



Hangfmaschine

Hangentwässerung mittels totem Faschinenverbau (Hangfmaschine)

- Vertikale, biotechnische Abführung von überschüssigem Hangwasser



Hangfmaschine

Ausführungsort / Beteiligte

Ausführungsort: Julierstrasse H3a, Abschnitt Albanatscha, Silvaplana GR (779 870 / 148 420)

Bauherrschaft: TBA Graubünden, Bezirk 3

Planung/Bauleitung: Caprez Ingenieure AG St. Moritz/Silvaplana, Corsin Taisch

Realisierung: Forstamt Sils/Silvaplana zusammen mit externem Unternehmen (Schreitbagger)

Funktion / Anwendungsgrenzen

Durch die längs gerichteten Äste der Faschinen entsteht eine Leitwirkung des Hangwassers in die gewünschte Richtung.

Die Anwendung der Hangfmaschinen zur Entwässerung wird durch ihre geringe Tiefenwirkung und die Empfindlichkeit auf Bodenbewegungen begrenzt.

Voraussetzungen Baugrund

Tiefgründige Böden

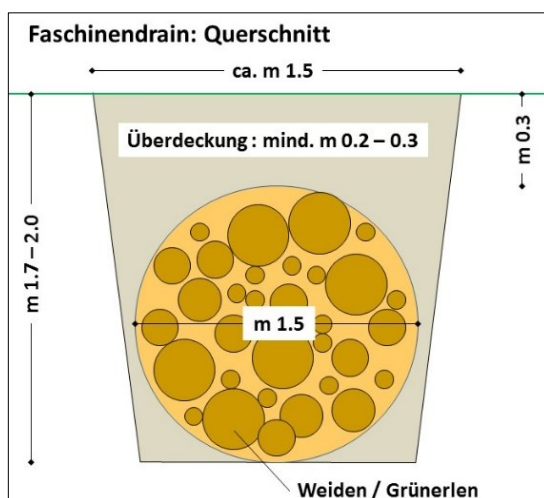
Gesetze / Normen

Ingenieurbiologische Bauweisen im naturnahen Wasserbau (Zeh 2010); Seite 27

Ingenieurbiologie und Hangverbau, Handbuch. Amt für Wald und Raumentwicklung, Kanton Obwalden (2006).

Projektierung

Normalie / Plan



Quelle: Caprez Ingenieure AG

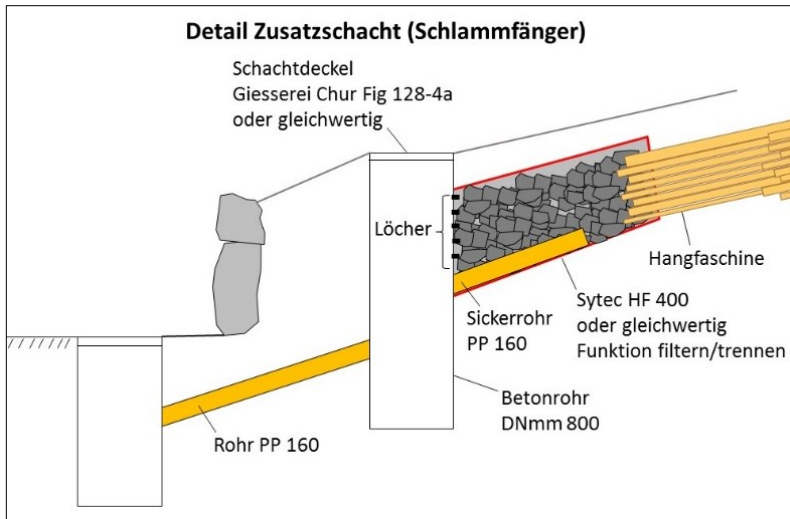
Querschnitt Hangfmaschine:

- Eine Überdeckung mit min. 0.2 m Erdmaterial verzögert den Zerfall des Astmaterials

Anordnung im Gelände:

- Die Anordnung kann schräg, senkrecht oder Y-förmig erfolgen
- Die genaue Anordnung und der Verlauf müssen vor Ort aufgrund der Nassstellen oder anhand von den bereits vorhandenen Erosionsgräben festgelegt werden.

Einleitung in bestehende Entwässerung:



Quelle: Caprez Ingenieure AG

In der Strassenböschung endet die Hangfaschine in einer Sickerpackung (Sickerkies 32/60), welche von einem Geofiltergewebe (Funktion trennen/filtern) umgeben ist. Das Hangwasser gelangt über das Sickerrohr oder durch die Löcher in den Zusatzschacht, welcher als Schlammfänger dient. Dieser ist anschliessend mit einem Rohr PP 160 an die bestehende Strassenentwässerung angeschlossen.

Tragwerksanalyse

-

Bemessung

Der Faschindurchmesser ist abhängig von der gewünschten Entwässerungstiefe und der anfallenden Hangwassermenge.

Ø Kosten pro Einheit

Projektabhängig, ca.) 100 – 150 Fr./m'

Tun und Vermeiden

Faschinen sollen nicht mit Geovlies oder –textilien eingepackt werden, da ansonsten das Wasser bei gefrorener Oberfläche nicht durch das Gewebe in die Faschine dringen kann.

Materialien

Namen

Faschinenbunde Ø 1.5 m, 4 - 5 m Länge (schmalblättrige Weiden),
 Für die Ableitung in die Strassenentwässerung:
 Sickerkies 32/60 mm, Sickerrohr PP 160, Rohr PP 160, Betonrohr DNmm 800, Geofiltergewebe

NPK Kapitel / Position

NPK: 213.647.XXX

Mindestanforderungen

Frisches Astmaterial verwenden

Verarbeitung Tipp

Herstellung Faschinen:

1. Frische Erlen und schmalblättrige Weiden schlagen
2. Astmaterial zu Walzen mit ca 1.5 m aufschichten
3. Faschinenwalzen mit Reepschnur zusammenbinden

Ø Menge pro Einheit

-

Mittel

Maschinen

Schreitbagger, Helikoptereinsatz

Geräte

Motorsäge, Handwerkzeuge

Installation

- Signalisation der Baustelle nach den Vorschriften und Vorgaben der Kantonspolizei und den BB2 des TBA Graubünden.
- Schutzmassnahme (Palisadenwand) für den Schutz der Kantonsstrasse vor abrollenden Steinen und Erdmaterial erstellen.



Ausführung

Absteckung

Der genaue Verlauf des Faschinendrain wird abgesteckt und verpflockt.

Erdarbeiten

Die Organisation der Grabarbeiten folgt der provisorischen Abführung von Hangwasser während der Bauphase (Richtung, evtl. Etappenbildung, etc.). Vor Einleitung in allfällige, weitere Entwässerungsanlagen ist ein Absetzbecken einzurichten.

Arbeitsschritte

1. Provisorische Wasserableitung einrichten (Absetzbecken und Ableitung)
2. Faschinenbunde vorgängig herstellen und auf Umschlagplatz bereitstellen
3. Faschinen mittels Helikopter in die Gräben einfliegen
4. Faschinen mit Hilfe des Schreitbagger ausrichten und ineinander Stossen
5. Faschinen überdecken
6. Anschluss an die Strassenentwässerung erstellen
7. Aufnahme der Faschinenarme mittels GPS für die Integration ins KUIfl (Unterhaltsmanagement)

Tun und Vermeiden

- Faschineneinbau mit dem Helikopter erfolgt von oben nach unten. Dadurch ist die Kontrolle des Wasserlaufes bis kurz vor der Fertigstellung möglich und die provisorische Wasserableitung kann während der gesamten Bauphase genutzt werden. Der Einbau ist auch in umgekehrter Richtung möglich.
- Helikoptertransport: Einzellasten erleichtern das exakte Positionieren der Faschinen
- Die einzelnen Faschinenbunde werden mittels Schreitbagger ineinander gestossen
- Überdeckung der Faschinen mit dem Schreitbagger planieren und verdichten

Abschlussarbeiten

Zur Bodenstabilisierung und zum Wasserentzug wird die gesamte Rutschfläche mit standortgerechten Weidenstecklingen bepflanzt.

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 type="checkbox"/> | Absturz am Arbeitsplatz inkl. Zugang (SUVA Publikation 33016, 44002) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Maschineneinsatz (SUVA Publikation 67041, 67039, 67161, 1574) | <input checked="" type="checkbox"/> | Graben und Baugruben (SUVA Publikation 67148) |
| <input type="checkbox"/> | Strom auf der Baustelle (SUVA Publikation 67081, 67092) | <input type="checkbox"/> | Zusammenarbeit mit Fremdfirmen (SUVA Publikation 66092/1) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Verkehr und Infrastruktur (SN 640886) | <input checked="" type="checkbox"/> | Waldarbeiten (SUVA Publikation 84034) |
- Helikoptereinsatz (SUVA Publikation 88819)

Werterhalt

laufend

- Kontrolle des Anwuchserfolges der Weidenstecklinge in den ersten Jahren
- Regelmäßige Kontrolle des Wasserleitvermögens der Faschinen via Schlammfänger und fehlendem Oberflächenwasser

periodisch

- Leerung des Schlammfängers
- An der Hangfaschine sollten keine periodischen Unterhaltsarbeiten anfallen
- Evtl. Gehölzpflege (schwere Bäume vermeiden, auf den Stock setzen)

Rückbau

Ein Rückbau ist nicht vorgesehen, da natürliche Materialien verbaut wurden.

Quellen:

Zeh Helgrad, 2010. Ingenieurbioologische Bauweisen im naturnahen Wasserbau. Praxishilfe. Umwelt-Wissen Nr. 1004. Bundesamt für Umwelt, Bern. 59 S.

Ingenieurbioologie und Hangverbau, Handbuch. Amt für Wald und Raumentwicklung, Kanton Obwalden (2006).

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.



Bilder (alle Bilder Caprez Ingenieure AG)



Abbildung 1: Abgerutschte Fläche mit Erosionsgräben



Abbildung 2: Vorfabrizierte Faschinenwalzen



Abbildung 3: Fertig erstellte Faschinengräben



Abbildung 4: Einfliegen der Faschinen



Abbildung 5: Platzierte Faschinenbunde vor dem Eindecken



Abbildung 6: Eindecken der Faschinen



Abbildung 7: Anschluss an Entwässerungsschacht mittels Sickerpackung



Abbildung 8: Bepflanzung mit Stecklingen