



Tribschneezäune

Schneeverwehungswände „Stelli“

- Künstliche Ablagerung von windverfrachtetem Schnee an einer lawinensicheren Stelle.



Verwehungsverbau „Stelli“

Ausführungsort Bsp. / Planer

Ausführungsort: Untervaz (GR), Stelli (756 150 / 199 150)

Bauherrschaft: Gemeinde Untervaz, Hanspeter Philipp, Revierförster

Bauleitung: AWN GR Region Rheintal/Schanfigg

Ausführung: Josef Gall Forstunternehmung

Baujahr: 2001, Ersatz der Tribschneewände aus den 80er Jahren

Funktion / Anwendungsgrenzen

Der Windstrom wird an den Tribschneezäunen gebremst, was zu Wirbeln in der Luft führt. Dadurch wird der vom Wind mitgeführte Schnee vorwiegend leeseitig der Wand abgelagert. Mit Tribschneezäunen kann somit der verfrachtete Schnee an einer anrissicheren Stelle künstlich abgelagert werden.

Einsatz von Tribschneezäunen:

- Entlastung von Lawinenanrissgebieten, in dem der Tribschnee mehrheitlich ausserhalb gefährlicher Zonen künstlich abgelagert wird.
- Verhinderung von Schneeverfrachtungen im Bereich von Strassen und Siedlungen.
- Erzeugung von Schneeablagerungen auf Skipisten.

Die Tribschneezäune auf der „Stelli“ haben einen zusätzlichen, positiven Effekt, der nachträglich bemerkt wurde. So wird im Frühjahr die Quellfassung zusätzlich durch Wasser aus den dort abgelagerten Schneemassen versorgt.

Voraussetzungen Baugrund

Keine besonderen

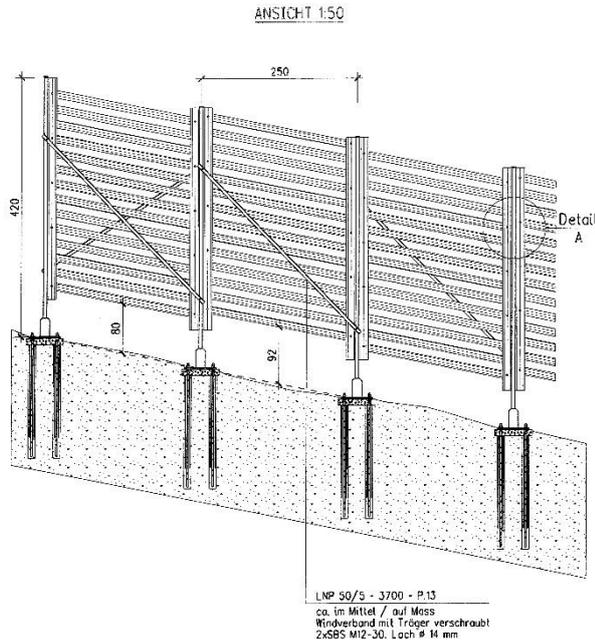
Gesetze / Normen

Margreth S., 2007. Grundregeln für das Erstellen von Verwehungsverbauungen. Skript Modul Schneemechanik und Lawinenverbau, SHL-BFH, 18S.

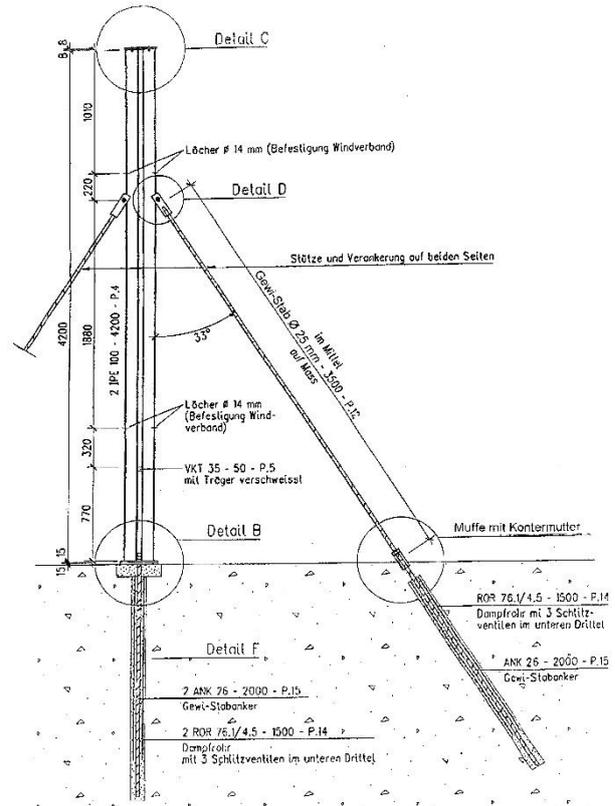
Projektierung

Normalie / Plan

Normalien Triebsschneewand mit seitlichen Zug-/Druckstreben



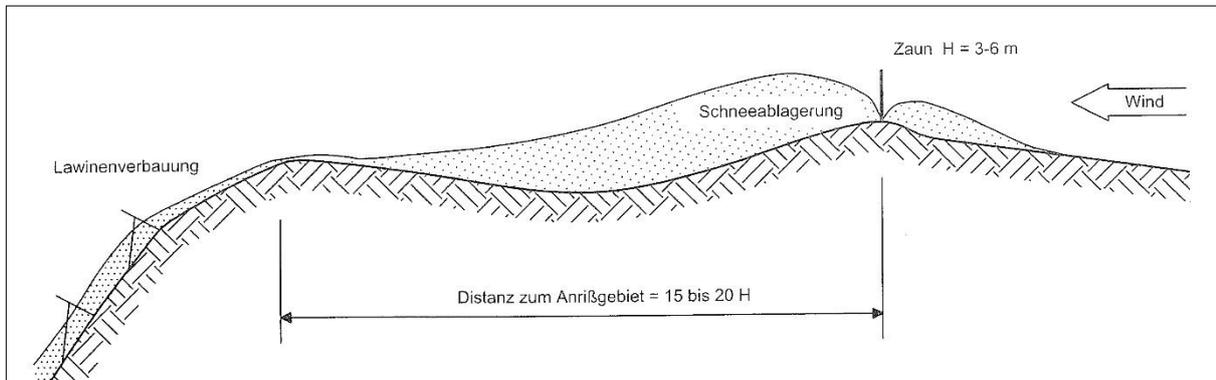
QUERSCHNITT 1:25



Quelle: AWN GR, Region Rheintal/Schanfigg

Quelle: AWN GR, Region Rheintal/Schanfigg

Platzierung des Zaunes im Gelände



Quelle: Rudolf-Miklau F. und Sauermoser S. 2011

Die Zäune sind senkrecht zur Hauptwindrichtung zu stellen. Schon ab einer Abweichung von 10° nimmt die abgelagerte Schneemenge ab. Ab einer Abweichung von 45° wird der Zaun wirkungslos.

Tragwerksanalyse

Einwirkungen: Die Windverhältnisse sind vorgängig unter Beachtung der lokalen Topografie zu prüfen. Oft wird ein Staudruck von 1.5 bis 2.5 kN/m² verwendet.

Tragwerksmodell: Erfolgt gemäss obigen Normalien

Auswirkungen: Zug und Druckbelastungen auf die seitlichen Streben beachten, je nach Situation können auch Setzkräfte auftreten, wenn die Streben eingeschnitten sind.

Bemessung

Für ein gutes Funktionieren ist der Standort entscheidend. Der Abstand zwischen Zaun und zu schützendem Gebiet sollte mindestens 15- bis 20-mal die Zaunhöhe betragen (siehe Abb.).

Ø Kosten pro Einheit

Ca. 800 Fr.-/l/m



Bemerkung: Das Verbauungsgebiet „Stelli“ ist mit Fahrzeugen erreichbar

Tun und Vermeiden

- Für den erfolgreichen Verwehungsverbau sind mehrjährige Winterbeobachtungen notwendig
- Wird ein Verwehungszaun zu nahe am Lawinenanrissgebiet erstellt, wird mit dem Zaun mehr Schnee abgelagert!
- Verwehungszäune funktionieren nur mit Wind, deshalb sind Windschattengebiete wie Geländevertiefungen oder Standorte hinter Geländerrücken zu vermeiden,
- Die Windverhältnisse müssen genau bekannt sein, um die Tribschneezäune rechtwinklig zur Hauptwindrichtung auszurichten
- Die „Extreme Schneehöhe H_{ext} “ ist für das Gebiet zu bestimmen, um die Tribschneezäune entsprechend zu dimensionieren
- Einschneien des Tribschneezäunes durch richtig dimensionierten Bodenspalt (Abstand zwischen unterster Zaunlatte und Boden soll ca. 10 bis 20% der Zaunhöhe betragen) verhindern. Beschädigungen der Zug-/Druckstreben werden damit minimiert.
- Grundregeln (Margreth 2007) beachten, siehe Downloadbereich www.fobatec.ch

Materialien

Namen

Detaillierte Materiallisten und Pläne dieser konkreten Verbauung sind auf Anfrage bei der Fachstelle erhältlich.

Holz für Ausfachung:

Horizontale Ausfachungsbretter aus Lärchen 120/30 mm

Aufrechte Lärchenbretter zur Fixierung der Ausfachungsbretter 150/24mm

NPK Kapitel / Position

Oberbau Tribschneezäun:

Material: NPK 214.44X.XXX

Montage: NPK 214.54X.XXX

Verankerung:

Lieferung: NPK 214.67X.XXX

Bohren, Versetzen, Injektion : NPK 214.77X.XXX

Mindestanforderungen

Nur überdurchschnittliche Qualitäten (geringe Astigkeit) beim Lärchenholz verwenden

Verarbeitung Tipp

Zuschnitt der Lärchenbretter auf die richtige Länge erfolgt auf der Baustelle.

Ø Menge pro Einheit

Siehe Normalie

Mittel

Maschinen

Kompressor, Bohrlafette, Mörtelmischer und -pumpe

Geräte

Motorsäge, (evtl. Druckluft-Schlagschrauber), Akkuschauber, Winkelschleifer, Baulehren, (Elektroden-Schweissanlage mit passendem Generator)

Installation

Übliche Installationen für den Lawinenverbau,

Brauchwasser

Ausführung

Absteckung

Anordnung der Werke einmessen, Stützenstandort abstecken, Linie der seitlichen Druck-/Zugstreben erst nach der Montage der vertikalen Stützen und dem Windverband abstecken.

Erdarbeiten

Grundsätzlich keine nötig. Ev. grosse Geländeunebenheiten etwas ausgleichen

Arbeitsschritte

- (1) Bohren, Versetzen und Injizieren der Trägerfundation (Mikropfähle)
- (2) Montage der vertikalen Träger
- (3) Windverband (Querstreben) zwischen den Trägern montieren bzw. verschweissen (ev. nur einzelne, um die Ausfachungsarbeiten nicht unnötig zu erschweren)
- (4) Bohrlöcher der seitlichen Zug-/Druckstreben Einmessen und Bohren
- (5) Seitliche Mikropfähle Bohren, Versetzen und Injizieren (mit Hüllrohren)
- (6) Seitliche Zug-/Druckstreben Anbringen, Ablängen und mit Mikropfahl-Anker Verbinden
- (7) Ausfachung mit Lärchenbretter

Tun und Vermeiden

- Pro waagrechtes Lärchenbrett reicht eine Schraubenverbindung zu den beiden senkrechten Lärchenbrettern aus.



- Dicke der waagrechten Bretter müssen mit dem Abstand der beiden IPE-Träger übereinstimmen (Bestellung kontrollieren!). Nachträgliche Anpassungen während den Ausfachungsarbeiten sind sehr zeitintensiv.
- Abschlussarbeiten
- Holzabschnitte und überschüssige Stahlteile entsorgen
 - Nummerierung der Werke und ev. GPS-Aufnahme für Schutzbautenkataster

Sicherheit

Besonders zu beachtende Sicherheitsaspekte:

- immer
- **9 lebenswichtige Regeln** für den Verkehrsweg- und Tiefbau (SUVA Publikation 88820)
 - **Notfallplanung** (SUVA Publikation 67061)
 - **Arbeitsvorbereitung (AVOR)** (SUVA Publikation 67124)
- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Naturgefahren, Gebirge (SUVA Publikation 33019, 67154) | <input checked="" type="checkbox"/> Absturz am Arbeitsplatz inkl. Zugang (SUVA Publikation 33016, 44002) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Maschineneinsatz (SUVA Publikation 67041, 67039, 67161, 1574) | <input type="checkbox"/> Graben und Baugruben (SUVA Publikation 67148) |
| <input type="checkbox"/> Strom auf der Baustelle (SUVA Publikation 67081, 67092) | <input checked="" type="checkbox"/> Zusammenarbeit mit Fremdfirmen (SUVA Publikation 66092/1) |
| <input type="checkbox"/> Verkehr und Infrastruktur (SN 640886) | <input checked="" type="checkbox"/> Waldarbeiten (SUVA Publikation 84034) |

Werterhalt

- laufend
- jährliche Kontrolle der Triebsschneezäune, Keine Schäden erkannt seit der Erstellung 2001
- periodisch
- Lebensdauer der Holzausfachung ca. 20-30 Jahre
 - Lebensdauer der Stahlkonstruktion 50 Jahre

Rückbau

Holz- und Stahlteile. Verbleibende Mikropfähle.

Quellen:

Rudolf-Miklau F. und Siegfried Sauer Moser (Hrsg.), 2011. Handbuch Technischer Lawinenschutz. Ernst und Sohn Verlag, Berlin. 463S.

Haftungsausschluss:

Die vorliegende Dokumentation ist ein Erfahrungsbericht eines konkret realisierten Bauobjektes. Sie soll Planern und Ausführenden Lösungsmöglichkeiten aufzeigen, zum Nachdenken über die eigenen Vorgehensweisen anregen und Anhaltspunkte zur ähnlichen Realisierung geben. Obwohl alle Sorgfalt bei der Erarbeitung der Dokumentation verwendet wurde, können Fehler enthalten sein und kann für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Daten weder eine explizite noch implizite Zusicherung und Gewährleistung abgegeben werden. Für die inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit und Auswahl lehnt die Fachstelle für forstliche Bautechnik jede Haftung ab. Bei Verwendung von Informationen zu eigenen Zwecken sind die übergeordneten Normen einzuhalten und sind die Angaben situativ an die eigenen Gegebenheiten anzupassen. Die Nutzung der Daten erfolgt somit auf eigene Gefahr. Insbesondere ist die Fachstelle für forstliche Bautechnik nicht verantwortlich, wenn der Nutzer im Vertrauen auf die Fehlerfreiheit und Vollständigkeit der Inhalte Handlungen vornimmt oder unterlässt und ihm im Folgenden daraus ein Schaden erwächst.



Bildergalerie: (Bilder Hanspeter Philipp, Walter Krättli)



Abbildung 1: Beschädigter und nun ersetzter Triebsschneezaun aus den 80er Jahren



Abbildung 2: Mit den Trägern verschweisster Windverband (Diagonalstreben)

Bemerkung zu Abbildung 1:

Viele Schäden an den Triebsschneeäunen aus den 80er Jahren entstanden durch die wirkende Schneelast an den Abspannseilen. Die Setzbewegungen des Schnees belasteten die Seile so stark, dass sich diese immer wieder lösten, und so Schäden an den Verankerungen und Wandkonstruktionen entstanden.



Abbildung 3: Seitliche Zug-/Druckstreben Gewi-Stab Ø 25 mm



Abbildung 4: Abgelagerte Schneemassen hinter dem Zaun (leeseitig)



Abbildung 5: Der Düseneffekt des Bodenspaltes verhindert ein Einschneien des Triebsschneezaunes