

Kanton Bern
Gemeinde Adelboden

Schutzbauten und Anlagen

Steinschlagverbauung Adelboden

Schlussdokumentation: Projekt Nr. 431.1-BE-4062/0001

Thun, 01. September 2014



Trägerschaft/Auftraggeber

Einwohnergemeinde Adelboden
Zelgstrasse 3
3715 Adelboden

Auftragnehmer

IMPULS AG Wald Landschaft Naturgefahren
Seestrasse 2
3600 Thun

Projektverfasser/in

Hans-Heini Utelli / Seraina Fehr

Auftragsnummer

4-11-005
Schlussdoku_2014-09-01_sf.docx



Visum

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung / Ausgangslage	4
2. Grundlagen	5
3. Perimeter	6
3.1 Lage.....	6
3.2 Geologie	6
3.3 Vegetation	6
3.4 Fauna.....	6
3.5 Gewässer	6
4. Am Bau Beteiligte.....	7
5. Ausgeführte Massnahmen	8
5.1 Projektverlauf.....	8
5.1.1 Übersicht Projektverlauf.....	8
5.1.2 Projektablauf	8
5.2 Vorbereitungsarbeiten	9
5.2.1 Prüfanke für die Ankerbemessung.....	9
5.2.2 Rodungsarbeiten	9
5.2.3 Felsräumung.....	9
5.2.4 Abbruch bestehender Bauwerke.....	10
5.3 Technische Massnahmen	10
5.3.1 Steinschlagschutznetze	10
5.3.2 Felsabdeckung	12
5.3.3 Umlegung Wanderwege / Erstellen Stichweg	13
5.3.4 Zusätzliche Massnahmen.....	14
5.4 Technische Schwierigkeiten und Anpassungen	15
5.4.1 Ankerprüfungen	15
5.4.2 Bauen in der Schutzzone S2	15
5.4.3 Felsabdeckung	16
5.4.4 Zufahrtsweg zu den Werken VI.....	17
5.4.5 Weg beim Werk VIA	17
6. Abnahme.....	19
7. Wirkungsbeurteilung (U. Gruner, Kellerhals + Haefeli AG; IMPULS AG)	19
7.1 Gefahrenkarte Sturz vor Massnahmen	19
7.2 Massnahmenbeurteilung nach Protect	19
7.2.1 Allgemeines	19
7.2.2 Definition der beurteilten Massnahmen	19
7.2.3 Prozesskenntnisse und Szenarien	20
7.2.4 Umgang mit dem Extremszenario.....	20
7.2.5 Beurteilung der Zuverlässigkeit	21
7.2.6 Wirkungsbeurteilung.....	22
8. Finanzen	23

9. Zusätzlich bestehende Massnahmen	24
10. Kontrolle und Unterhalt.....	30
11. Gefahrenkarte Sturz nach Massnahme: Empfehlungen zur raumplanerischen Umsetzung (U. Gruner, Kellerhals + Haefeli AG)	30

Anhangverzeichnis

Anhang 1	Abnahmeprotokolle
Anhang 2	Ankerplan mit Zugversuchprotokoll
Anhang 3	Werkliste aller Steinschlagschutzwerke
Anhang 4	Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden Dorf

Beilagen

Beilage 1	Situation 1:25'000
Beilage 2	Plan des ausgeführten Bauwerks 1:1'000
Beilage 3	Plan aller Steinschlagschutzwerke 1:2'500
Beilage 4	Gefahrenkarte Sturzprozesse vor Massnahmen 1:5'000
Beilage 5	Gefahrenkarte Sturzprozesse nach Massnahmen 1:5'000

1. Einleitung / Ausgangslage

Mit der Ausarbeitung der Gefahrenkarte für die Gemeinde Adelboden wurde ersichtlich, dass grössere Gebiete des Dorfes durch Steinschlag gefährdet sind und darum im roten oder blauen Gefahrengebiet liegen. Für die Bewohner der betroffenen Gebiete bestand ein Schutzdefizit, da das vorhandene Risiko über dem vom Kanton festgelegten Grenzwert lag. Daraufhin wurde im Jahr 2008 eine Risikoanalyse durch die Arbeitsgemeinschaft Geotest AG und Kissling + Zbinden AG ausgearbeitet. Basierend darauf wurde von der Kellerhals + Haefeli AG eine Vorstudie und ein Vorprojekt zur Reduktion der Steinschlagrisiken ausgearbeitet.

Die Einwohnergemeinde Adelboden stimmte der Realisierung dieses Projektes an der Urnenabstimmung vom 28.11.2010 zu. Mit dem Regierungsratsbeschluss vom 16.03.2011 wurde einer Teilunterstützung des Projektes zugestimmt. Ebenso wurde die Teilfinanzierung des Projektes durch den Grossen Rat beschlossen (08.06.2011). Die Baubewilligung wurde am 07.10.2012 erteilt.

Auf dieser Basis wurden in den Jahren 2012 und 2013 14 Steinschlagschutznetze und eine Felsabdeckung nordwestlich oberhalb des Dorfes Adelboden realisiert.

2. Grundlagen

- [1] Naturgefahrenkarte Gemeinde Adelboden. Karte 1:5'000 und Technischer Bericht. Kellerhals + Haefeli AG, Geotest AG, Kissling + Zbinden AG, 2004.
- [2] Naturgefahrenmanagement Adelboden. Risikoanalyse mit EconoMe 1.0. Bericht. Arbeitsgemeinschaft Geotest AG und Kissling + Zbinden AG, 2008.
- [3] Sturzgefahr Adelboden, Vorstudie. Technischer Bericht. Kellerhals + Haefeli AG, 2009.
- [4] Sturzgefahr Adelboden, Vorprojekt. Technischer Bericht. Kellerhals + Haefeli AG, 2010.
- [5] Baugesuch Steinschlagschutz Adelboden. Technischer Bericht, Anhang und Beilagen. IMPULS AG, 2012.
- [6] Gesamtbauentscheid durch das Regierungsstatthalteramt Frutigen-Niedersimmental vom 07. August 2012.
- [7] Submissionsunterlagen zur Erstellung der Prüfkanker inkl. Unternehmerofferte und Vertrag, 2011.
- [8] Submissionsunterlagen zu den Baumeisterarbeiten und der Werklieferung, inkl. Unternehmerofferte, Vertrag und Nachtragsofferten, 2012 und 2013.
- [9] Submissionsunterlagen zu den Rodungs- / Holzereiarbeiten inkl. Unternehmerofferte und Vertrag, 2012.
- [10] Bausitzungsprotokolle der Etappen 2012 und 2013, IMPULS AG, 2012 und 2013.
- [11] Hydrogeologische Beurteilung und Aktennotizen zum Untergrund, zu den Felsräumungen und zu instabilen Blöcken, Kellerhals + Haefeli AG, 2011, 2012 und 2013.
- [12] Aktennotiz zu den Forststrassen, Einwohnergemeinde Adelboden, 25.06.2013.
- [13] Strategie Naturgefahren Schweiz. Project A3, Wirkung von Schutzmassnahmen, PROTECT. Planat, 2008.
- [14] Mehrjähriges Projekt zur Erhaltung der forstlichen Schutzbauten und zur Pflege der Aufforstungen in der Gemeinde Adelboden 2015 – 2019. Amt für Wald des Kantons Bern (KAWA, Abteilung Naturgefahren und Gemeinde Adelboden, 2014).
- [15] Handbuch zur Kontrolle und zum Unterhalt forstlicher Infrastruktur (KUFI- Handbuch). Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden in Zusammenarbeit mit Abteilung Naturgefahren des Amtes für Wald des Kantons Bern und der Dienststelle für Wald und Landschaft des Kantons Wallis 2012.
- [16] Anwendung Methode PROTECT im Kanton Bern – Eine Empfehlung an die Verfassenden der forstlichen Schutzbautenprojekte oder der Gefahrenkarten. KAWA (Amt für Wald des Kantons Bern) Abteilung Naturgefahren, 2014.

3. Perimeter

3.1 Lage

Die Steinschlagverbauungen befinden sich nordwestlich oberhalb des Dorfes Adelboden, auf einer Höhe von 1370 bis 1500 m ü. M. Die meisten Schutzbauten liegend in bewaldetem Gebiet. Nur die Werke IIA und IIB sowie die Werke VIA und VIB befinden sich stellenweise auf landwirtschaftlich genutzten Flächen (siehe auch Beilage 2).

3.2 Geologie

Details zur Geologie können dem Vorprojekt entnommen werden (siehe [4]).

3.3 Vegetation

Bei den bewaldeten Netzstandorten handelt es sich um Alpendost-Fichten-Tannenwald und Reitgras-Fichtenwald der hochmontanen Stufe. Die betroffenen Wälder sind als Schutzwälder ausgewiesen (Grundlage: Schutzwaldhinweiskarte 2012, Geoportal des Kantons Bern). Für den Bau waren temporäre Rodungsbewilligungen notwendig. Die Schutzwirkung des Waldes wird jedoch durch die Bauten kaum vermindert.

Bei den Wiesen handelt es sich um intensiv genutztes Wies- und Weideland. Durch die Bauten wurden keine Inventare oder Naturschutzflächen beeinflusst.

3.4 Fauna

Die Steinschlagschutznetze wurden so angeordnet, dass Tiere im Wald problemlos zwischen den einzelnen Verbauungen passieren können. Da sich die meisten Steinschlagschutznetze in Siedlungsnähe befinden, ist nicht mit grösseren Wildwechseln zu rechnen.

3.5 Gewässer

Das Verbaungsgebiet befindet sich vorwiegend im Gewässerschutzgebiet Au, das Werk IV sowie die Felsabdeckung befinden sich im Bereich B und das Werk III in der engeren Schutzzone S2 der Adelbodner Mineralquellen.

Der Bau der Werke in den Gebieten Au und B war unproblematisch, durch die punktuellen Eingriffe bei den Verankerungen wurde das Grundwasser nicht gefährdet.

Das Werk Nr. III liegt in der Schutzzone S2 der Adelbodner Mineralquellen. Gemäss Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 dürfen in der Schutzzone S2 keine Anlagen erstellt werden. Da die Lage des Steinschlagschutznetzes standortgebunden ist, hat man durch die hydrogeologische Baubegleitung (Kellerhals + Haefeli AG) ein Gutachten erstellen lassen. Ausserdem wurde eine Ausnahmegewilligung für das Bauen in der Gewässerschutzzone S2 beantragt (Details dazu in Kapitel 5.1 und in Kapitel 5.3.3).

4. Am Bau Beteiligte

Bauherr:

Einwohnergemeinde Adelboden, Zelgstrasse 3, 3715 Adelboden
Vertreter Bauherr: Markus Inniger, Bauverwalter

Oberbauleitung:

Amt für Wald des Kantons Bern (KAWA), Abteilung Naturgefahren, Schloss 2, 3800 Interlaken
Vertreter: Jörg Häberle

Bauleitung:

IMPULS AG Wald Landschaft Naturgefahren, Seestrasse 2, 3600 Thun
Vertreter: Hans-Heini Utelli, Thomas Zünd, Seraina Fehr

Geologische / hydrogeologische Begleitung:

KELLERHALS + HAEFELI AG, Kapellenstrasse 22, 3011 Bern
Vertreter: Ueli Gruner, Jürg Wanner

Bauunternehmung:

ARGE OPAL Fels- und Steinschlagsicherungs AG, Inden / Burn Spezialbau AG, Adelboden
Ansprechpersonen: Ricco Dietrich / Andreas Burn

Werklieferant:

Für die Werke I, IIA-IIF, III, IV, V, VIB:
Pfeifer Isofer AG, Hasentalstrasse 8, 8934 Knonau
Vertreter: Patrick Anderegg

Für das Werk VIA sowie die Felsabdeckung:
Geobrug AG, Geohazard Solutions, Aachstrasse 11, 8590 Romanshorn
Vertreter: René Müller

5. Ausgeführte Massnahmen

5.1 Projektverlauf

5.1.1 Übersicht Projektverlauf

Die Arbeiten wurden durch die folgenden Beteiligten zu den angegebenen Zeitpunkten ausgeführt:

Tabelle 1: Übersicht Projektverlauf

Jahr	Arbeit	Beteiligte
2009	Vorstudie	Kellerhals + Haefeli AG
2010	Vorprojekt	Kellerhals + Haefeli AG
2012	Prüfanker für Ankerbemessung	Ghelma AG Spezialtiefbau/ Fp Ankerprüfung Durrer GmbH
2012	Holzereiarbeiten	A + O Forst / Staatsforstbetrieb
2012 / 2013	Felsräumungen	Opal AG
2012 / 2013	Bau und Installation Steinschlagschutznetze, Umlegung Wanderwege	ARGE Opal AG / Burn AG
2013	Sicherung absturzgefährdeter Block mit Stahlseilen	Opal AG
2013	Bauabschluss	
2013	Vermessung der erstellten Werke	Häberli + Toneatti AG

5.1.2 Projektablauf

Die Vorstudie und das Vorprojekt wurden durch die Kellerhals + Haefeli AG in den Jahren 2009 und 2010 erarbeitet. Bei einer Gemeinde-Urnenabstimmung vom 28. November 2010 stimmte das Stimmvolk der Umsetzung des Projektes Sturzgefahren Adelboden zu.

Das Baugesuch wurde am 14. März 2012 publiziert. Zusammen mit dem Baugesuch wurde das Rodungsgesuch sowie ein Gesuch um eine Ausnahmegewilligung für das Bauen in der Schutzzone S2 gestellt.

Die Erteilung der Baubewilligung verzögerte sich, da das Rodungsgesuch zur Stellungnahme an das BAFU weitergeleitet werden musste und die Adelbodner Mineralquellen AG Einsprache gegen das geplante Netz in der Grundwasserschutzzone S2 erhob.

Am 7. Mai wurde daher ein Gesuch um eine Teilbaubewilligung eingereicht, welches jedoch abgelehnt wurde, da für alle Werke eine Rodungsbewilligung nötig sei.

Die Einsprache der Adelbodner Mineralquellen AG führte zu einer Einspracheverhandlung am 22. Mai 2012, in welcher die strittigen Punkte bereinigt werden konnten. Es wurden Auflagen für die Bauarbeiten im betroffenen Gebiet erarbeitet worauf die Einsprecherin ihre Einsprache in eine Rechtsverwahrung umwandelte.

Der Gesamtbauentscheid wurde am 7. August 2012 gefällt und anschliessend eröffnet.

Durch die Einspracheverhandlungen und die Verzögerung bei der Erteilung der Rodungsbewilligungen, konnten die Bauarbeiten erst Ende August 2012 gestartet werden. Darum wurde das

ursprünglich geplante Bauprogramm umgestellt.

Während der Bauarbeiten fanden wöchentlich Bausitzungen statt. Im Herbst 2012 konnte bis Ende November gebaut werden, daraufhin wurde die Baustelle wegen Schnee bis zum Frühling 2013 eingestellt.

Die Bauarbeiten konnten anfangs Mai 2013 fortgesetzt werden. Die ersten Werke (III, IV, V und die Felsabdeckung) wurden am 26. Juni 2013 abgenommen. Die Abnahme der restlichen Werke erfolgte am 29. Oktober 2013.

Nach Abnahme der Werke gab es im Dezember 2013 beim Werk IIA einen Schaden, da ein Baum auf das Netz stürzte. Auch die Netze IV und V wurden im Winter / Frühling 2013/2014 durch herabstürzende Bäume beschädigt. Die Reparaturen dieser Werke konnten über das noch laufende Steinschlagschutzprojekt finanziert werden.

Im Frühling 2014 wurden zudem alle schon bestehenden Steinschlagschutzbauten gemäss der im Kanton Bern gängigen Methode KUFi (Kontrolle und Unterhalt forstlicher Infrastruktur [15]) ersterfasst. Auch die neu gebauten Werke wurden gemäss diesem System erfasst, sodass alle Werke im Schutzbautenkataster des Kantons Bern erfasst sind.

Die Werke wurden im Dezember 2013 durch den Geometer eingemessen.

5.2 Vorbereitungsarbeiten

5.2.1 Prüfkanker für die Ankerbemessung

Für die Bemessung der Ankerlängen wurden in der Ausschreibung Erfahrungswerte eingesetzt. Für die effektive Bemessung wurden im Herbst 2011 an drei Standorten jeweils 3 Prüfkanker gebohrt und daran im Frühling 2012 Ausziehversuche durchgeführt. Die Standorte befinden sich bei den Werkstandorten IIB, V und VIB. Die Prüfkanker wurden durch die Firma Ghelma AG Spezialtiefbau erstellt, die Ankerausziehversuche und die Auswertung der Versuche erfolgte durch die fp Ankerprüfung Durrer GmbH.

5.2.2 Rodungsarbeiten

Für den Bau der Steinschlagschutznetze, Baustellenerschliessung (ohne Geländeänderungen) und Installationsplätze musste Wald im Umfang von 16'563 m² temporär gerodet werden. Im Auslenkbereich unterhalb der Netze dürfen auch in Zukunft keine dicken Bäume aufkommen, daher wurde jeweils auf einem 5 m breiten Streifen direkt unterhalb der Netze eine Niederhaltezone eingerichtet. Durch diese Niederhaltezone sind total 4'640 m² betroffen. Insgesamt wurden 498 m³ Holz geschlagen, davon 229 m³ durch den Staatsforstbetrieb, 153 m³ im Auftrag der Gemeinde durch A + O Forst und 116 m³ durch die Grundeigentümer selber.

5.2.3 Felsräumung

Vor jeder Bauetappe wurde eine Felsräumung durch die Opal AG durchgeführt. Insgesamt wurden 28'000 m² Fels kontrolliert und gesäubert, davon 15'000 m² im Jahr 2012 oberhalb der Werke I, III, IV, V, VI und im Bereich der Felsabdeckung. 2013 wurde der Bereich der Felsabdeckung erneut kontrolliert sowie 13'000 m² oberhalb der Werke II A - II G kontrolliert und gesäubert.

5.2.4 Abbruch bestehender Bauwerke

Im Bereich des Werkes VI A stand eine alte Barrage aus Eisenbahnschwellen. Diese wurden vor Beginn der Bauarbeiten bodeneben abgesägt. Der im Boden einbetonierte Teil wurde belassen.

Im Bereich der Rückhalteseile des Werkes II F standen die Reste der Grundmauern eines Gebäudes. Es war vorgesehen, diese Mauer abzubrechen. Die Mauer wurde während der Bauarbeiten aber nur teilweise abgebrochen, sodass sich die Rückhalteseile frei bewegen können und die Funktion des Netzes durch die Mauern nicht eingeschränkt wird.

5.3 Technische Massnahmen

Insgesamt wurden 14 Steinschlagschutznetze mit einer Gesamtlänge von 1045 m an verschiedenen Standorten sowie eine Felsabdeckung von 227 m² nordwestlich des Dorfes Adelboden erstellt (siehe Beilage 2). Die Werke wurden grösstenteils wie im Baugesuch vorgesehen erstellt. An einigen Werken fanden kleinere Anpassungen statt (Details dazu im Kapitel 5.3.3).

5.3.1 Steinschlagschutznetze

Für die Verbauungen wurden in der Schweiz typengeprüfte Steinschlagschutznetze eingesetzt (Typenliste Steinschlagverbauungen, BAFU 2011). Alle Netze ausser das Werk VIA wurden als Netze mit gelenkten Stützen und Rückhalteseilen ausgebildet. Das Werk VIA wurde als Werk mit starren Stützen auf Betonfundamenten ausgebildet, da es direkt an ein Reservoir angrenzt und daher keine Rückhalteseilanker gebohrt werden konnten.

Bei allen Grundplatten (Stützenfüssen) wurden Fundamente erstellt. Dies sind in der Regel armierte Betonfundamente mit den Abmessungen 0.6 x 0.5 x 0.4 m. Bei den Werken IIA, IIB1 und IIB2 wurde aufgrund eines Kommunikationsfehlers Stahlfaserbeton ohne Armierung für die Fundamente verwendet.

Beim Bau der Werke I und IIA-IIB2 wurden Seilbahnen eingesetzt.

Die Ankerlängen wurden aufgrund der Ankerausziehversuche bemessen und können den Ankerprotokollen im Anhang 2 entnommen werden. Zur Qualitätssicherung wurden an ca. 10% aller Anker Ankerprüfungen durchgeführt. Die Anker wurden bis auf ihre Gebrauchslast belastet. Nicht alle Anker hielten der Belastungsprobe stand. Details sind dem Anhang 2 sowie dem Kapitel 5.3.3 zu entnehmen.

Die Anker wurden mit typengeprüftem Ankermörtel vermörtelt (Typenliste Ankermörtel, BAFU 2011). Bei den meisten Ankern wurden Ankerstrümpfe eingesetzt (siehe Anhang 2).

Tabelle 2: Übersicht erstellte Steinschlagschutznetze

Standort	Werk-Nr.	Länge [m]	Höhe [m]	Energie- klasse [kJ]	Neigung	Lieferant	Werktyp	Bauunter- nehmer	Realisie- rungsjahr	Besonderes
Rehärta	I	80	4	1'000	20°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Burn AG	2013	• Probleme mit Stabilität Boden war zu grobblockig für Stabirohre > bei 2 Anker Umgebung vorgängig mit Mörtel stabilisiert
Uder der Flue	II A	100	4	1'000	20°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Burn AG	2013	• Kabelenden mit Schrumpfschläuchen geschützt
Uder der Flue	II B1	90	4	1'000	20°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Burn AG	2013	• nachträgliche Holzerei war nötig (durch Unternehmer) • Lage wegen Gelände angepasst (unter- statt oberhalb IIB2) • Kabelenden mit Schrumpfschläuchen geschützt • Anleitung für Holzdurchlass erstellt
Uder der Flue	II B2	80	4	1'000	25°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Burn AG	2013	• nachträgliche Holzerei war nötig (durch Unternehmer) • Lage wegen Gelände angepasst (ober- statt unterhalb IIB1)
A Hindrichs- egge	II D1	80	4	1'000	20°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Opal AG	2013	
A Hindrichs- egge	II D2	70	4	1'000	20°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Opal AG	2013	• zusätzliche talseitige Niederhalter bei den Stützen 3, 5 und 6
Vorschwand	II E	40	3	500	20°	Isofer	Isostop 500 kJ	Opal AG	2013	
Vorschwand	II F	40	4	1'000	15°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Opal AG	2013	
Uder der Flue	II G	80	4	1'500	25°	Isofer	Isostop 1'500 kJ	Opal AG	2013	• nachträgliche Holzerei war nötig (durch Unternehmer) • in Runse zusätzliches Bodenabschlussnetz (mit 1 zusätzlichem Anker) installiert • wegen Kommunikationsprobleme einige Rückhalter zu lang gebohrt > Bohrlöcher zu lang > mit Strumpf vermörtelt
Senggi- strasse	III	111	3	500	30°	Isofer	Isostop 500 kJ	Opal AG	2012	• wegen Wanderweg einige Rückhalteseilanker tiefer abgesteckt und gebohrt, als vorgesehen > mit Werkhersteller abgesprochen
oberhalb Im Dorf	IV	70	4	1'000	25°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Opal AG	2012	
oberhalb Im Dorf	V	92	4	1'500	25°	Isofer	Isostop 1'500 kJ	Opal AG	2012	• Gelände macht bei östlichem seitlichen Abspanner einen Knick > Anker für oberes Tragseil bergwärts versetzt, zusätzlicher tal- seitiger Niederhalter auf altem Betonfundament
oberhalb Im Schwendi	VI A	60	3	500	0°	Geobrugg	AXI-050	Burn AG	2012	• Kabelenden mit Schrumpfschläuchen geschützt • wegen Fehler bei Plan lesen > 4 Anker neu bohren und Fundam- ente nachträglich abtiefen • Trasse für Zufahrt bleibt auf Wunsch Bewirtschafter bestehen
oberhalb Im Schwendi	VI B	52	4	1'000	15°	Isofer	Isostop 1'000 kJ	Burn AG	2012	• Kabelenden mit Schrumpfschläuchen geschützt • Lage des äusseren Rückhalteseils (Südwest) für einfachere Bewirtschaftung leicht verschoben

5.3.2 Felsabdeckung

Im Teilgebiet Adelboden-Dorf Nord wurden Felsaufschlüsse aus Malmkalken mit 227 m² hochfestem, verzinkten Netz aus Stahl und einem Drahtgeflecht (zwischen Fels und Netz) abgedeckt. Es wurde das System Spider der Geobrug AG eingebaut. Die Gesamtfläche teilte sich in 3 Teilflächen, 2 kleinere und eine grössere (siehe Tabelle 3).



Abbildung 1: Die beiden kleineren Felsabdeckungen (links Fläche 1, rechts Fläche 2)

Tabelle 3: Übersicht erstellte Felsabdeckungen

Fläche-Nr.	Fläche [m ²]	Anzahl Anker		Besonderes
		Stabanker GEWI 28, 2-4 m	Seilanker 14 mm, 3-4 m	
Fläche 1	ca. 35	8	4	
Fläche 2	ca. 24.5	2	4	
Fläche 3	ca. 167.5	29	4	<ul style="list-style-type: none"> wegen Geländeform waren 2 zusätzliche Anker nötig Wurzelstock an Oberkante musste entfernt und ausgeflogen werden

In der Etappe 2012 wurden alle Anker gebohrt, versetzt und die Hälfte vermörtelt, 2013 wurden die restlichen Anker vermörtelt und die Abdeckung montiert. Alle Felsabdeckungen wurden durch die Firma Opal AG gebaut.

Für die Befestigung wurden 2-, 3- und 4-metrische Anker eingesetzt (28-er GEWI, S 500). Die

Randseile wurden mit Spiralseilankern abgespannt (\varnothing 14 mm, Nutzlast 150 kN). Die Anker wurden mit typengeprüftem Ankermörtel vermörtelt (Typenliste Ankermörtel, BAFU 2011). Es wurden bei allen Ankern Ankerstrümpfe eingesetzt.

Während dem Bau der Fläche 3 kam es zum Abbruch eines grösseren Blockes mit Schäden an untenliegenden Häusern (Details in Kapitel 5.4.3).



Abbildung 2: Die Felsabdeckung Fläche 3

5.3.3 Umlegung Wanderwege / Erstellen Stichweg

Durch den Bau der Steinschlagschutznetze wurden Wanderwege beeinflusst, deren Wegführung angepasst werden musste. Ausserdem wurden Wege neu erstellt. Ein Zufahrtsweg wurde durch die Bauarbeiten beschädigt und musste instand gestellt werden.

Wanderweg beim Werk III

Beim Werk III wurde der Wanderweg durch das Steinschlagschutznetz unterbrochen und musste umgelegt werden. Ca. 60 m Weg wurden umgelegt. Ein Rückhalteseilanker wurde leicht tiefer gelegt, damit er nicht auf den Wanderweg zu liegen kam.

Wege bei Werk VIB

Am nordöstlichen Ende des Werkes wurde der Wanderweg des Waldlehrpfades in der Wegführung beeinflusst. Die Wegführung wurde neu erstellt und führt nun über die Parzelle des Staatswaldes (Einverständnis wurde eingeholt).

Als Zugang zum Stall bei den Werken VIA und VIB wurde von unten ein Stichweg mit einer Breite von 1.2 m Breite erstellt. der untere Teil wurde eingesät, im oberen, vernässten Teil wurde eine ca. 15 cm dicke Kiesschicht eingebracht und verdichtet. Zur verbesserten Wasserführung wurden 2 Querabschläge mit Holz eingebaut.

Für den Bau musste an zwei Stellen Tuffstein abgetragen werden. Ebenso stiess man auf eine nicht eingezeichnete Leitung, die mit Erlaubnis des Grundeigentümers zerschnitten wurde.



Abbildung 3: Der Stichweg zu den Werken VI

5.3.4 Zusätzliche Massnahmen

Oberhalb Werk I über der Galerie der Stiegelschwandstrasse wurde während der Bauarbeiten vom Geologen U. Gruner der Kellerhals + Haefeli ein instabiler Block beurteilt. Dieser wurde durch die Opal AG mit S2 Stahlseilen gesichert.

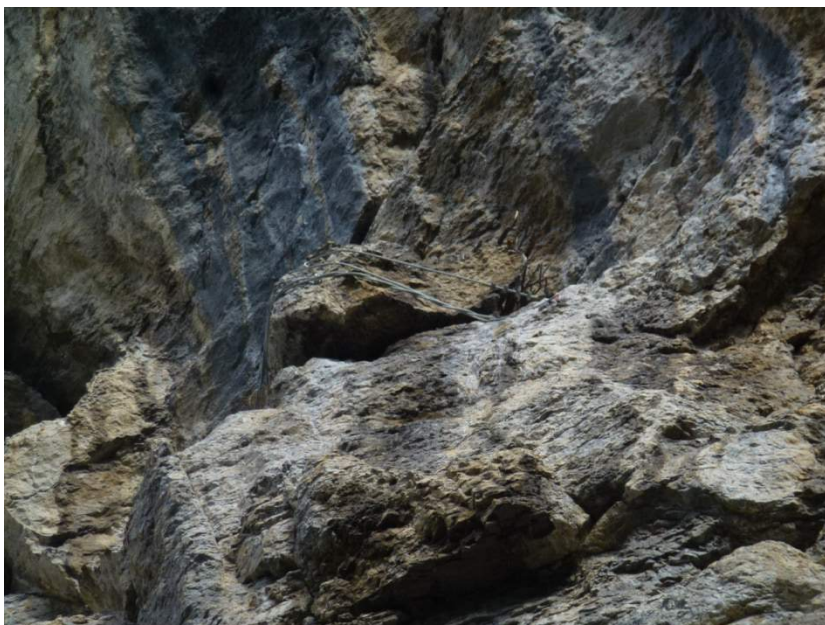


Abbildung 4: Die Blocksicherung über der Galerie Stiegelschwandstrasse

5.4 Technische Schwierigkeiten und Anpassungen

5.4.1 Ankerprüfungen

Zur Qualitätssicherung wurden an ca. 10% aller Anker Ankerprüfungen durchgeführt. Die Anker wurden bis auf ihre Gebrauchslast belastet. Beim Werk I und beim Werk IIG kam es jeweils zum Versagen von Ankern während der Qualitätsprüfung.

Werk I

Die Anker Nr. 3 und Nr. 6 beim Werk I (Rückhalteseilanker) gaben bereits unter relativ geringer Belastung nach (siehe Anhang 2). Es kam zu einem langsamen Herausgleiten der Anker. Der Unternehmer hat einen der Anker mit Hilfe eines Flaschenzugs vollständig herausgezogen. Dabei zeigte sich, dass der Strumpf nicht gerissen war. Ausserdem war sichtbar, dass die Mörtelsäule ab einer Tiefe von ca. 4-4.5 m nur sehr dünn ausgebildet war, der Strumpf konnte sich in diesem Bereich nicht ausdehnen.

Der Unternehmer hat bei den Ersatzbohrungen festgestellt, dass das Bohrmaterial ab einer Tiefe von ca. 4 - 4.5 m stark vernässt war. Bei den ersten Bohrungen lagen zwischen dem Versetzen des Ankers und dem Injizieren 1-2 Tage. In dieser Zeit wurde der Strumpf wahrscheinlich stark vernässt und das Bohrloch evtl. mit Wasser gefüllt, sodass sich der Strumpf beim Injizieren nur ungenügend ausdehnen konnte und so nur sehr knapp mit Mörtel gefüllt war.

Das Versagen der Anker wurde als Fehler des Unternehmers eingestuft, daher konnten die zusätzlichen Anker nicht in Regie verrechnet werden.

Werk IIG

Bei der stichprobenartigen Qualitätsprüfung hat der Anker Nr. 19 der Prüfung nicht standgehalten, bei einer Belastung von 64 kN hat sich der Anker mit der ganzen Mörtelsäule bewegt. Deshalb wurden alle Rückhalteseilanker des Werkes IIG getestet.

Bei der Prüfung aller Rückhalteseilanker zeigte sich, dass zwei weitere Anker der aufgebrachten Prüfkraft nicht standhielten, Nr. 23 und Nr. 26 (siehe Anhang 2). Diese, wie auch der Anker Nr. 32, welcher der aufgebrachten Prüfkraft standhielt, liegen vollständig im Lockergestein auf einer Kuppe. Auffallend sind die tiefen Kräfte, bei welchen sich insbesondere die Anker 19 und 26 bewegten.

Die 3 Anker, welche die Ankerprüfung nicht bestanden, wurden neu gebohrt. Dabei kamen Selbstbohranker (R32/15) zum Einsatz. Die Selbstbohranker wurden tiefer als die ursprünglichen Anker gebohrt, 10 m bei den Ankern Nr. 19 und 23, 12 m beim Anker Nr. 26. Nach 10 Tagen wurden die neu gebohrten Anker erneut getestet. Die Anker Nr. 23 und 26 hielten der zweiten Prüfung stand, der Anker Nr. 19 versagte erneut. Es wurde ein zweiter Selbstbohranker von 12 m gebohrt. Dieser Anker wurde nicht mehr getestet. Alle bei Nr. 19 gebohrten Anker wurden mit einer Struppe verbunden und daran das Rückhalteseil befestigt.

Der Grund für das Versagen scheint im kleinräumig sehr unterschiedlich ausgebildeten Untergrund zu liegen. Daher wurden dem Unternehmer die zusätzlichen Anker vergütet.

5.4.2 Bauen in der Schutzzone S2

Das Werk Nr. III steht in der Gewässerschutzzone S2 der Adelbodner Mineral- und Heilquellen AG. Dies war sowohl im Baugesuch als auch in den Ausschreibungsunterlagen ausgewiesen, die entsprechenden Auflagen für das Arbeiten in der Grundwasserschutzzone waren vorgesehen. Zusammen mit dem Baugesuch wurde ein Gesuch für eine Ausnahmegewilligung für das

Bauen in der Schutzzone S2 eingereicht. Während des Baubewilligungsverfahrens reichte die Adelbodner Mineral- und Heilquellen AG eine Einsprache ein. Am 22.05.2012 fand eine Einigungsverhandlung statt, aus welcher folgte, dass zusätzlich zu den vorgesehenen Auflagen:

- die Bauherrschaft eine Bauherrenhaftpflichtversicherung über 50 Mio. abschliesse.
- 3 Installationsplätze aus der Schutzzone S2 verschoben wurden.
- vor Baubeginn ein qualitatives Überwachungsprogramm sowie ein Alarmierungs- und Interventionskonzept für die Wasserfassung erarbeitet wurde und während der Bauarbeiten angewendet wurde.
- die Bauarbeiten hydrogeologisch durch das Büro Kellerhals + Haefeli begleitet wurden. Vor den Bauarbeiten am entsprechenden Werk fand eine Instruktion aller beteiligten Personen durch J. Wanner der Kellerhals + Haefeli AG statt.
- die Einsprecherin zu den Bausitzungen eingeladen und über den Baufortschritt informiert wurde.
- nur Baumaschinen ohne Gefährdungspotential eingesetzt wurden.

Für das Bohren musste daher ein pneumatisches Bohrgerät eingesetzt und der Kompressor ausserhalb der Schutzzone abgestellt werden. Dadurch war der Bohrfortschritt im Vergleich zum konventionellen Bohren langsamer. Der Unternehmer stellte eine Nachtragsofferte, welche nach Verhandlungen und Anpassungen gutgeheissen wurde.

5.4.3 Felsabdeckung

Bei der Montage der grössten Felsabdeckung kam es am 12.06.2013 zum Absturz von Gesteinsmaterial (insgesamt ca. 0.1 m³). Dieses Material wurde beim Abseilen durch einen Arbeiter gelöst. Ein Teil des Materials blieb hinter dem bereits teilweise montierten Netzvorhang hängen, ein Block (ca. 100 kg) glitt unter diesem hindurch, stürzte teilweise durch den Abrollschutz, durchschlug einen Holzzaun und kam auf dem Vorplatz eines Ferienhauses zum Stillstand (siehe Abbildung 5). Am Zaun, auf dem Vorplatz des Ferienhauses sowie am Dach eines untenliegenden Hauses kam es zu Schäden.



Abbildung 5: Der abgestürzte Block auf dem Vorplatz des Ferienhauses

Die Bauarbeiten wurden bis zur Beurteilung durch die Bauleitung durch den vor Ort anwesenden Vorarbeiter gestoppt. Die Bauleitung beurteilte den Bereich der Felsabdeckung als ausreichend sicher, dass die Montagearbeiten fortgesetzt werden können. Es wurden zwei zusätzliche Stellen bezeichnet, wo der Fels instabil und beim Arbeiten besondere Vorsicht geboten war.

Am Tag darauf fand eine Schadenfeststellung mit den Hauseigentümern statt, ein separates Protokoll wurde aufgenommen. Es ergaben sich keine Kostenfolgen für den Bauherrn.

5.4.4 Zufahrtsweg zu den Werken VI

Der Zufahrtsweg zum Stall bei den Werken VI wurde bei den Bauarbeiten 2012 durch das Abrutschen eines Transporters beschädigt, dadurch wurde der Weg auf einem Abschnitt schmaler. In einem ersten Anlauf wurde der Weg nicht den Anweisungen der Bauleitung entsprechend repariert und musste daher noch einmal ausgeführt werden. Der Weg ist mit Blocksteinen und Beton repariert und die Unebenheiten auf dem Weg wurden mit Kies aufgefüllt und verdichtet.



Abbildung 6: Der reparierte Zufahrtsweg zu den Werken VI

5.4.5 Weg beim Werk VIA

Für die Erstellung des Werkes VIA hat der Unternehmer eine Zufahrt für den Bagger erstellt. Diese Zufahrt blieb auf Wunsch des Bewirtschafters bestehend und wurde eingesät.



Abbildung 7: Die neu erstellte Zufahrt zum Werk VIA

6. Abnahme

Am 26.06.2013 fand eine Teilabnahme der Werke III, IV, V sowie der Felsabdeckung statt. Am 29.10.2013 fand die Endabnahme der gesamten Verbauung statt. Es wurden keine Mängel festgestellt. Abnahmeprotokolle gemäss SIA wurden erstellt (siehe Anhang 1). Vorgängig zu den Abnahmen fanden jeweils technische Vorabnahmen mit den Werkherstellern statt.

7. Wirkungsbeurteilung (U. Gruner, Kellerhals + Haefeli AG; IMPULS AG)

7.1 Gefahrenkarte Sturz vor Massnahmen

Die ursprüngliche Gefahrenkarte Sturz stammt aus dem Jahr 2004 [1]. Im Rahmen einer umfassenden Risikoanalyse im Jahr 2008 [2] wurden flächendeckende 3-D-Sturzmodellierungen vorgenommen. Auf dieser Grundlage wurden in der Vorstudie zur Sturzgefahr Adelboden [3] bzw. im anschliessenden Vorprojekt [4] entsprechende Intensitätskarten erstellt. Diese Karten dienten dazu, die frühere Gefahrenkarte aus dem Jahr 2004 zu überprüfen bzw. zu überarbeiten. Diese neue Gefahrenkarte wurde als Entwurf im erwähnten Vorprojekt beigegeben (Stand Oktober 2010) und musste gemäss der Abteilung Naturgefahren des KAWA bis zur Realisierung der entsprechenden Schutzmassnahmen angewendet werden. Sie ist als Beilage 4 beigelegt.

7.2 Massnahmenbeurteilung nach Protect

7.2.1 Allgemeines

Gemäss Vorgaben der Nationalen Plattform Naturgefahren (PLANAT) ist in Fragen der Raumplanung bei Schutzmassnahmen grundsätzlich die Wirkung dieser Massnahmen zu berücksichtigen. Die PLANAT hat deshalb eine Arbeitshilfe „Wirkung von Schutzmassnahmen“ herausgegeben, welche unter dem Namen PROTECT vorliegt [13]. Die Abteilung Naturgefahren des KAWA setzt diese Vorgabe um und verlangt bei der Überarbeitung einer Gefahrenkarte die Beurteilung der Schutzmassnahmen gemäss der Methode PROTECT [16].

Ziel der Massnahmenbeurteilung gemäss der Methode PROTECT ist die Bestimmung der Zuverlässigkeit der Schutzmassnahmen unter Berücksichtigung der Prozesswirkung aller Szenarien. Die Zuverlässigkeit der Schutzmassnahmen ergibt sich gemäss PROTECT aus den drei Kriterien Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit.

7.2.2 Definition der beurteilten Massnahmen

Die hiermit für die Umsetzung in der Gefahrenkarte geprüften Massnahmen des Projektes Steinschlagverbau Adelboden Dorf umfassen:

- a) 14 moderne, typengeprüfte, flexible Steinschlagschutznetze (Energieklassen 3-6)
- b) drei Netzabdeckungsflächen im Gebiet Erikafluh-Schwendli.

Gemäss PROTECT kann die Wirkung der Schutzmassnahme a) im Transitbereich in der Gefahrenbeurteilung grundsätzlich berücksichtigt werden. Die Massnahme b) im Ausbruchgebiet bedingt insbesondere wegen der Dauerhaftigkeit eine gute Kontrolle und rechtzeitigen Unterhalt.

Die älteren, bestehenden Schutzdämme (Erikafluh, Heinrichseggen) oder Felsunterfangungen

(Taubenfels/-schopf) gehören nicht zu den beurteilten Massnahmen.

7.2.3 Prozesskenntnisse und Szenarien

Die Prozesskenntnisse können, wie dies bereits im Vorprojekt festgehalten wurde [4], im vorliegenden Fall als genügend betrachtet werden. Ausschlaggebend für diese Beurteilung sind die sehr guten Datengrundlagen, die gute Begehbarkeit und Einschätzbarkeit der verschiedenen, für die Sturzprozesse massgebenden Kriterien im Gelände (Topografie, Rauigkeit und Dämpfung des Untergrundes, Gebirgsverhältnisse etc.) sowie die 3-D-Sturzmodellierungen.

Ort	Kriterium/Schwierigkeit	Bemerkungen	Punktezahl Unsicherheit
Allgemein	Ereignisse, stumme Zeugen	-	1
Ausbruchsort	Gebirgsverhältnisse	-	0
	Felssturz (Extremereignis)	-	2
Transitbereich	Topografie	DTM-AV	0
	Rauigkeit	detail. Geländeaufnahmen	1
	Dämpfung		1
	Wald		0
Auslaufbereich	Geländeeigenschaften	3D-Modellierung	1
Gesamtpunktezahl			6

Abbildung 8: Abschätzung der Bedeutung der Unsicherheiten von Sturzprozessen, aus dem Vorprojekt [4], S. 12

Die Unsicherheiten bei der Prozessbeurteilung sind in der Projektierung als mässig (5-9 Punkte) eingeschätzt worden. Dies primär wegen Unsicherheiten beim Extremszenario Felssturz (siehe Kapitel 7.2.4), was zu einem Wert leicht über dem PROTECT-Wert für die Einstufung gering (< 5 Punkte) führt. Bezogen auf das Dimensionierungsszenario ist die Unsicherheit aber gering.

Es wurden drei Szenarien beurteilt, wobei das mittlere (30-100J) und das seltene (199-300J) von der Blockgrösse identisch sind:

Szenario	Blockgrösse Gefahrenbereich Under der Flue	Blockgrösse Gefahrenbereich Adelboden-Dorf
< 30 J.	0.8 x 0.6 x 0.5 m (= 0.24 m ³)	0.7 x 0.6 x 0.3 m (= 0.126 m ³)
30 - 100 J.	1.4 x 1.3 x 1.2 m (= 2.184 m ³)	1.4 x 1.3 x 1.2 m (= 2.184 m ³)
100 - 300 J.	1.4 x 1.3 x 1.2 m (= 2.184 m ³)	1.4 x 1.3 x 1.2 m (= 2.184 m ³)

Abbildung 9: Szenarien aus dem Vorprojekt [4], S. 7

Die Energien und Sprunghöhen des 300-jährlichen Szenarios waren massgebend für die Dimensionierung der Schutzmassnahmen. Noch grössere Einzelblockausbrüche sind von der geologischen Disposition her sehr unwahrscheinlich (Extremszenario -> Restgefährdung, seltener 300 Jahre).

7.2.4 Umgang mit dem Extremszenario

Als Szenario der Restgefährdung (extrem selten, grösser 300 Jahre) kann noch in einzelnen

Sturzquellen ein Felssturz (> 100 m³) mit entweder vielen abstürzenden Blöcken oder einzelnen Grossblöcken angenommen werden. Dieses Extremszenario ist somit deutlich abgrenzbar und vom Prozesscharakter anders als das Dimensionierungsszenario. Es wurde aber vom Volumen her nicht genauer bestimmt und modelliert.

Im Rahmen einer Früherkennung solcher extrem seltenen Ereignisse bestehen in den potenziellen Ausbruchgebieten seit einigen Jahren verschiedene Messstellen zur periodischen Überwachung der Felsbewegungen. Es handelt sich um total 6 Messgebiete mit jeweils mehreren Messstellen. Die Messungen werden teils von Hand gemacht (Bolzen-Abstandsmessungen), teils mittels Laser-Distanzmessungen. Das Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden-Dorf vom November 2013 ist im Anhang 4 zu finden. Die Messungen sollen mindestens einmal jährlich vorgenommen. Die Ergebnisse werden jeweils in einem geologischen Jahresbericht dokumentiert und kommentiert. Je nach Bewegungsentwicklung ist das Intervall der Messungen zu verkürzen. Durch dieses bereits laufende Monitoring kann ein Überlastfall für die Schutznetze rechtzeitig erkannt werden. Es bleibt Zeit gegebenenfalls organisatorische oder bauliche Massnahmen zu treffen.

7.2.5 Beurteilung der Zuverlässigkeit

Tragsicherheit

Die Tragsicherheit wird zum einen bestimmt durch die oberirdischen Materialteile der Netze wie Trag- und Rückhalteseile, Stützen und Netz: Bei allen Schutznetzen wurden typengeprüfte Netze der Firmen ISOFER AG und Geobrigg AG verwendet. Bei typengeprüften Werken kann von einer erfüllten Tragsicherheit ausgegangen werden, wenn das Schutznetz auf das massgebende Szenario resp. Gefährdungsbild ausgerichtet ist und das jeweilige Werk fachgerecht montiert wurde. Dies belegen die Bauprojektakten und diese Abschlussdokumentation inkl. Bauabnahmeprotokoll.

Zum andern wird die Tragsicherheit auch durch die unterirdischen Teile definiert (Verankerungen, Foundationen etc.), welche ihrerseits auch die geotechnische Faktoren miteinschliessen. Alle diesen Faktoren wurden bei den Bauarbeiten berücksichtigt und sind entsprechend dokumentiert (vgl. Anhang 2).

Bei den Qualitätsprüfungen der Anker kam es bei 2 Ankern des Werkes I und bei drei Ankern des Werkes IIG zum Ankerversagen. Die Anker hielten der geforderten Belastung (Nutzlast) bei den Ausziehversuchen nicht stand (siehe Kapitel 5.4.1). Bei allen betroffenen Ankern handelt es sich um Rückhalteseilanker. Bei den betroffenen Werken wurden im Anschluss alle Rückhalteseilanker auf ihre Nutzlast geprüft. Die betroffenen Anker wurden daraufhin neu gebohrt und vermörtelt und noch einmal auf ihre Nutzlast geprüft. Alle bis auf den Anker Nr. 19 beim Werk IIG hielten stand.

Beim Anker Nr. 19 wurde daraufhin ein weiterer Anker gebohrt und die drei gebohrten Anker miteinander verbunden und daran das Rückhalteseil montiert. Die Belastung verteilt sich daher auf die drei beim Standort Anker Nr. 19 gebohrten Anker.

Da alle versagten Anker ersetzt und bis auf den Anker Nr. 19 beim Werk IIG noch einmal erfolgreich getestet wurden, kann davon ausgegangen werden, dass die Anker die Anforderungen an die Tragsicherheit erfüllen.

Daher kann das Kriterium Tragsicherheit als erfüllt bezeichnet werden.

Gebrauchstauglichkeit

Die Bemessung der Wirkungshöhe der einzelnen Schutznetze basiert auf den Ergebnissen der 3-D-Sturzmodellierungen gemäss [4]. Es wurden die maximalen Sprunghöhen und Energien des seltenen, 300-jährlichen Dimensionierungsszenarios berücksichtigt. Die gewählten Energieklassen und Netzhöhen übersteigen am jeweiligen Standort die Maximalwerte aus den plausiblen 3-D-Sturzmodellierungen mit einem Block des seltenen Szenarios. Ein Überspringen oder Durchschlagen gilt als sehr unwahrscheinlich.

Bei der Gebrauchstauglichkeit ist im Weiteren die Verminderung der Netzhöhe nach einem Ereignis bzw. nach einer Verfüllung zu berücksichtigen. Angesichts der nur wenigen grösseren, historische dokumentierten Ereignissen und der guten Kontrollierbarkeit der Schutznetze nahe des Siedlungsraumes ist nicht mit einer häufigen Verfüllung eines Netzes nach einem Ereignis zu rechnen bzw. kann eine solche schnell behoben werden.

Hingegen ist ein Überspringen wegen verminderter Netzhöhe denkbar, wenn mehrere Blöcke hintereinander abstürzen und erste Blöcke das Netz bereits beanspruchen. Ein solcher Fall wird jedoch auf Grund der heutigen Kenntnisse als Extremereignis bezeichnet. Dieselbe Einschränkung der Gebrauchstauglichkeit gilt auch für einen abstürzenden Grossblock bzw. im Falle eines Felssturzes (> 100 m³) mit einer Wiederkehrperiode von > 300 Jahre.

Das Kriterium Gebrauchstauglichkeit kann als erfüllt bezeichnet werden.

Dauerhaftigkeit

Die Dauerhaftigkeit der Schutznetze kann durch Korrosion der Anker bzw. durch die Verwitterung des Ankermörtels eingeschränkt sein. Die entsprechenden Massnahmen zur Verhinderung dieser Faktoren wurden im Rahmen der Erstellung der Schutznetze vorgenommen und kontrolliert. Entsprechende Unterlagen wurden beigelegt (vgl. Anhang 2).

Im Rahmen des mehrjährigen integralen Erhaltungsprojektes [14] mit der Einwohnergemeinde Adelboden als Trägerschaft wurde ein Kontroll- und Unterhaltskonzept für alle Schutzbauten institutionalisiert; ein Unterhaltsverantwortlicher der Gemeinde wurde bestimmt. Damit kann gewährleistet werden, dass Schäden rechtzeitig erkannt und die Werke effizient instandgehalten werden.

Das Kriterium Dauerhaftigkeit kann als erfüllt bezeichnet werden.

Fazit der Zuverlässigkeit der Schutzmassnahme

Die drei Zuverlässigkeitskriterien sind bis und mit dem 300-jährlichen Dimensionierungsszenario für die vorgenommenen Schutznetze bzw. die Netzabdeckung im Norden des Perimeters erfüllt und somit weist die beurteilte Schutzmassnahme eine hohe Zuverlässigkeit auf.

7.2.6 Wirkungsbeurteilung

Die hohe Zuverlässigkeit der Schutzmassnahmen bedeutet grundsätzlich, dass die Massnahmen eine volle Wirkung bis und mit dem 300-jährlichen Ereignis haben. Extremereignisse, bei welchen die Schutznetze eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit haben, stellen eine Restgefährdung dar.

8. Finanzen

Der Aufwand für das gesamte Verbauungsprojekt gliederte sich in die folgenden Positionen:

Tabelle 4: Zusammenstellung Kosten

Kostenstelle	Gesamtkosten	Davon subventionierbar		Subventions- satz	Subventioniert
		anrechenbarer Anteil %	anrechenbarer Anteil CHF		
Vorstudie und Vorprojekt	Fr. 81'411.70	100.0%	Fr. 81'411.70	92.0%	Fr. 74'898.76
Baumeisterarbeiten	Fr. 1'266'834.00	78.8%	Fr. 998'265.19	92.0%	Fr. 918'403.98
Materiallieferung	Fr. 713'192.35	78.8%	Fr. 561'995.57	92.0%	Fr. 517'035.93
Geologische Baubegleitung	Fr. 27'341.65	78.8%	Fr. 21'545.22	92.0%	Fr. 19'821.60
Bauleitung (inkl. Erfassung Schutzbautenkataster)	Fr. 128'685.65	78.8%	Fr. 101'404.29	92.0%	Fr. 93'291.95
Diverses subventionierbar	Fr. 69'316.85	78.8%	Fr. 54'621.68	92.0%	Fr. 50'251.94
Diverses nicht subventionierbar	Fr. 7'541.65	0.0%	Fr. 0.00		Fr. 0.00
Total	Fr. 2'294'323.85		Fr. 1'819'243.65		Fr. 1'673'704.16

Dass nicht die gesamte Bausumme subventioniert wurde, ergab sich daraus, dass das BAFU und das KAWA die Variante 3 aus dem Vorprojekt [4] als subventionsfähige Projektvariante anerkannten und diese Variante mit einem Subventionssatz von 92% subventionierten. Die Gemeinde entschied sich jedoch, die Variante 2 aus dem Vorprojekt [4] zu realisieren. Dies bedeutet, dass die Gemeinde Adelboden den Differenzbetrag der beiden Varianten selber finanzieren muss. Die genehmigten Kosten von 2'600'000.- entsprechen 78.8% der geplanten Kosten für die von der Gemeinde gewählte Variante 2. Daher wurde die Bausumme auf 78.8% reduziert und auf diesen Betrag wurden 92% Subventionen ausbezahlt.

In die Kategorie "Diverses" fielen zusätzlich verschiedene nicht subventionierbare Kosten, die von der Gemeinde getragen wurden.

Die effektiven Gesamtkosten von 2'294'323.85 lagen deutlich unter dem Kostenvoranschlag von 3'269'300.00 für die Variante 2.

9. Zusätzlich bestehende Massnahmen

Im Projektperimeter wurden bereits früher technische Massnahmen gegen Steinschlag realisiert. Diese wurden im Rahmen des vorliegenden Steinschlagschutzprojektes gemäss dem Datenmodell des Schutzbautenkatasters des Kantons Bern erfasst und beurteilt. Folgende Schutzbauten wurden in den Schutzbautenkataster aufgenommen:

Tabelle 5: Übersicht bestehende Schutzbauwerke

Standort	Werktyp	Bezeichnung	Realisierungsjahr	Werk-ID Schutzbautenkataster
Erikafluh - Schwendli	Damm	Hauptdamm oben	1979	561-2000-1
Erikafluh - Schwendli	Damm	kleinerer Damm oben	1979	561-2000-2
Erikafluh - Schwendli	Damm	Damm unten	1936	561-2000-3
Taubenschopf	Felsunterfangung	ober der Forststrasse	1947	561-2001-1
Taubenschopf	Felsunterfangung	unter der Forststrasse	1947	561-2001-2
Taubenschopf	Mauer	Mauer aus Drahtsteinkörben	unbekannt	561-2001-3
Under der Flue	Damm	Damm under der Flue	1981	561-2003-1
Under der Flue	Barrage	Barrage neben Stiegelschwandstrasse	unbekannt	561-2003-10
Under der Flue	Steinschlagnetz	Netz auf Galerie Stiegelschwandstrasse	unbekannt	561-2003-11
Under der Flue	Steinschlagnetz	Netz östlich Galerie Stiegelschwandstrasse	unbekannt	561-2003-12

Die Lage der Werke ist auf dem Plan in der Beilage 3 ersichtlich. Im Folgenden werden die bestehenden Werke mit Fotos dokumentiert:



Abbildung 10: Erikafluh - Schwendli: Hauptdamm oben



Abbildung 11: Erikafluh - Schwendli: kleinerer Damm oben



Abbildung 12: Erikafluh - Schwendli: Damm unten



Abbildung 13: Taubeufels-/schopf - Felsunterfangung ober der Forststrasse



Abbildung 14: Taubenfels/-schopf - Felsunterfangung unter der Forststrasse



Abbildung 15: Taubenfels/-schopf - Mauer aus Drahtsteinkörben



Abbildung 16: Under der Flue - Damm



Abbildung 17: Under der Flue - Barrage neben Stiegelschwandstrasse



Abbildung 18: Under der Flue -Netz auf Galerie Stiegelschwandstrasse

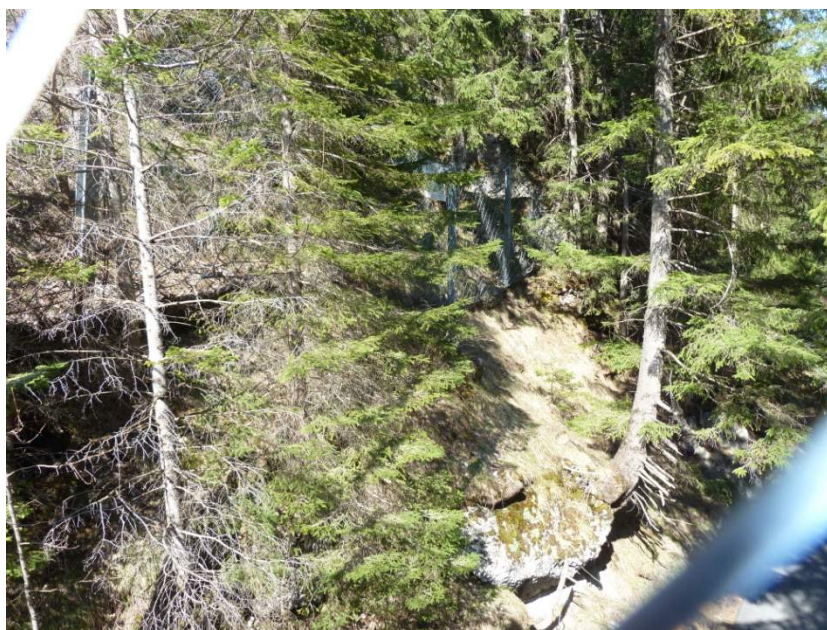


Abbildung 19: Under der Flue -Netz östlich Galerie Stiegelschwandstrasse

10. Kontrolle und Unterhalt

Damit die erstellten Schutzbauten langfristig ihre Funktion erfüllen können, müssen sie regelmässig kontrolliert, unterhalten und nach Ereignissen wieder instand gestellt werden.

Die Gemeinde Adelboden ist für die Durchführung der Kontroll- und Unterhaltsarbeiten verantwortlich. Die Abteilung Naturgefahren des Kantons Bern hat in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Adelboden ein Projekt zur Erhaltung der forstlichen Schutzbauten, unter die auch die Steinschlagschutzbauten fallen, ausgearbeitet (siehe [14]). Darin werden die Kontrollen und Unterhaltsarbeit für die Erhaltung der Schutzbauten in Adelboden nach der im Kanton Bern gängigen Methode KUFI (Kontrolle und Unterhalt forstlicher Infrastruktur [15]) organisiert und erläutert.

Für die Früherkennung von Extremereignissen besteht zudem ein Messnetz an verschiedenen instabilen Felspartien (siehe Anhang 4 sowie Kapitel 7.2.5).

11. Gefahrenkarte Sturz nach Massnahme: Empfehlungen zur raumplanerischen Umsetzung (U. Gruner, Kellerhals + Haefeli AG)

Wie in den vorangehenden Kapiteln beschrieben, weisen die Massnahmen grundsätzlich eine hohe Zuverlässigkeit mit einer vollen Wirksamkeit auf. Dies gilt für alle Szenarien bis zur 300-jährlichen Wiederkehrperiode.

Die beigelegte vorgeschlagene Gefahrenkarte (Beilage 5) berücksichtigt somit die neu erstellten Schutznetze bzw. die Netzabdeckung ganz im Norden sowie auch den dort bestehenden, älteren Schutzdamm. Bedingt durch das mögliche Extremereignis Felssturz sind jetzt talseitig der Massnahmen neu grössere Flächen mit einer Restgefährdung ausgeschieden (Signatur SFx). Diese Felssturz-Restgefahr ist auch talseitig der verbliebenen roten und blauen Gefahrengebieten ergänzt worden. Bei der Abgrenzung dieser Flächen wurden einerseits die bestehenden 3-D-Modellierungen einbezogen, andererseits auch die potenziellen Sturzräume der messtechnisch überwachten Felswände sowie weiterer, höher gelegenen Felsbereiche unter Berücksichtigung des Pauschalgefälles.

Da

1. die Unsicherheiten in der ganzen Beurteilung (Gefahrenprozess und Massnahmenwirkung) als gering beurteilt werden können
2. die Gemeinde mit dem institutionalisierten Erhaltungsprojekt die Dauerhaftigkeit der Massnahmen gewährleistet und
3. mit dem laufenden Überwachungsprojekt ein Extremereignis rechtzeitig erkannt werden kann,

empfehlen die Projektverfassenden die vorgeschlagene Anpassung zur Anerkennung durch die zuständige Fachstelle.

Anhang 1: Abnahmeprotokolle

Abnahme des Werkes gemäss Art. 157ff. Norm S.I.A. 118

Bauobjekt: Stenzungverbauung Adelboden
 Bauherr: Werte III, IV, V und Felsabdichtung
 vertreten durch: Bürgergemeinde Adelboden, Adelboden
Matthias Imiger, Christian Altembach
 Bauleitung: IMPULS AG, Wald Landstrasse 10, 3090 Grenchen, THUR
 vertreten durch: Hans-Helm Utelli
 Unternehmer: AROE OPAL Fels- und Seilschlagschneiderei AG und Exim Spezialbau AG
 vertreten durch: Kicco Dietrich
 Werkvertrag vom: 03.05.2012 betr. folgende Arbeiten:
Stenzungverbauung mit Anker (280m)
Felsabdichtung installieren

Prüfungs-Protokoll Zutreffendes ankreuzen

- Die Prüfung gemäss Art. 158 Abs. 2, resp. Art. 161 Abs. 3 ergab:
 keine Mängel unwesentliche Mängel wesentliche Mängel

M

Frist zur Behebung der Mängel:

Bemerkungen:

- Das Werk gilt als abgenommen (Art. 159, 160).
 Die Abnahme wird zurückgestellt (Art. 161).

Ort, Datum: Adelboden, den 26 Jun. 2013

Der Unternehmer:

Die Bauleitung:

Der Bauherr:

R. OUI

H. Utelli

[Signature]

Abnahme des Werkes gemäss Art. 157ff. Norm S.I.A. 118

Bauobjekt: Stenschnoggerbauung Adelboden
Wahl, BA, DB, EB, EA, ED, EE, EF, EG, EA, EB
Bauherr: Einwohner Gemeinde Adelboden
vertreten durch: Marcus Jung, Christian Allendoerfer
Bauleitung: IMPULS AG, Walter Landmann, Naturgefahren
vertreten durch: Seraina Fehr
Unternehmer: ARGE Opus AG und Burn Spezialbau AG
vertreten durch: R. Dietrich, A. Burn
Werkvertrag vom: 03.05.2012 betr. folgende Arbeiten:
Erstellen von Stenschnoggerbauten

Prüfungs-Protokoll Zutreffendes ankreuzen

Die Prüfung gemäss Art. 158 Abs. 2, resp. Art. 161 Abs. 3 ergab:
 keine Mängel unwesentliche Mängel wesentliche Mängel

siehe separates Protokoll

Frist zur Behebung der Mängel:

Bemerkungen:

 Das Werk gilt als abgenommen (Art. 159, 160). Die Abnahme wird zurückgestellt (Art. 161).Ort, Datum: Adelboden, den 29.10.13

Der Unternehmer:

Die Bauleitung:

Der Bauherr:

AP-AGSeraina FehrMarcus Jung

Steinschlagverbauung Adelboden: Endabnahme der Werke I, II A-G, VI A-B

PROJEKT	ORT
Steinschlagverbauung Adelboden	Werke I, II A - G, VI A-B

PROTOKOLLFÜHRUNG	DATUM
S. Fehr	29.10.2013

TEILNEHMER	VERTEILER
<ul style="list-style-type: none">- Christian Allenbach-Richiger, Gemeinderat, Einwohnergemeinde Adelboden- Markus Inniger, Bauverwalter, Einwohnergemeinde Adelboden- Jörg Häberle, Abteilung Naturgefahren- Ueli Gruner, Kellerhals + Haefeli AG- Ricco Dietrich, Opal AG- Andreas Burn, Burn Spezialbau AG- Hans-Heini Utelli, IMPULS AG- Seraina Fehr, IMPULS AG	<ul style="list-style-type: none">- Teilnehmer- Jolanda Lauber, Gemeindeschreiberin, Einwohnergemeinde Adelboden

SITZUNGSZIEL

Endabnahme der Werke I, II A-G und VI A-B

TRAKTANDEN

1. Beurteilung der Werke
2. Weiter nötige Arbeiten / Anpassungen

NÄCHSTE SITZUNG(EN)

Es sind keine weiteren Sitzungen vorgesehen.

BEILAGEN

Keine

1. Beurteilung der Werke

Die Werke I, IIA, IIB1, IIB2, IID1, IID2, IIE, IIF, IIG, VIA und VIB wurden vom Bauherrn, der Oberbauleitung, der geologischen Begleitung, der Bauleitung und den Unternehmern zusammen abgenommen. Die Werke wurden ohne wesentliche Mängel abgenommen. Das entsprechende Bauabnahmeprotokoll gemäss SIA wurde unterzeichnet.

2. Weiter nötige Arbeiten / Anpassungen

Folgende kleinere Arbeiten müssen noch gemacht werden:

- Werk 1: Am südöstlichen Ende an der seitlichen Abspannung des oberen Tragseils fehlt eine Drahtseilklemme. Diese muss noch angebracht werden.
- Werke IIA-B2 :
 - Die Baubaracke sowie das restliche Baumaterial werden abgeräumt (voraussichtlich am Do 31.10.2013).
 - Der grosse Wurzelstock wird fachgerecht entsorgt (voraussichtlich am Do 31.10.2013).
 - Auf Wunsch des Grundeigentümers werden die im Weideland gelegenen Kabelenden der Werke IIA und IIB1 mit Schrumpfschläuchen verschlossen und mit Drahtseilklemmen fixiert (analog Werk VIB). Der Zusatzaufwand wird dem Unternehmer vergütet (Regierapport).
 - Ebenfalls auf Wunsch des Grundeigentümers werden die Zugangswege zu den Werken IIA und IIB1 eingeebnet, sodass das Land als Heuland genutzt werden kann. Der Zusatzaufwand wird dem Unternehmer vergütet (Regierapport).
- Der Stein auf der Heinrichseggenstrasse wird im Rahmen der Instandstellung der Heinrichseggenstrasse durch den Werkdienst entfernt.

Für das Protokoll

S. Fehr

Allfällige Bemerkungen, Ergänzungs- oder Korrekturwünsche sind der Bauleitung zu melden. Ansonsten gilt das Protokoll als genehmigt.

Anhang 2: Ankerplan mit Zugversuchprotokoll

Ankerplan Steinschlagverbauung Adelboden

Werk Nr. I

3 6 9 12 15 18 21 24 27 30

2 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31
 5 8 11 14 17 20 23 26 29
 1 32

Anker Nr. (siehe Plan)	Ankerlänge [m]	Ankertyp	Ankerdurchmesser	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung	Prüfdatum (zusätzlich)	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	9	Seilanker	16	ja	195	24.05.2013	ja	zusätzliche Prüfung, nicht volle Kraft (nur 165 kN (85%)), da Prüfung mit voller Kraft mit vorhandenem technischem Material nicht möglich war			
2	9	Seilanker	16	ja	195	24.05.2013	ja	zusätzliche Prüfung, nicht volle Kraft (nur 165 kN (85%)) wegen Kommunikationsfehler			
3	7	Seilanker	16	ja	141	23.05.2013	nein	Qualitätsprüfung	05.06.2013	ja	zusätzliche Prüfung, da beim ersten Versuch herausgezogen
4	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
5	6	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158						
6	7	Seilanker	16	ja	141	23.05.2013	nein	Qualitätsprüfung, bei 41 kN versagt	05.06.2013	ja	zusätzliche Prüfung, da beim ersten Versuch herausgezogen
7	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
8	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52						
9	7	Seilanker	16	ja	141	24.05.2013	ja	zusätzliche Prüfung			
10	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
11	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52						
12	7	Seilanker	16	ja	141	24.05.2013	ja	zusätzliche Prüfung, nicht volle Kraft (nur 128 kN (91%)), da Prüfung mit voller Kraft mit vorhandenem technischem Material nicht möglich war			
13	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
14	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52						
15	7	Seilanker	16	ja	141	24.05.2013	ja	zusätzliche Prüfung, nicht volle Kraft (nur 136 kN (96%)), da Prüfung mit voller Kraft mit vorhandenem technischem Material nicht möglich war			
16	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
17	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52						

3 6 9 12 15 18 21 24 27 30

2 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31
 5 8 11 14 17 20 23 26 29
 1 32

Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung	Prüfdatum (zusätzlich)	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
18	7	Seilanker	16	ja	141	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung			
19	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
20	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52						
21	7	Seilanker	16	ja	141	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung			
22	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
23	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52						
24	7	Seilanker	16	ja	141	24.05.2013	ja	zusätzliche Prüfung			
25	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
26	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52						
27	7	Seilanker	16	ja	141	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung			
28	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134						
29	4	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158						
30	7	Seilanker	16	ja	141	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung			
31	9	Seilanker	16	ja	195	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung			
32	9	Seilanker	16	ja	195	23.05.2013	nein	Anker wegen ungenügendem technischem Material nicht testbar			

Werk Nr. II A

36 33 30 27 24 21 18 15 12 9 6 3

38 34 31 28 25 22 19 16 13 10 7 4 2
 35 32 29 26 23 20 17 14 11 8 5
 37 1

Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	9	Seilanker	16	ja	195	02.09.2013	ja	Qualitätsprüfung
2	9	Seilanker	16	ja	195			
3	8	Seilanker	16	ja	141			
4	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
5	7	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
6	8	Seilanker	16	ja	141	02.09.2013	ja	Qualitätsprüfung
7	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
8	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
9	8	Seilanker	16	ja	141			
10	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
11	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
12	8	Seilanker	16	ja	141			
13	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
14	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
15	8	Seilanker	16	ja	141			
16	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
17	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
18	8	Seilanker	16	ja	141			
19	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
20	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
21	8	Seilanker	16	ja	141			
22	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
23	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
24	8	Seilanker	16	ja	141			
25	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			

36 33 30 27 24 21 18 15 12 9 6 3

38 34 31 28 25 22 19 16 13 10 7 4 2
 35 32 29 26 23 20 17 14 11 8 5
 37 1

Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
26	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
27	8	Seilanker	16	ja	141			
28	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134	16.09.2013	ja	Qualitätsprüfung
29	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
30	8	Seilanker	16	ja	141			
31	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
32	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
33	8	Seilanker	16	ja	141	02.09.2013	ja	Qualitätsprüfung
34	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
35	7	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
36	8	Seilanker	16	ja	141			
37	9	Seilanker	16	ja	195			
38	9	Seilanker	16	ja	195			

Werk Nr. II B1

31 30 27 24 21 18 15 12 9 6 3

32 34 28 25 22 19 16 13 10 7 4 2
 35 29 26 23 20 17 14 11 8 5
 33 1

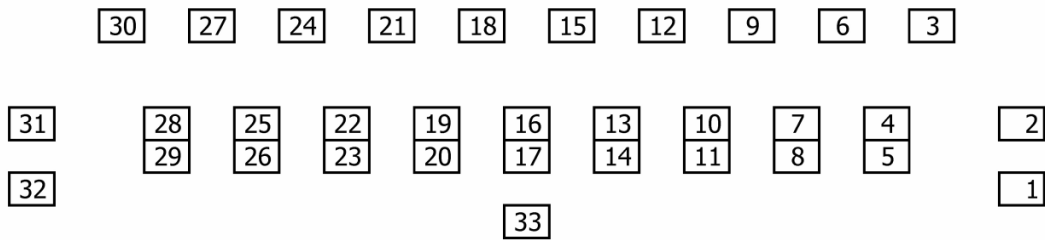
Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	11	Seilanker	16	ja	195			
2	11	Seilanker	16	ja	195			
3	9	Seilanker	16	ja	141			
4	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
5	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
6	9	Seilanker	16	ja	141			
7	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
8	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
9	9	Seilanker	16	ja	141			
10	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
11	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
12	9	Seilanker	16	ja	141			
13	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
14	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
15	9	Seilanker	16	ja	141			
16	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
17	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
18	9	Seilanker	16	ja	141			
19	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
20	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
21	9	Seilanker	16	ja	141	02.09.2013	ja	Qualitätsprüfung
22	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
23	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
24	9	Seilanker	16	ja	141			
25	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134	02.09.2013	ja	Qualitätsprüfung
26	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			

31 30 27 24 21 18 15 12 9 6 3

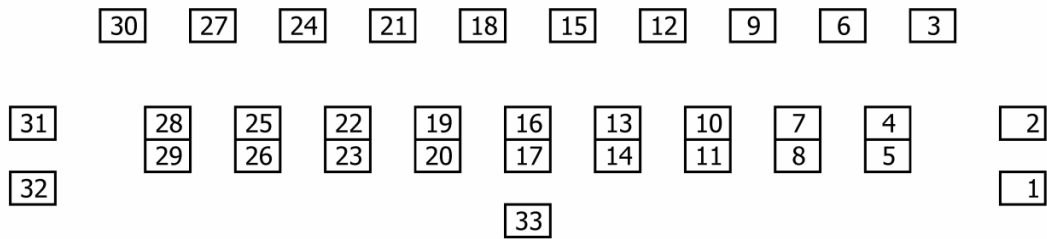
32 34 28 25 22 19 16 13 10 7 4 2
 35 29 26 23 20 17 14 11 8 5
 33 1

Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
27	9	Seilanker	16	ja	141			
28	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
29	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
30	9	Seilanker	16	ja	141	02.09.2013	ja	Qualitätsprüfung
31	9	Seilanker	16	ja	141			
32	11	Seilanker	16	ja	195	02.09.2013	ja	Qualitätsprüfung
33	11	Seilanker	16	ja	195			
34	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
35	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			

Werk Nr. II B2



Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	11	Seilanker	16	ja	195			
2	11	Seilanker	16	ja	195			
3	9	Seilanker	16	ja	141			
4	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
5	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
6	9	Seilanker	16	ja	141			
7	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
8	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
9	9	Seilanker	16	ja	141			
10	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
11	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
12	9	Seilanker	16	ja	141			
13	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
14	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
15	9	Seilanker	16	ja	141	05.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
16	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
17	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
18	9	Seilanker	16	ja	141			
19	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
20	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
21	9	Seilanker	16	ja	141			
22	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134	05.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
23	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
24	9	Seilanker	16	ja	141			
25	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
26	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			



Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
27	9	Seilanker	16	ja	141	05.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
28	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
29	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
30	9	Seilanker	16	ja	141			
31	11	Seilanker	16	ja	195			
32	11	Seilanker	16	ja	195			
33	3	Seilanker	14	ja				talseitiger Abspanner

Werk Nr. II D1

3 6 9 12 15 18 21 24 27 30

2 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31
 5 8 11 14 17 20 23 26 29
 1 32

Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	11	Seilanker	16	ja	195	26.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
2	11	Seilanker	16	ja	195			
3	9	Seilanker	16	ja	141			
4	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
5	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
6	9	Seilanker	16	ja	141			
7	4	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
8	8	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
9	9	Seilanker	16	ja	141			
10	4	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
11	8	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
12	9	Seilanker	16	ja	141	26.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
13	4	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
14	8	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
15	9	Seilanker	16	ja	141			
16	4	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
17	8	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
18	9	Seilanker	16	ja	141			
19	4	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
20	8	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
21	9	Seilanker	16	ja	141	26.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
22	4	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
23	8	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
24	9	Seilanker	16	ja	141			
25	4	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
26	8	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			

3 6 9 12 15 18 21 24 27 30

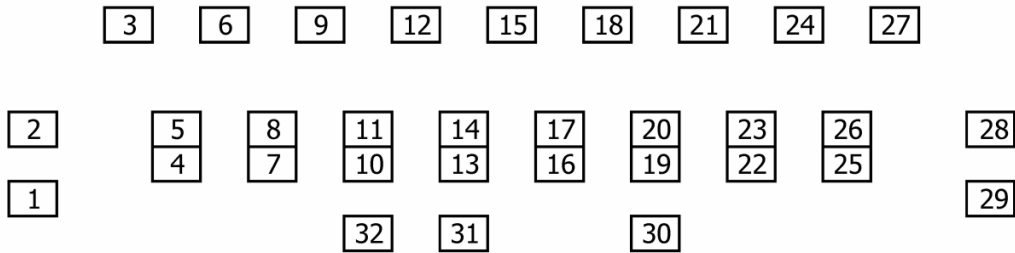
2 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31

5 8 11 14 17 20 23 26 29

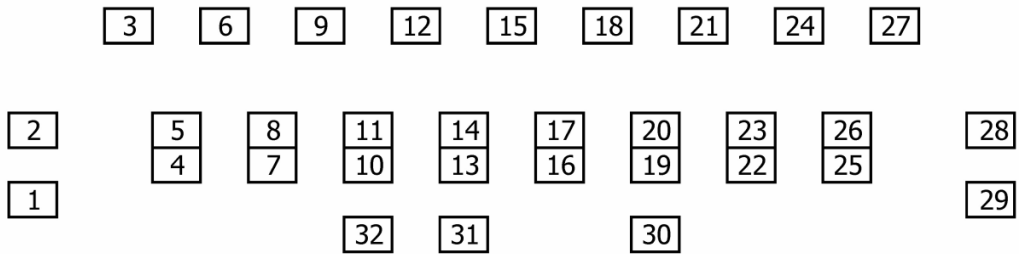
1 32

Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
27	9	Seilanker	16	ja	141			
28	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
29	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
30	9	Seilanker	16	ja	141			
31	11	Seilanker	16	ja	195			
32	11	Seilanker	16	ja	195			

Werk Nr. II D2

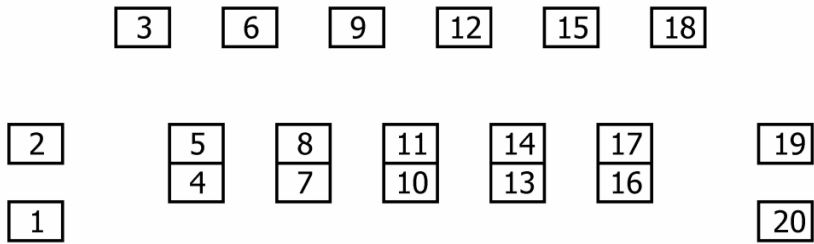


Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	11	Seilanker	16	ja	195			
2	11	Seilanker	16	ja	195			
3	9	Seilanker	16	ja	141			
4	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	158			
5	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	134			
6	9	Seilanker	16	ja	141			
7	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
8	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
9	9	Seilanker	16	ja	141	26.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
10	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
11	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
12	9	Seilanker	16	ja	141			
13	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
14	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
15	9	Seilanker	16	ja	141			
16	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
17	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
18	9	Seilanker	16	ja	141			
19	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
20	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
21	9	Seilanker	16	ja	141			
22	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
23	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134	26.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
24	9	Seilanker	16	ja	141	26.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
25	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
26	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			



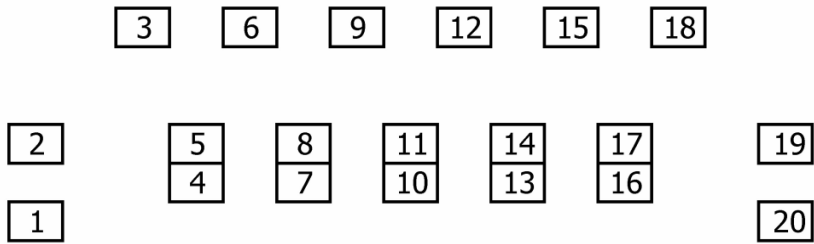
Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
27	9	Seilanker	16	ja	141			
28	11	Seilanker	16	ja	195			
29	11	Seilanker	16	ja	195			
30	3	Seilanker	14	nein				talseitiger Abspanner
31	3	Seilanker	14	nein				talseitiger Abspanner
32	3	Seilanker	14	nein				talseitiger Abspanner

Werk Nr. II E



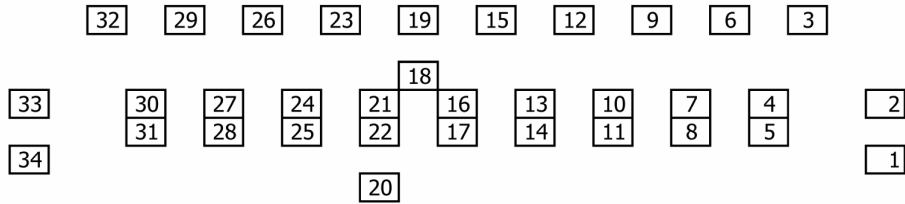
Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	6	Seilanker	16	ja	140			
2	9	Seilanker	16	ja	140			
3	6	Seilanker	14	ja	124			
4	4	Stabanker SwissGEWI	22	ja	94			
5	5	Stabanker SwissGEWI	22	ja	96			
6	8	Seilanker	14	ja	124	05.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
7	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	42			
8	6	Stabanker SwissGEWI	22	ja	96			
9	8	Seilanker	14	ja	124			
10	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	42			
11	6	Stabanker SwissGEWI	22	ja	96			
12	8	Seilanker	14	ja	124			
13	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	42			
14	6	Stabanker SwissGEWI	22	ja	96			
15	8	Seilanker	14	ja	124	05.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
16	5	Stabanker SwissGEWI	22	ja	94			
17	6	Stabanker SwissGEWI	22	ja	96			
18	8	Seilanker	14	ja	124			
19	9	Seilanker	16	ja	140			
20	9	Seilanker	16	ja	140			

Werk Nr. II F



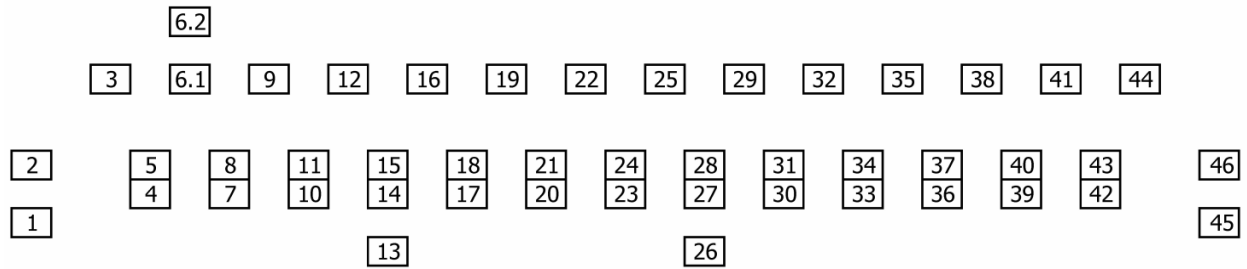
Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	11	Seilanker	16	ja	195			
2	11	Seilanker	16	ja	195	05.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
3	9	Seilanker	16	ja	141			
4	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	158			
5	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	134			
6	9	Seilanker	16	ja	141			
7	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
8	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
9	9	Seilanker	16	ja	141			
10	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
11	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134	05.08.2013	ja	Qualitätsprüfung
12	9	Seilanker	16	nein	141			
13	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
14	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
15	9	Seilanker	16	nein	141			
16	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
17	8	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
18	9	Seilanker	16	nein	141			
19	11	Seilanker	16	ja	195			
20	11	Seilanker	16	ja	195			

Werk Nr. II G

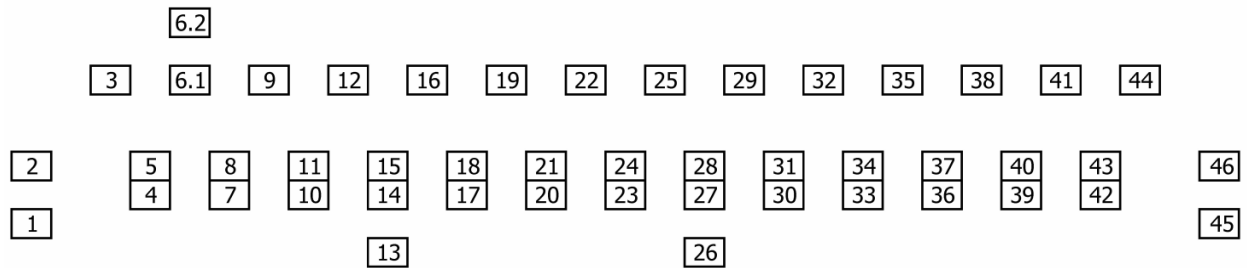


Anker Nr. (siehe Plan)	Ankerlänge [m]	Ankertyp	Ankerdurchmesser	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung	Prüfdatum (zusätzlich)	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	5	Seilanker	18	ja	232						
2	5	Seilanker	18	ja	232						
3	8	Seilanker	16	ja	195	19.09.2013	ja	zusätzliche Prüfung			
4	8	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261						
5	6	Stabanker SwissGEWI	28	ja	192						
6	5	Seilanker	16	ja	195	16.09.2013	ja	Qualitätsprüfung			
7	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261						
8	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69						
9	8	Seilanker	16	ja	195	19.09.2013	ja	zusätzliche Prüfung			
10	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261	16.09.2013		konnte wegen technischer Schwierigkeiten nicht getestet werden			
11	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69						
12	5	Seilanker	16	ja	195	19.09.2013	ja	zusätzliche Prüfung			
13	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261						
14	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69						
15	8	Seilanker	16	ja	195	19.09.2013	ja	zusätzliche Prüfung			
16	8	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261						
17	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69						
18	2	Stabanker SwissGEWI		nein				Bodenabschluss Zusatznetz			
19	1. Seil: 8 1. Stab: 10 2. Stab: 12	Seilanker, dann Selbstbohr- anker (R32/15)	Seil: 16	Seil: ja	195	16.09.2013	nein	Qualitätsprüfung, bei 64 kN versagt	16.10.2013	nein	zusätzliche Prüfung, bei 120 kN versagt
20	3	Seilanker	14	nein				falsseitiger Abspanner			
21	9	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261						
22	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69						
23	Seil: 8 Stab: 10	Seilanker, dann Selbstbohr- anker (R32/15)	Seil: 16	Seil: ja	195	19.09.2013	nein	zusätzliche Prüfung, bei 120 kN versagt	16.10.2013	ja	zusätzliche Prüfung
24	10	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261						
25	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69						
26	Seil: 8 Stab: 12	Seilanker, dann Selbstbohr- anker (R32/15)	Seil: 16	Seil: ja	195	19.09.2013	nein	zusätzliche Prüfung, bei 40 kN versagt	16.10.2013	ja	zusätzliche Prüfung
27	10	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261						
28	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69						
29	8	Seilanker	16	ja	195	19.09.2013	ja	zusätzliche Prüfung			
30	7	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261						
31	8	Stabanker SwissGEWI	28	ja	192						
32	8	Seilanker	16	ja	195	19.09.2013	ja	zusätzliche Prüfung			
33	9	Seilanker	18	ja	232						
34	9	Seilanker	18	ja	232						

Werk Nr. III



Anker Nr. (siehe Plan)	Ankerlänge [m]	Ankertyp	Ankerdurchmesser	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	7	Seilanker	16	ja	140			
2	7	Seilanker	16	ja	140			
3	7	Seilanker	14	ja	124			
4	5	Stabanker SwissGEWI	22	ja	94			
5	6	Stabanker SwissGEWI	22	ja	96			
6.1	7	Seilanker	14	ja	124			
6.2	7	Seilanker	14	ja	124			
7	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
8	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
9	7	Seilanker	14	ja	141			
10	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
11	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
12	7	Seilanker	14	ja	141			
13	3	Seilanker	14	ja				talseitiger Abspanner
14	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
15	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
16	7	Seilanker	14	ja	141			
17	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
18	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
19	7	Seilanker	14	ja	141			
20	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
21	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
22	7	Seilanker	14	ja	141	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung
23	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
24	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
25	7	Seilanker	14	ja	141			
26	3	Seilanker	14	ja				talseitiger Abspanner



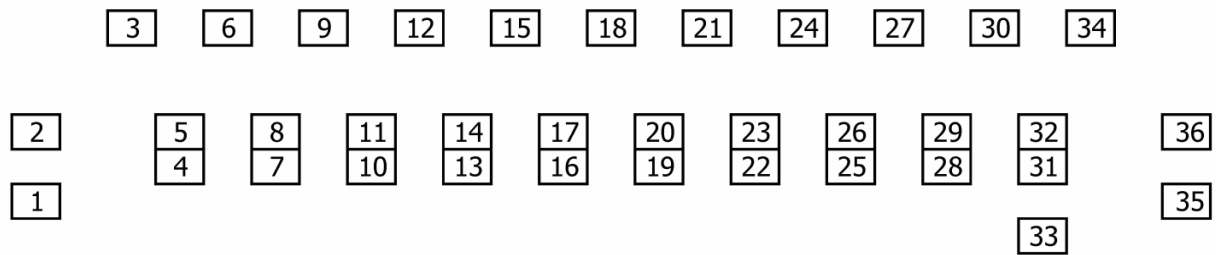
Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
27	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
28	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
29	7	Seilanker	14	ja	141			
30	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
31	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
32	7	Seilanker	14	ja	141	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung
33	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
34	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
35	7	Seilanker	14	ja	141			
36	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
37	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
38	7	Seilanker	14	ja	141			
39	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
40	6	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
41	7	Seilanker	14	ja	141			
42	5	Stabanker SwissGEWI	22	ja	94			
43	6	Stabanker SwissGEWI	22	ja	96			
44	7	Seilanker	14	ja	124	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung
45	7	Seilanker	16	ja	140			
46	7	Seilanker	16	ja	140	23.05.2013	ja	Qualitätsprüfung

3 6 9 12 15 18 21 24 27

2 5 8 11 14 17 20 23 26 29
 4 7 10 13 16 19 22 25
 1 28

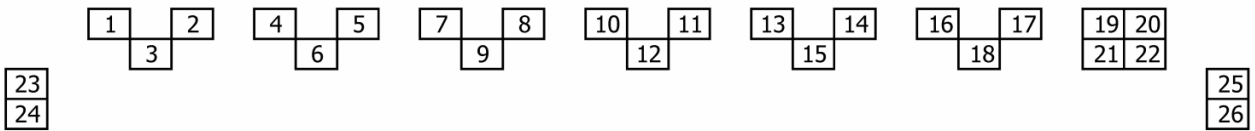
Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
25	6	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
26	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
27	7	Seilanker	16	ja	141			
28	9	Seilanker	16	ja	195			
29	9	Seilanker	16	ja	195			

Werk Nr. V

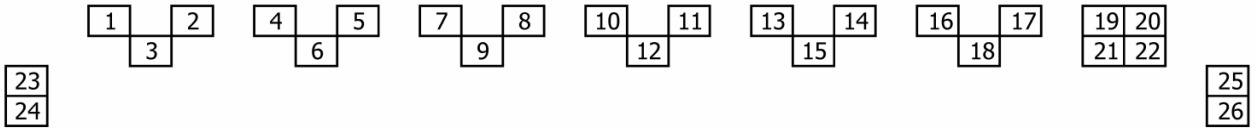


Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	6	Seilanker	18	ja	232			
2	6	Seilanker	18	ja	232			
3	6	Seilanker	16	ja	195			
4	4	Stabanker SwissGEWI	28	ja	192			
5	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261			
6	6	Seilanker	16	ja	195			
7	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69			
8	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261			
9	6	Seilanker	16	ja	195			
10	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69			
11	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261			
12	5	Seilanker	16	ja	195			
13	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69			
14	4	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261			
15	8	Seilanker	16	ja	195			
16	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69			
17	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261			
18	6	Seilanker	16	ja	195			
19	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69			
20	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261			
21	6	Seilanker	16	ja	195			
22	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69			
23	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261			
24	6	Seilanker	16	ja	195			
25	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	69			
26	6	Stabanker SwissGEWI	32	ja	261			

Werk Nr. VI A

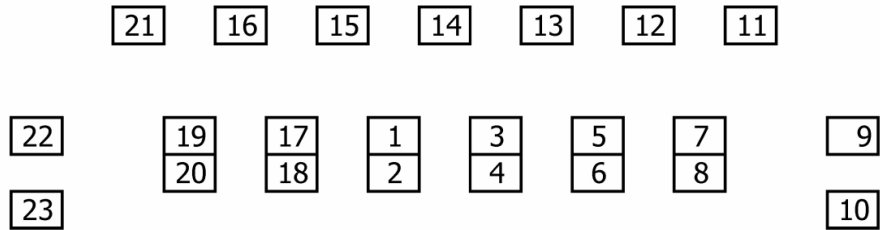


Anker Nr. (siehe Plan)	Ankerlänge [m]	Ankertyp	Ankerdurchmesser	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
2	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
3	6.5	Stabanker SwissGEWI	35	ja	300			
4	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
5	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
6	6.5	Stabanker SwissGEWI	35	ja	300			
7	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
8	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
9	6.5	Stabanker SwissGEWI	35	ja	300			
10	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
11	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
12	6.5	Stabanker SwissGEWI	35	ja	300			
13	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
14	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
15	6.5	Stabanker SwissGEWI	35	ja	300			
16	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
17	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
18	6.5	Stabanker SwissGEWI	35	ja	300			
19	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
20	6.5	Stabanker SwissGEWI	32	ja	250			
21	6.5	Stabanker SwissGEWI	35	ja	300			
22	6.5	Stabanker SwissGEWI	35	ja	300			
23	10	Seilanker	16	ja	170			



Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
24	10	Seilanker	16	ja	170			
25	10	Seilanker	16	ja	170			
26	10	Seilanker	16	ja	170	28.11.2013	ja	Qualitätsprüfung, nicht volle Kraft möglich (nur 104 kN (61%)), da Boden zu elastisch

Werk Nr. VI B



Anker Nr. (siehe Plan)	Anker- länge [m]	Ankertyp	Ankerdurch- messer	Strumpf ja/nein	Nutzlast [kN]	Prüfdatum	Prüfung erfolgreich	Bemerkung
1	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
2	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
3	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
4	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
5	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
6	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
7	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
8	7	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
9	9	Seilanker	16	ja	195			
10	9	Seilanker	16	ja	195			
11	8	Seilanker	16	ja	141			
12	8	Seilanker	16	ja	141			
13	8	Seilanker	16	ja	141			
14	8	Seilanker	16	ja	141	21.11.2013	ja	Qualitätsprüfung
15	8	Seilanker	16	ja	141			
16	8	Seilanker	16	ja	141			
17	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
18	4	Stabanker SwissGEWI	20	ja	52			
19	7	Stabanker SwissGEWI	25	ja	134			
20	7	Stabanker SwissGEWI	28	ja	158			
21	8	Seilanker	16	ja	141			
22	9	Seilanker	16	ja	195	28.11.2013	ja	Qualitätsprüfung, nicht volle Kraft möglich (nur 152 kN (78%)), da Boden zu elastisch
23	9	Seilanker	16	ja	195			

Anhang 3: Werkliste aller Steinschlagschutzwerke

Werkliste aller Steinschlagschutzwerke Adelboden

Verbauung			Werk									
VNr	VName	Zustand	W-ID	Wnr	WerkNr. Bauprojekt 2012/13	Werkbezeichnung	Werkart	System	Baujahr	Zustand	nächste Inspektion	
2000	Steinschlagverbau Erikafluh - Schwendli	gut	561-2000-1	1		Hauptdamm oben	Damm	Erdamm	1979	zu beobachten	2019	
			561-2000-2	2		kleinerer Damm oben	Damm	Erdamm	1979	gut	2019	
			561-2000-3	3		Damm unten	Damm	Erdamm	1936	tolerierbar	2019	
			561-2000-4	4	VI A			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit starren Stützen Geobrugg Typ AXI/TXI	2012	gut	2015
			561-2000-5	5	VI B			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2012	gut	2015
			561-2000-6	6	VII Fläche 1			Felsabdeckung	Geflecht hochfest (> 50 kN/lfm, alle Typen)	2013	gut	2015
			561-2000-7	7	VII Fläche 2			Felsabdeckung	Geflecht hochfest (> 50 kN/lfm, alle Typen)	2013	gut	2015
			561-2000-8	8	VII Fläche 3			Felsabdeckung	Geflecht hochfest (> 50 kN/lfm, alle Typen)	2013	gut	2015
2001	Steinschlagverbau Taubenschopf	gut	561-2001-1	1		ober der Forststrasse	Felsunterfangung	Felsunterfangung (alle Typen)	1947	gut	2019	
			561-2001-2	2		unter der Forststrasse	Felsunterfangung	Felsunterfangung (alle Typen)	1947	gut	2019	
			561-2001-3	3		Drahtsteinkörbe	Mauer	Drahtsteinkorb	unbekannt	gut	2019	
			561-2001-4	4	IV			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2012	gut	2015
			561-2001-5	5	V			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2012	gut	2015
2002	Steinschlagverbau Senggi	gut	561-2002-1	1	III		Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2012	gut	2015	
2003	Steinschlagverbau Under der Flue	gut	561-2003-1	1			Damm	Erdamm	1981	gut	2019	
			561-2003-2	2	II A			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015
			561-2003-3	3	II B1			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015
			561-2003-4	4	II B2			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015
			561-2003-5	5	II G			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015
			561-2003-6	6	II D1			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015
			561-2003-7	7	II D2			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015
			561-2003-8	8	II E			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015
			561-2003-9	9	II F			Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015
			561-2003-10	10		Holzbarrage	Barrage	Schutzwand mit Metallstützen und Querhölzern	unbekannt	gut	2015	
			561-2003-11	11		Netz auf Galerie	Steinschlagnetz	Steinschlagnetz älterer, nicht geprüfter Typ	unbekannt	gut	2015	
			561-2003-12	12		östlich Galerie	Steinschlagnetz	Steinschlagnetz älterer, nicht geprüfter Typ	unbekannt	gut	2015	
			561-2003-13	13	Blocksicherung		Felsverankerung	Felsanker schlaff, Sicherung mit Stahlseil	2013	gut	2015	
			561-2003-14	14	I		Steinschlagnetz	Steinschlagnetz mit Gelenkstützen ISOFER Typ ISOSTOP	2013	gut	2015	

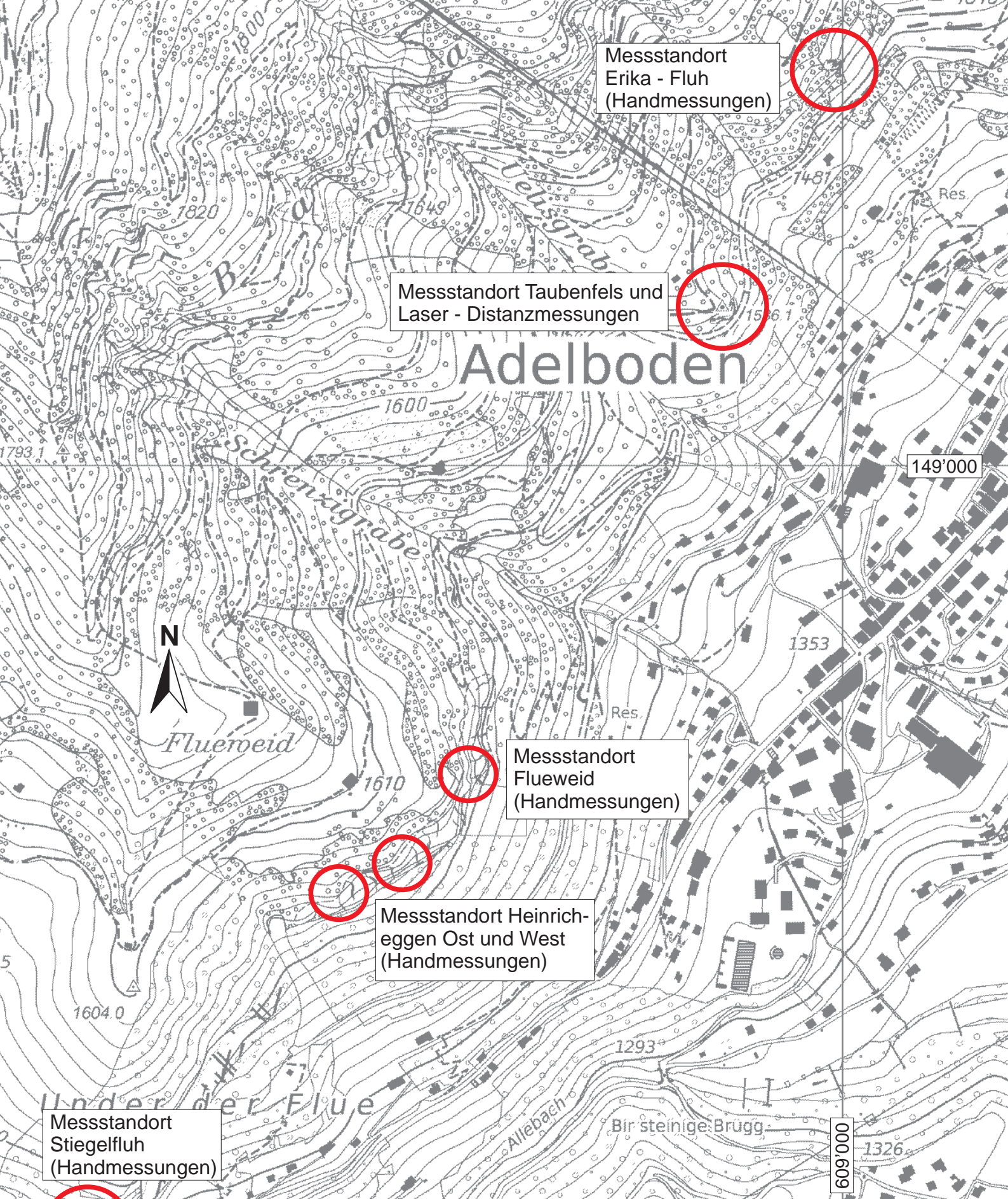
alle im Rahmen des Bauprojekte 2012/13 neu gebauten und neu im SBK erfassten Steinschlagschutzwerke, 11.07.2014

**Anhang 4: Überwachungsdispositiv Felswände
Adelboden Dorf**

Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden Dorf (2013)

Zusammenstellung

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



Messtandort
Erika - Fluh
(Handmessungen)

Messtandort Taubenfels und
Laser - Distanzmessungen

Messtandort
Flueweid
(Handmessungen)

Messtandort Heinrich-
egggen Ost und West
(Handmessungen)

Messtandort
Stiegelfluh
(Handmessungen)

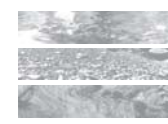
Gemeinde Adelboden
**Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf**
Situation 1 : 5'000

Auftrags-Nr.: 7161 / 6313	Anhang: 1	Datum: Nov. 2013
Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\November 2013\Anhang 1.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



Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden Dorf (2013)

Messstandort Erika - Fluh (Handmessung)

Auftrags-Nr.: 7161

Anhang: 2

Datum: April 2013

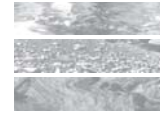
Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\November 2013\Anhang 2.cdr

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

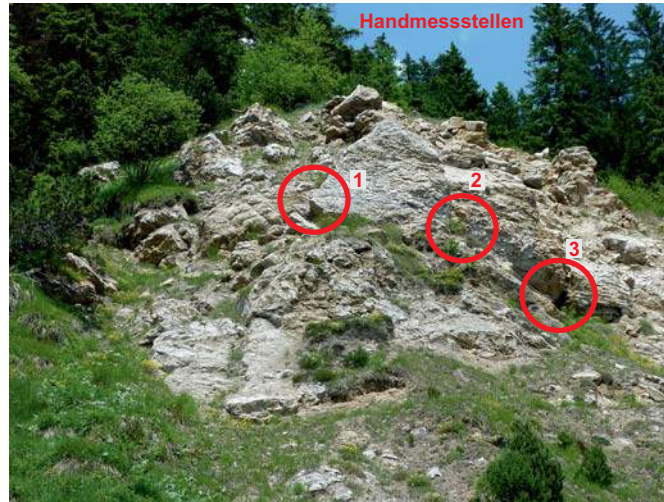
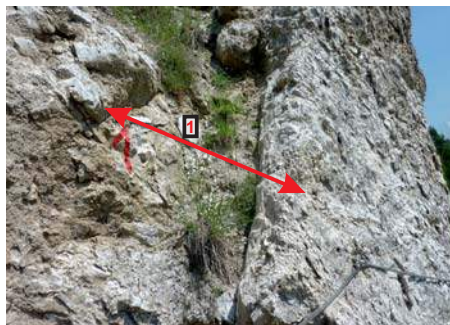


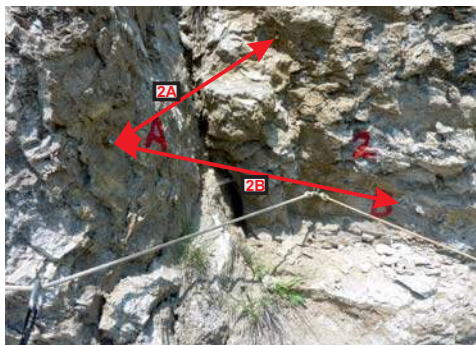
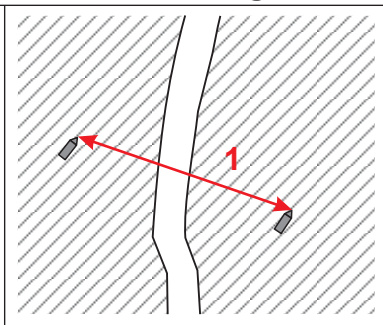
Foto: Übersicht Messstellen 1 bis 3

Foto Messstelle

Messanordnung

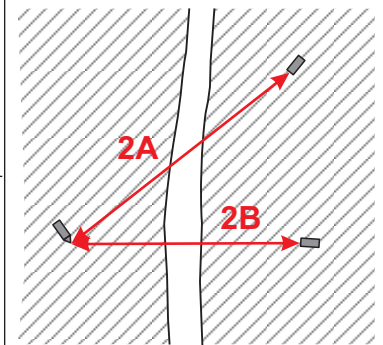


1



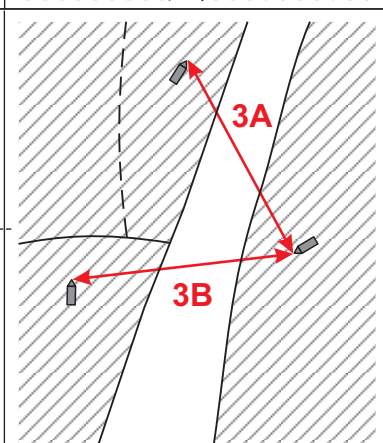
2A

2B



3A

3B



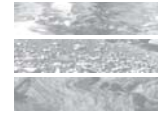


Foto: Übersicht Mess-
stelle 1

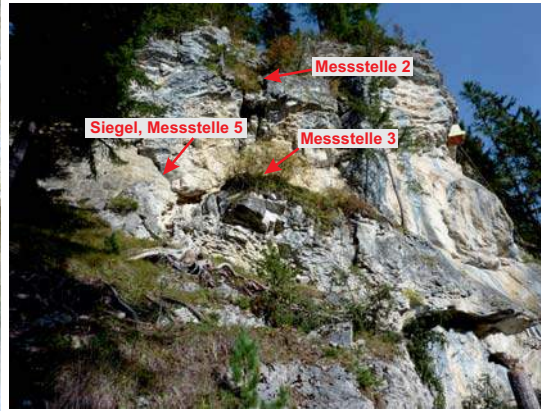

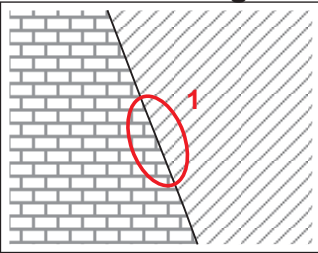

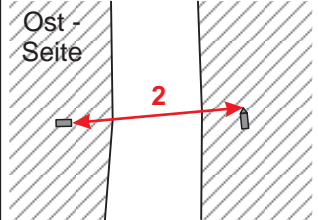

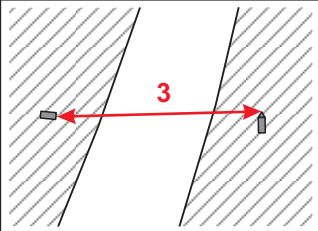

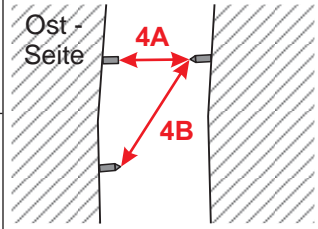

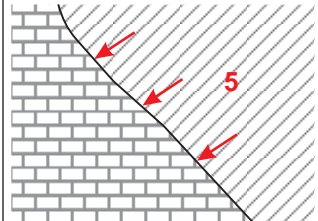


Foto: Übersicht
Messstellen 2, 3 und 5



Foto: Übersicht Messstelle 4

Foto Messstelle		Messanordnung
	1 (Siegel)	
	2 (oberes Bödeli)	
	3 (unteres Bödeli)	
	4 (Spalt Ost - Seite)	
	5 (Siegel)	

Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf (2013)
Messstandort Taubenfels
(Laser-Distanzmessung)

Auftrags-Nr.: 7161 / 6313

Anhang: 3B

Datum: November 2013

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\November 2013\Anhang 3B.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

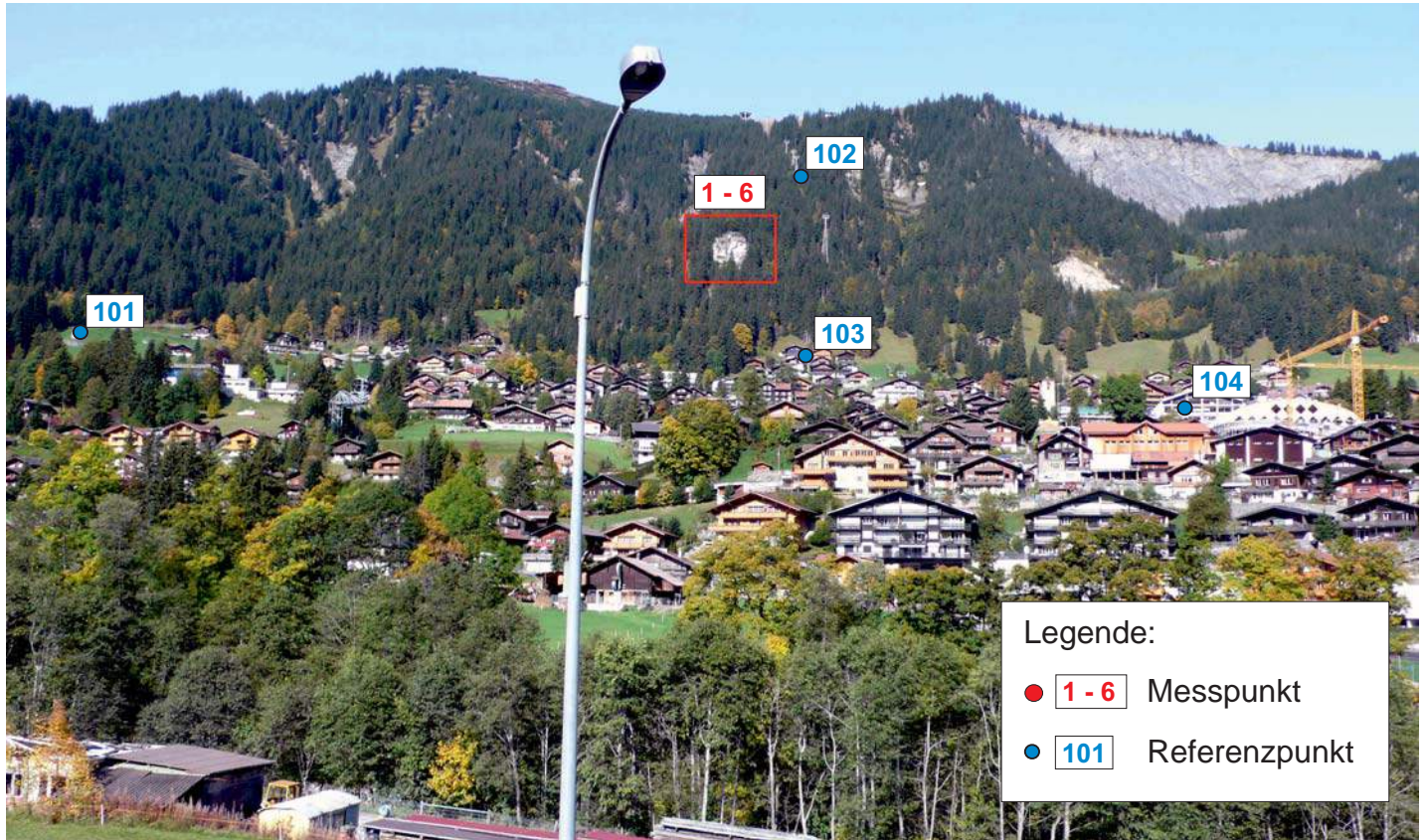
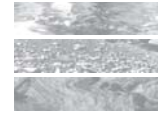


Foto: Übersicht der Mess- und Referenzpunkte

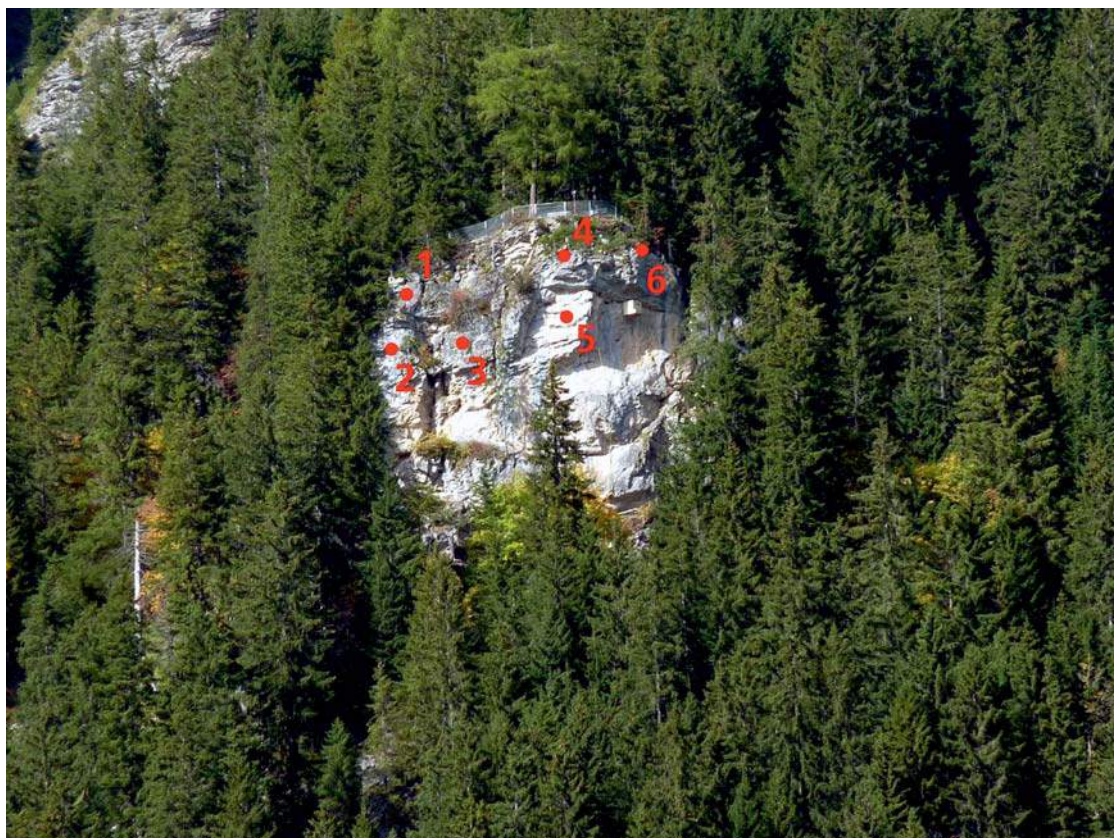


Foto: Taubenfels:
Übersicht der
Messpunkte 1 - 6

Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden Dorf (2013)

Messstandort Flueweid (Handmessung)

Auftrags-Nr.: 7161 / 6313

Anhang: 4

Datum: November 2013

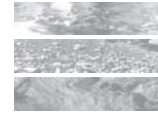
Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\November 2013\Anhang 4.cdr

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
Felsturm Mess-
stellen 1 und 2



Foto: Übersicht
Messstelle 1



Foto: Übersicht
Messstelle 2



Foto: Übersicht
Messstellen 3 + 5

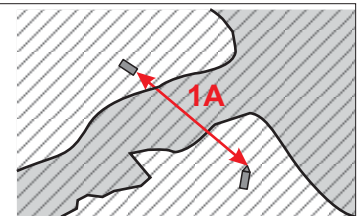


Foto: Übersicht
Messstelle 4

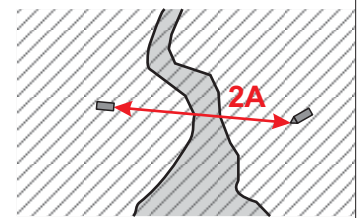
Foto Messstelle Messanordnung



1A

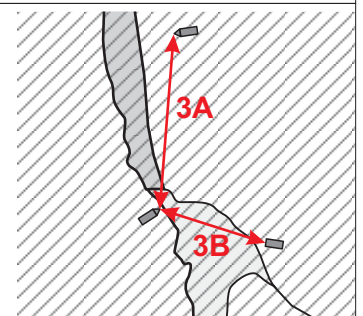


2A



3A

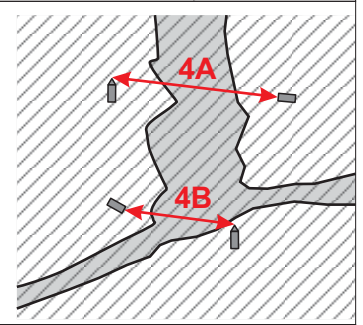
3B



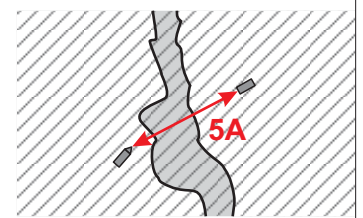
4A



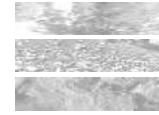
4B



5A



Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf (2013)
**Messstandort Heinrichegg Ost
(Handmessung)**



Auftrags-Nr.: 7161 / 6313

Anhang: 5

Datum: November 2013

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\November 2013\Anhang 5.cdr

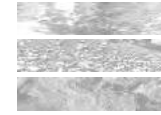
Gezeichnet: ad/uz/st



Foto: Übersicht Messstellen 1 und 2

Foto	Messstelle	Messanordnung
	1A	
	1B	
	2A	
	2B	

**Überwachungsdispositiv
Felswände Adelboden Dorf (2013)
Messstandort Heinrichegg West
(Handmessung)**



Auftrags-Nr.: 7161 / 6313

Anhang: 6

Datum: November 2013

Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\November 2013\Anhang 6.cdr

Gezeichnet: ad/uz/st

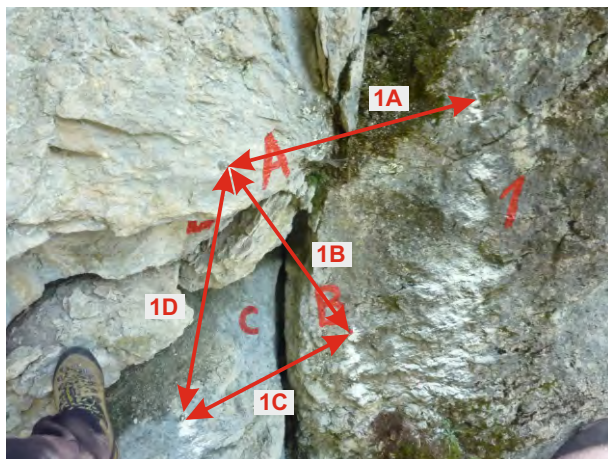


Foto: Übersicht Messstellen 1 und 2



Foto: Übersicht Messstellen 3 und 4

Foto



Messstelle

Messanordnung

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

Gemeinde Adelboden

Überwachungsdispositiv Felswände Adelboden Dorf (2013)

Messstandort Stiegelfluh (Handmessung)

Auftrags-Nr.: 7161 / 6313

Anhang: 7

Datum: November 2013

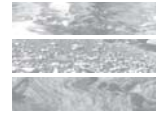
Datei: O:\7161 Überwachung Adelboden\November 2013\Anhang 7.cdr

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

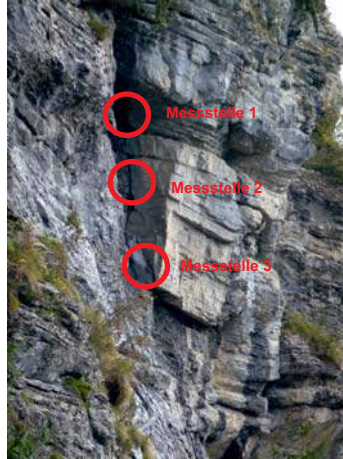

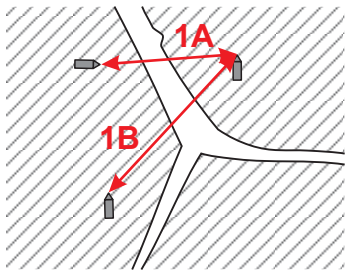

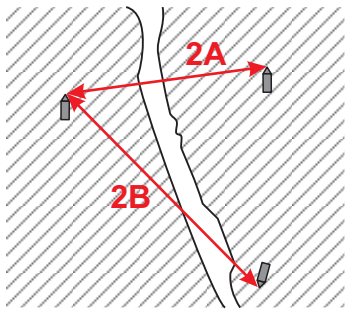

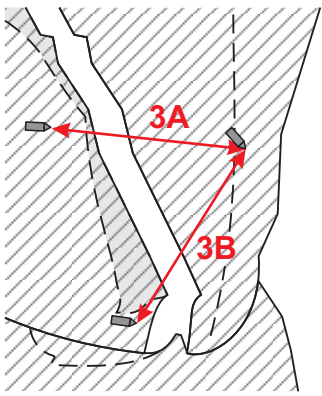


Foto: Übersicht Messstellen 1 bis 3

Foto Messstelle

Messanordnung

	1A	
	1B	
	2A	
	2B	
	3A	
	3B	