messstelle 2 hat sich die breite Kluft seit der letzten Messung im Mai 2014 um 4 mm geschlossen und hat nun wieder den Wert der Nullmessung im 2010 erreicht. Die Kluft bei der Messstelle 3 öffnete sich von Mai 2014 bis Mai 2015 um 6 mm. Die Messstrecken der Messstelle 4 blieben hingegen im letzten Messjahr unverändert. Die beiden Siegel (Messstellen 1 und 5) wiesen keine Bewegungsmerkmale auf.

Die Messungen werden teilweise vom Seil aus gemacht und können deshalb evtl. ebenfalls leicht schwanken. Die grosse Messdistanz (vgl. Foto im Anhang 3A) dürfte dabei für eine gewisse Messungenauigkeit verantwortlich sein. Allerdings gilt es die Entwicklung der Öffnung der Kluft im Bereich der Messstelle 3 im Auge zu behalten.

Resultate Laser-Distanzmessungen (Anhang 3B)

Seit der Nullmessung wurden nun insgesamt acht Folgemessungen gemacht. Die entsprechenden Ganglinien (vgl. Abbildung 1) sind nun besser interpretierbar.

Die Laser-Distanzmessungen zeigten bisher nach wie vor keine signifikanten Verschiebungen. Die entsprechenden Ergebnisse sind aus den Ganglinien der nachfolgenden Abbildung erkennbar. Tendenziell ist eine leichte Verschiebung aller Punkte bergwärts zu erkennen (1.4 – 1.8 mm von Mai 2014 bis Mai 2015), was einen Hinweis auf einen sehr langsamen Versackungsprozess (im Sinne einer Rotationsrutschung) gibt.

Messpunkt Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8				
	08.10.10	25.05.11	26.10.11	07.05.12	11.10.12	15.05.13	30.10.13	26.05.14	28.05.15				
1	0.0	1.0	0.0	1.2	0.6	-0.7	2.0	1.2	2.6				
2	0.0	0.9	0.1	1.4	0.7	-0.6	1.9	1.2	2.7				
3	0.0	0.8	0.2	1.5	0.9	-0.6	1.8	1.2	3.0				
4	0.0	0.8	0.0	1.1	0.3	-1.3	1.5	0.6	2.1				
5	0.0	0.8	0.4	1.4	1.0	-0.4	2.2	1.4	2.9				
6	0.0	1.1	0.4	1.5	0.8	-0.7	2.0	1.2	2.8				

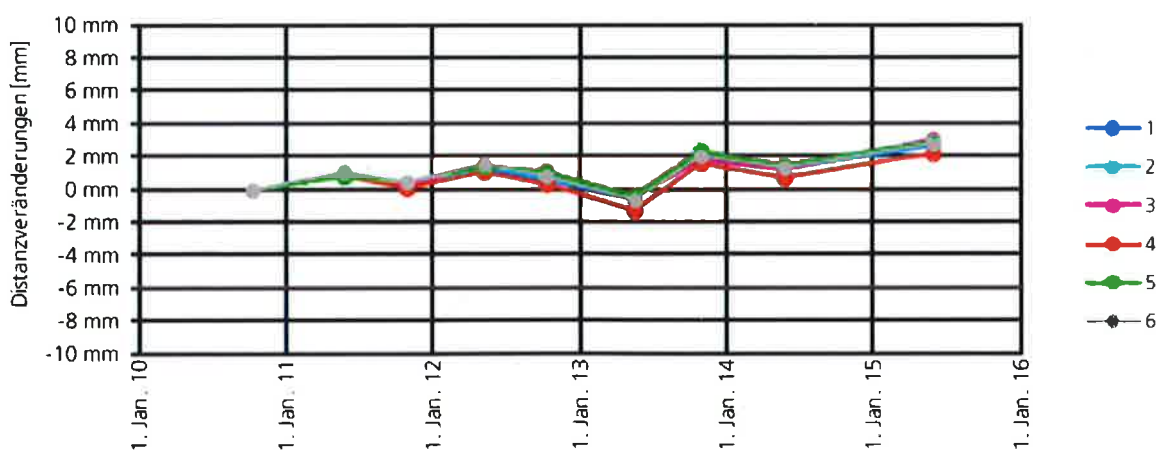


Abbildung 1: Ganglinien Laser - Distanzmessungen (inkl. Messtabelle; Flotron AG)

Fazit

Die Messungen, sowohl mit den Distanzmessungen als auch vor Ort von Hand, deuten nicht auf eine aktuell instabile Felsmasse hin.

5.3. Flueweid (Anhang 4)

Beschreibung Gebiet

Im nördlichen Abschnitt der Felswände Heinricheggen befindet sich einerseits ein grösserer zerklüfteter Felsturm aus Malmkalk (ca. 15 m³) mit einer bergseitig offenen Spalte (Messstellen 1 und 2). Andererseits existiert unweit südlich davon ein potenziell instabiles Felspaket (Malmkalk) von rund 150 m³, das bergseits völlig vom Gesteinsverband abgelöst ist. Bei einem Absturz müsste mit Grossblöcken gerechnet werden.

Resultate Handmessungen

Von den im Herbst 2013 eingerichteten Messstellen gibt es erst zwei Messungen vom Mai 2014 und Mai 2015. In diesem Zeitraum von rund 7 Monaten wurden keine signifikanten Bewegungen festgestellt (maximal ± 1 mm).

Fazit

Die überwachte Felspartie Flueweid ist stabil.

5.4. Heinricheggen Ost (Anhang 5)

Beschreibung Gebiet

Die Gefährdung im Gebiet Heinricheggen Ost besteht in einer weit offenen Kluft, welche ein grosses Felspaket vom stabilen Felswandbereich (Malmkalk) abgetrennt hat.

Resultate Handmessungen

Die Messstrecken 1A und 2A weisen praktisch keine Bewegungen auf, die Messstrecke 2B zeigt Schwankungen. Die Kluft bei der Messstrecke 1B ist aktuell 5 mm weiter geöffnet als bei der Nullmessung im 2010. Allerdings wurden hier, nach einer ersten Bewegung im Jahr 2011, keine relevanten Deformationen mehr festgestellt. Die Messstrecke 2 B weist Schwankungen von ± 2 mm gegenüber der Nullmessung auf.

Es bleibt anzufügen, dass bei diesen Messstellen kleinere Messungenauigkeiten vorkommen können, da die Handmessungen jeweils vom Seil aus vorgenommen werden.

Fazit

Die überwachte Felspartie Heinricheggen Ost kann als stabil betrachtet werden.

5.5. Heinricheggen West (Beilage 6)

Beschreibung Gebiet

Im gebankten Malmkalk sind zwei markante, fast vertikal verlaufende Klüfte erkennbar. Bei einer weiteren Öffnung dieser Trennflächen könnten sich grössere Felspakete ablösen und talwärts bewegen.

Resultate Handmessungen

Grundsätzlich zeigten die Messungen in der Felswand Heinricheggen West bei allen Messstellen keine eindeutigen, felsmechanisch signifikanten Bewegungstendenzen. Gewisse Messungenauigkeiten sind denkbar (Messung vom Seil aus). Es sind auch Deformationen auf Grund von natürlichen, Temperatur bedingten Schwankungen möglich (Kontraktion bzw. Ausdehnung des Felskörpers). Dies würde bedeuten, dass sich Klüfte bei kalten Temperaturen öffnen und sich bei wärmeren wieder schliessen. Die im Mai 2015 vorgenommenen Messungen weichen bei sämtlichen Messstrecken lediglich zwischen +1 mm und -2 mm von der Nullmessung von 2010 ab.

Fazit

Die beiden überwachten Felspartien können zurzeit als stabil betrachtet werden.

5.6. Stiegelfluh (Anhang 7)

Beschreibung

Eine leicht überhängende Felspartie wird durch eine z.T. weit offene Kluft vom stabilen Felsbereich (Malmkalk) getrennt. Da der talseitige Bereich teilweise keine Fussabstützung mehr besitzt, ist eine allmähliche Entfestigung und Ablösung dieser Felspartie denkbar.

Resultate Handmessungen

Die Messstrecke 1A zeigte von Mai 2014 bis Mai 2015 eine Schliessung der Kluft um 2 mm, nachdem sie sich in der vorangehenden Messperiode um 4 mm geöffnet hatte. Bei den übrigen Messstrecken sind die Bewegungen bisher nicht signifikant.

Fazit

Der Trend hin zu einer Ablösung der überhängenden Felspartien hat sich in der letzten Messperiode nicht bestätigt. Die überhängenden Felspartien können zurzeit als stabil betrachtet werden.

5.7. Zusammenfassung der Messergebnisse

Die Messungen zeigen, dass alle der gemessenen Felsbereiche zurzeit grundsätzlich stabil sind. Lokale Deformationen (z.B. Erika-Fluh, Taubenfels) sind bis zum heutigen Zeitpunkt ohne Relevanz. Dank der Darstellung als Ganglinien zeigt sich bei den Messergebnissen nun auch, wo z.B. Deformationen auf natürliche Schwankungen zurückzuführen sind (temperaturbedingte Öffnung und Schliessung einer Kluft, je nach Jahreszeit).

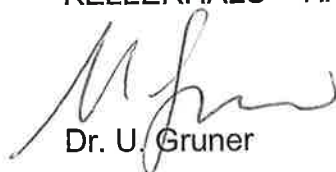
6. Weiteres Vorgehen

Die Felsüberwachung ist bei allen Messstandorten bis auf weiteres in einem jährlichen Rhythmus weiterzuführen (vgl. auch Tabelle 1).

Die Felsüberwachung ist Bestandteil der Schutzmassnahmen bezüglich der Felssturzgefahr oberhalb des Dorfes Adelboden. Mit den nun erstellten Schutznetzen können Sturzblöcke bis zum 300-jährlichen Ereignis aufgefangen werden [2]. Zum Schutz vor extrem seltenen Ereignissen (im Sinne einer Restgefährdung) ist jedoch diese Felsüberwachung notwendig.

Sollten sich relevante bzw. beschleunigende Bewegungen ergeben, müssen rechtzeitig allfällig notwendige Massnahmen ergriffen werden. Eine solche Massnahme kann z.B. eine Verkürzung des Messintervalles bedeuten, allenfalls auch eine geologische Detailerkundung vor Ort. Bei sich signifikant beschleunigenden Bewegungen mit einer akuten Gefährdungslage für einzelne Gebiete von Adelboden, müssten auch bauliche Massnahmen ins Auge gefasst werden (z.B. Netzabdeckungen, Verankerungen oder Unterfangungen, sprengtechnischer Abtrag etc.).

KELLERHALS + HAEFELI AG


Dr. U. Gruner

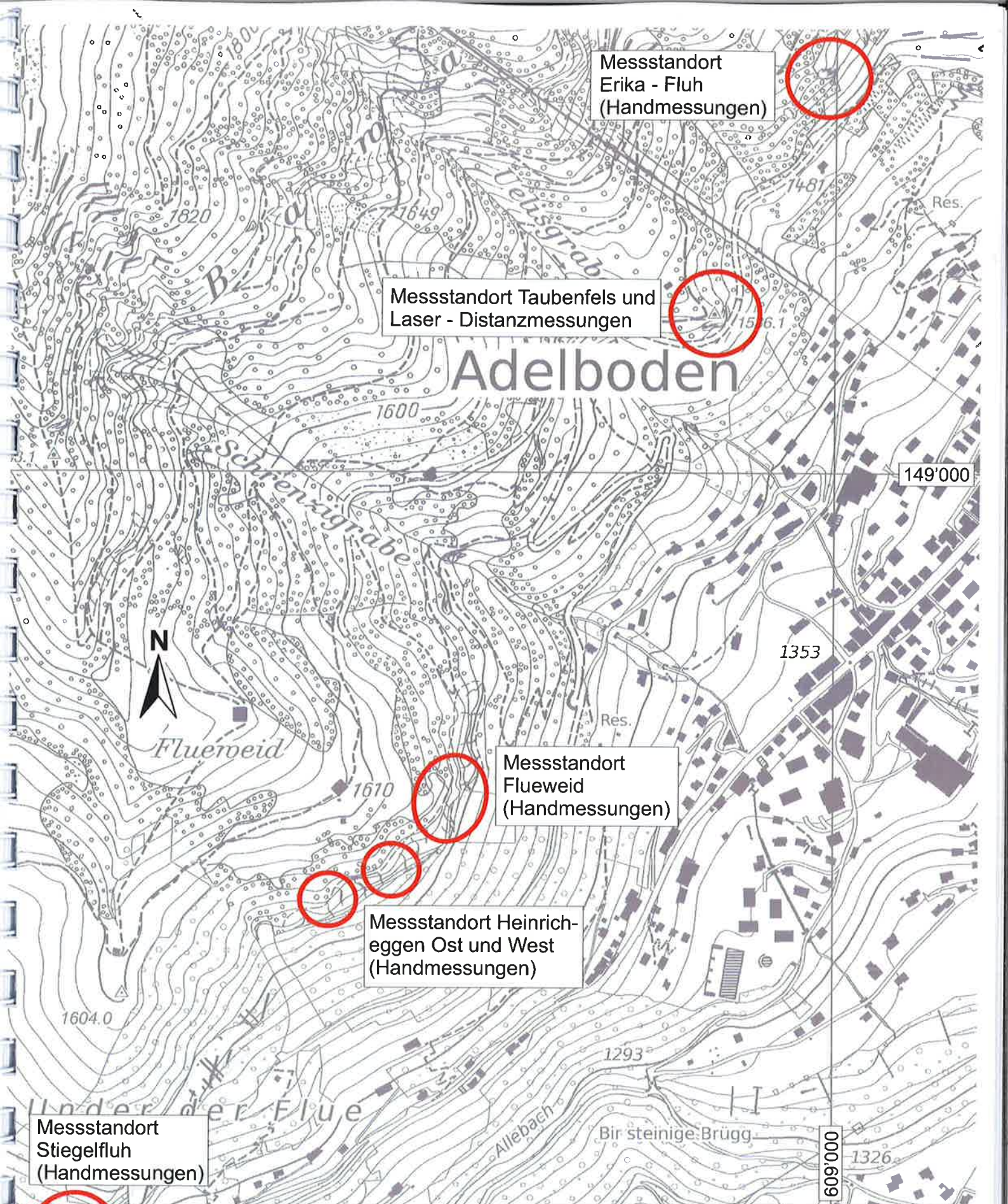

N. Viguiet

Sachbearbeiter: Anna Abächerli, Ingenieurgeologin ETHZ

Bern, 13. Januar 2016
AA/rj 7161

Anhang 1

Situation 1:5'000 mit Lage der Messstellen



Messstandort
Erika - Fluh
(Handmessungen)

Messstandort Taubenfels und
Laser - Distanzmessungen

Messstandort
Flueweid
(Handmessungen)

Messstandort Heinrich-
eggen Ost und West
(Handmessungen)

Messstandort
Stiegelfluh
(Handmessungen)

Gemeinde Adelboden
Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf
Situation 1 : 5'000

**KELLERHALS
+HAEFELI AG**
GEOLOGEN - 3011 BERN

GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
INGENIEURGEOLOGIE
UMWELTFRAGEN

Kapellenstrasse 22
Telefon: 031 381 90 07
Fax: 031 381 92 75
E-Mail: info@k-h.ch
www.k-h.ch

Auftrags-Nr.: 7161 / 6313	Anhang: 1	Datum: Jan. 2016
Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\Jahresbericht2015\Anhang 1.cdr	Gezeichnet: ad/uz/st	

Anhang 2

Messstandort Erika-Fluh (Handmessung)

Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden Dorf

Messstandort Erika - Fluh (Handmessung)

Auftrags-Nr.: 7161

Anhang: 2

Datum: Jan. 2016

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\Jahresbericht2015\Anhang 2.cdr

Gezeichnet: ad/uz/st

**KELLERHALS
+HAEFELI AG**

GEOLOGEN - 3011 BERN



GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
INGENIEURGEOLOGIE
UMWELTFRAGEN

Kapellenstrasse 22
Telefon: 031 381 90 07
Fax: 031 381 92 75
E-Mail: info@k-h.ch
www.k-h.ch

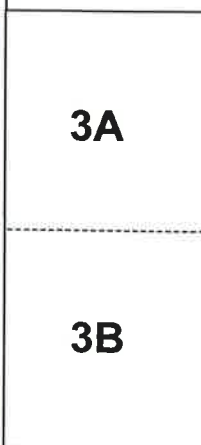
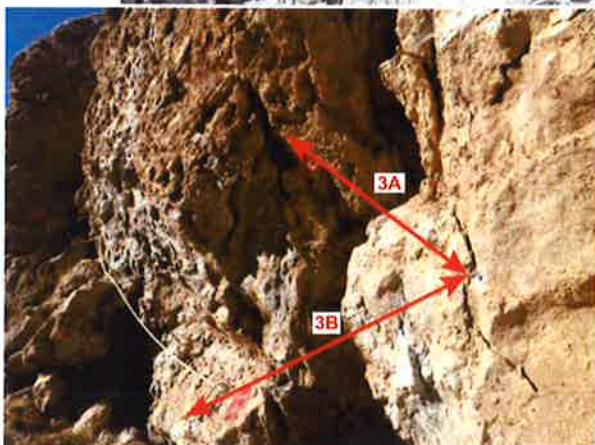
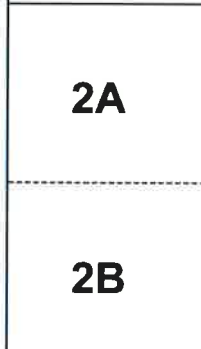
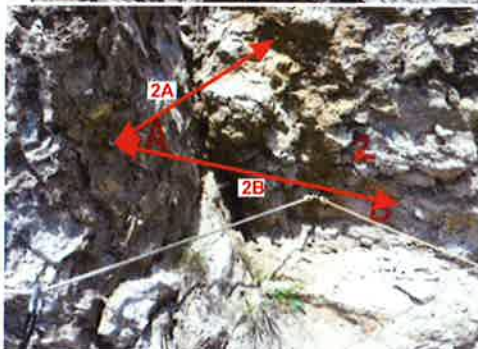
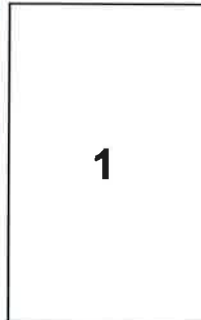
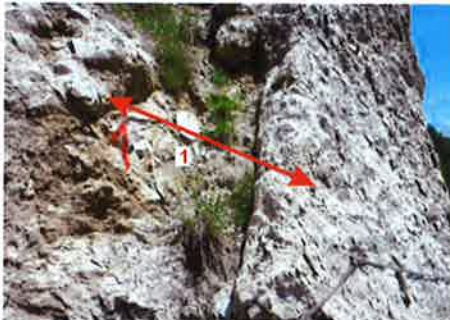


Foto:
Übersicht
Messstellen 1 bis 3

Foto

Messstelle

Messanordnung



Anhang 3A

Messstandort Taubenfels (Handmessung)

Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf

Messstandort Taubenfels (Handmessung)

KELLERHALS
+HAEFELI AG

GEOLOGEN - 3011 BERN

GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
INGENIEURGEOLOGIE
UMWELTFRAGEN

Kapellenstrasse 22
Telefon: 031 381 90 07
Fax: 031 381 92 75
E-Mail: info@k-h.ch
www.k-h.ch

Auftrags-Nr.: 7161

Anhang: 3A

Datum: Jan. 2016

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\Jahresbericht2015\Anhang 3A.cdr

Gezeichnet: ad/uz/st



Foto: Übersicht Messstelle 1



Foto: Übersicht Messstellen 2, 3 und 5



Foto: Übersicht Messstelle 4

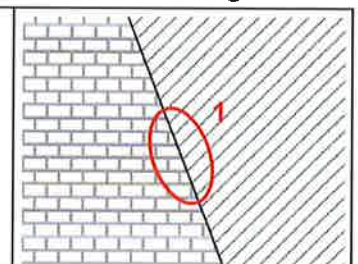
Foto

Messstelle

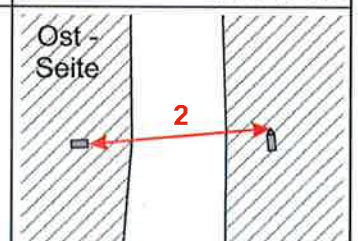
Messanordnung



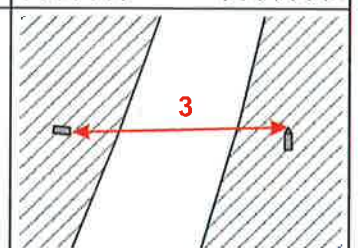
1 (Siegel)



2
(oberes
Bödeli)



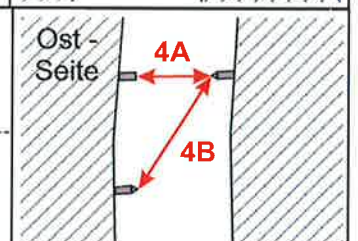
3
(unteres
Bödeli)



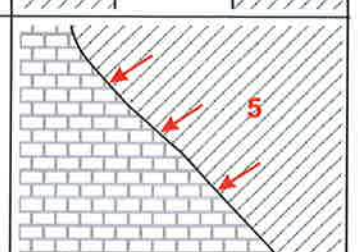
4
(Spalt
Ost -
Seite)

4A

4B



5 (Siegel)



Anhang 3B

Messstandort Taubenfels (Laser-Distanzmessungen)

Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf
Messstandort Taubenfels
(Laser-Distanzmessung)

KELLERHALS
+HAEFELI AG

GEOLOGEN - 3011 BERN

GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
INGENIEURGEOLOGIE
UMWELTFRAGEN

Kapellenstrasse 22
Telefon: 031 381 90 07
Fax: 031 381 92 75
E-Mail: info@k-h.ch
www.k-h.ch

Auftrags-Nr.: 7161

Anhang: 3B

Datum: Jan. 2016

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\Jahresbericht2015\Anhang 3B.cdr

Gezeichnet: ad/uz/st

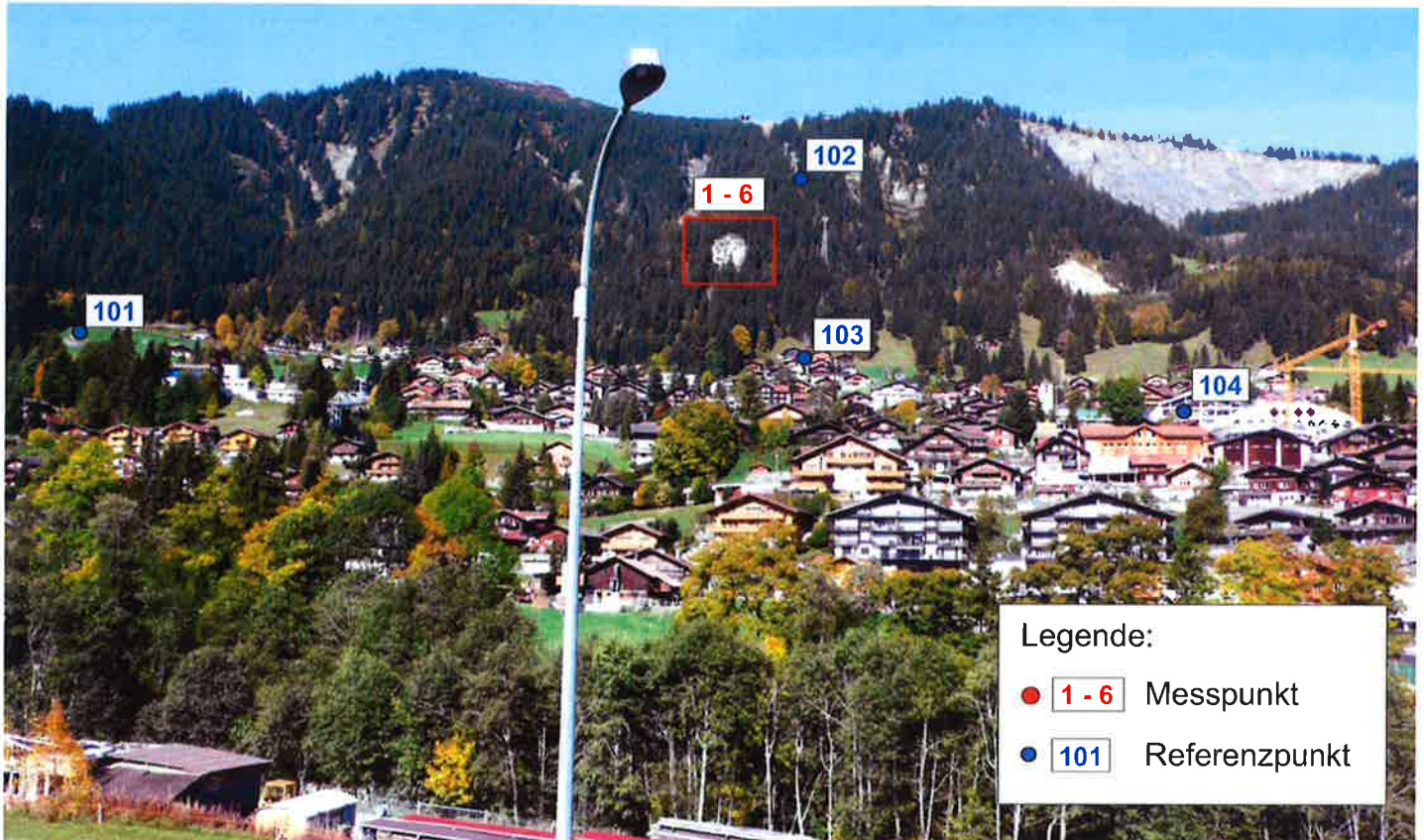


Foto: Übersicht der Mess- und Referenzpunkte



Foto: Taubenfels:
Übersicht der
Messpunkte 1 - 6

Anhang 4

Messstandort Flueweid (Handmessung)

Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf
Messstandort Flueweid (Handmessung)

**KELLERHALS
+HAEFELI AG**

GEOLOGEN - 3011 BERN

GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
INGENIEURGEOLOGIE
UMWELTFRAGEN

Kapellenstrasse 22
Telefon: 031 381 90 07
Fax: 031 381 92 75
E-Mail: info@k-h.ch
www.k-h.ch

Auftrags-Nr.: 7161

Anhang: 4

Datum: Jan. 2016

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\Jahresbericht2015\Anhang 4.cdr

Gezeichnet: ad/uz/st



Foto: Übersicht Felsturm Messstellen 1 und 2



Foto: Übersicht Messstelle 1



Foto: Übersicht Messstelle 2



Foto: Übersicht Messstellen 3, 4 + 5



Foto: Übersicht Messstelle 4

Foto



Messstelle

Messanordnung

1	
2	
3A	
3B	
4A	
4B	
5	

Anhang 5

Messstandort Heinricheggen Ost (Handmessung)

Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf
Messstandort Heinrichegg Ost
(Handmessung)

KELLERHALS
+HAEFELI AG

GEOLOGEN - 3011 BERN



GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
INGENIEURGEOLOGIE
UMWELTFRAGEN

Kapellenstrasse 22
Telefon: 031 381 90 07
Fax: 031 381 92 75
E-Mail: info@k-h.ch
www.k-h.ch

Auftrags-Nr.: 7161

Anhang: 5

Datum: Jan. 2015

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\Anhänge_Jan.2015\Anhang 5.cdr

Gezeichnet: ad/uz/st

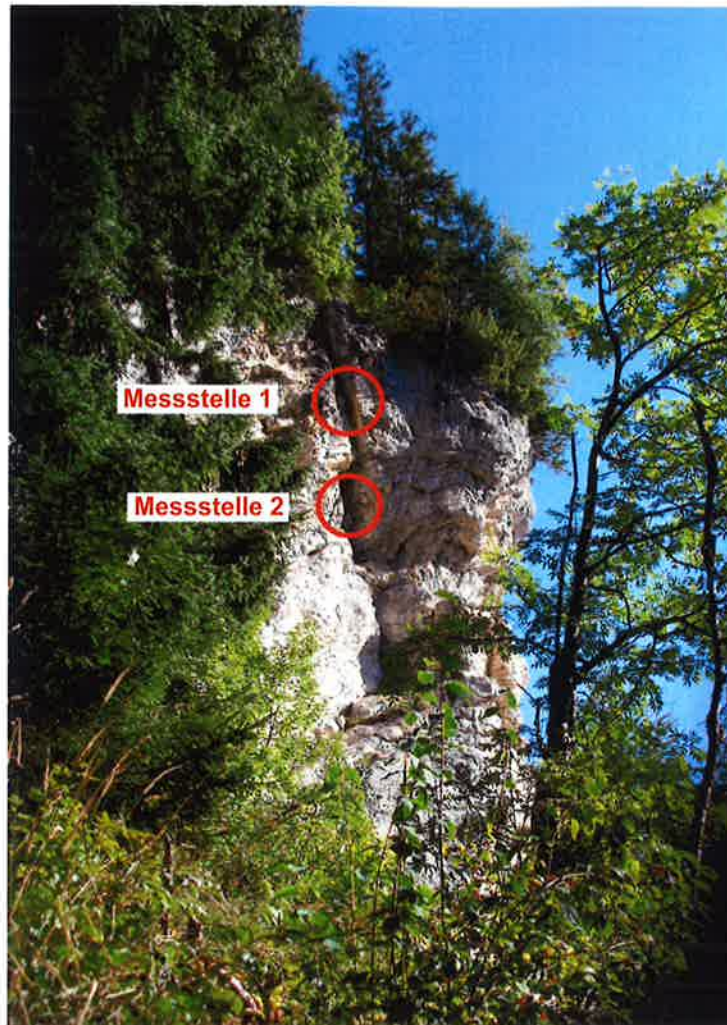
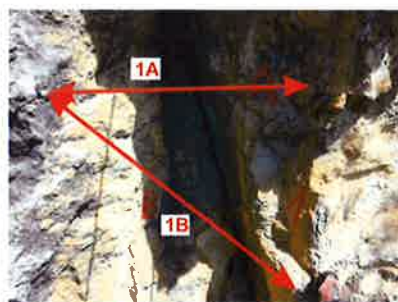


Foto: Übersicht Messstellen 1 und 2

Foto



Messstelle

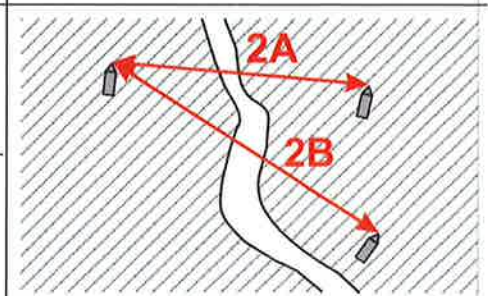
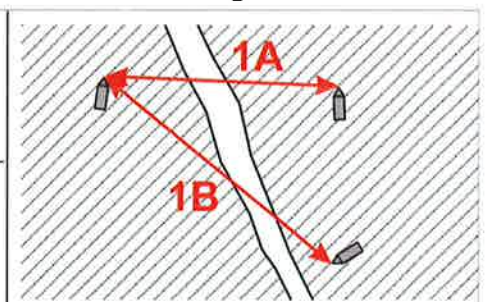
1A

1B

2A

2B

Messanordnung



Anhang 6

Messstandort Heinricheggen West (Handmessung)

Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf
Messstandort Heinrichegg West
(Handmessung)

**KELLERHALS
+HAEFELI AG**

GEOLOGEN · 3011 BERN

GEOLOGIE
HYDROGEOLOGIE
INGENIEURGEOLOGIE
UMWELTFRAGEN

Kapellenstrasse 22
Telefon: 031 381 90 07
Fax: 031 381 92 75
E-Mail: info@k-h.ch
www.k-h.ch

Auftrags-Nr.: 7161

Anhang: 6

Datum: Jan. 2016

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\Jahresbericht2015\Anhang 6.cdr

Gezeichnet: ad/uz/st

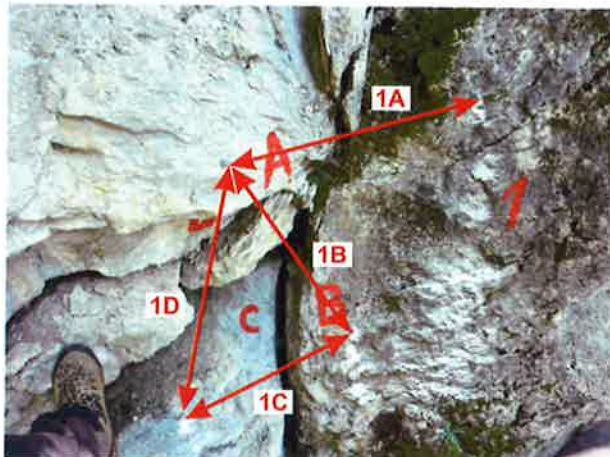


Foto: Übersicht Messstellen 1 und 2



Foto: Übersicht Messstellen 3 und 4

Foto



Messstelle

Messanordnung

1A	
1B	
1C	
1D	
2A	
2B	
3A	
3B	
4A	
4B	

Anhang 7

Messstandort Stiegelfluh (Handmessung)