

## Ausbau Erschliessung Val Faller

### Ausbau Naturstrasse Val Faller

- Ausbau der Erschliessung mit land- und forstwirtschaftlicher, sowie energiewirtschaftlicher Funktion
- Ausgangsbreite 2.5 m, Wendeplattenradien ca. 7 m
- Ausbaugesammetrien: Breite 3.0 m, Wendeplattenradien min. 8 m



Ausbau Waldstrasse und Neubau Maschinenweg  
Val Faller

### Ausführungsort Bsp. / Planer

Gemeinde Mulegns GR, "Val Faller", Projektbeginn 767'385 / 154'860

Bauherrschaft: Alpkorporation Faller

Oberbauleitung: Amt für Wald Graubünden, Edi Taverna

Baumeister: DUBA Bau und Kieswerk AG, Lenzerheide

Realisierung: 2000 bis 2003 (Unwetter 2002)

### Funktion / Anwendungsgrenzen

#### Allgemeines

Für das Val Faller bestand eine Generelle Erschliessungsplanung, die am 18.07.1984 genehmigt wurde. Allerdings wurde diese Planung im Hinblick auf die Zufahrt zum geplanten Pumpspeicherwerk Val Bercla der Elektrizitätswerke der Stadt Zürich (EWZ) erstellt und konnte nur für forst-, land- und alpwirtschaftliche Zwecke nicht weiter verfolgt werden. Vielmehr drängte sich für diese Bedürfnisse ein Ausbau des bestehenden Weges auf, auch wenn die Steigungen teilweise zu hoch waren.

Der Hiebssatz der öffentlich-rechtlichen Korporation Faller von rund 130 Tfm und derjenige der betroffenen Abteilungen 10-12 der Gemeinde Mulegns von 90 Tfm, sowie die Zufahrt zu den Maiensässen von Tga, Plang und Arnoz und den Weiden von Plaz, Val Bercla und Val Gronda rechtfertigten wohl eine Erschliessung mit einem tauglichen Bewirtschaftungswegs, wohl aber kaum eine Neuaufgabe mit aufwendigen Kunstbauten und den landschaftlichen Eingriffen, die im UVP-Bericht zum Pumpspeicherwerk eingehend beschrieben wurden.

Die Notwendigkeit des Ausbaus wurde auch durch den tödlichen Unfall eines einheimischen Bauern, der mit seinem Traktor 1991 ca. 200 m hinter der Brücke von Plaz vom Weg abkam, unterstrichen.

Bis 1994 wurde ein Ausbau nicht ins Auge gefasst, weil damit die Bedürfnisse der Zufahrt der EWZ mit schweren Baumaschinen nicht abgedeckt werden konnte. Da sich aber die Realisierung des Pumpspeicherwerks weiter verzögerte, musste zur Sicherstellung der Bewirtschaftung gehandelt werden.

Die Verhältnisse der Holzabfuhr mittels Traktor und Anhänger waren trotz der engen Wendeplatten mit entsprechender Sorgfalt möglich, aber nicht ungefährlich. Ausweichstellen und Kehrplätze fehlten weitgehend.

Seillinien waren wegen der engen Platzverhältnisse nur in der Ebene Plaz und bei der Stollenausbruchdeponie unter Funtanga Freida möglich. Nach den früheren Stockschlägen, wurden deshalb die frischen Zwangsnutzungen mittels Helikopter und Pferden entfernt.

Der bestehende Weg musste ausgebaut werden. Dies in Form von Ausbau der Wendeplatten, Verbreiterung des Weges auf 3 m und Steigungen von maximal 17 % nach Möglichkeit etwas auszugleichen.

Forstliche Interessenz an der Basiserschliessung besteht bis zur ersten Wendeplatte nach Plaz, die Fortsetzung dient der Land- und Alpwirtschaft. Ein Abweichen von der bestehenden Linie wäre nur mit grösserem Aufwand möglich gewesen, da denkbare Varianten im Rahmen der Generellen Planung für das EWZ geprüft wurden.

Der Einbau von Asphaltgranulat als Deckschicht wurde an verschiedenen Stellen gemacht.

Es wurde der Neubau von 2 Maschinenwegen geplant, wovon jedoch nur ein Maschinenweg realisiert wurde. Dieser erschliesst die nördliche Talflanke und ersetzt einen Teil des ursprünglich geplanten neuen Weges und folgt teilweise einem alten Schlittenweg.

## Voraussetzungen Baugrund

### Geologie/geologische Formationen

Im unteren Teil bis ca. zur Brücke bei Plaz basaltische und metabasaltische Gesteine der Platta-Decke, im oberen Teil ab ca. der Brücke bei Plaz Moräne, mit Wall, inkl. rezente Moräne; lehmige Kiese, Sande, Silte z.T. Blöcke (Moräne)

### Geotechnik

Keine Instabilitäten

Geotechnische Einheit: im unteren Teil bis ca. 120 m vor der ersten Wendeplatte Grünschiefer, mit Übergängen zu basischen Gesteinen; im oberen Teil, ab ca. 120 m vor der ersten Wendeplatte, Sande bis Silte, meist tonig (Lehme), z.T. kalkhaltig (Löss), oft mit Geschieben (Grundmoränen) oder Schutt, fein bis grob, gemischt mit Sand, Silt und Ton (Obermoränen)

## Gesetze / Normen

SIA118, VSS SN 640 580, SN 640 671 und SN 640 672, Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle

## Projektierung

Verbreiterung des Weges auf 3 m und Steigungen von maximal 17 % nach Möglichkeit ausgleichen

### Detailprojekt:

Für den Ausbau des Fallerweges wurden 2 Detailprojekte ausgearbeitet, je eines ab der ersten Wendeplatte bis zur Abzweigung zur Wasserfassung der EWZ (1 310 m) und eines für den Bereich der vier Wendeplatten oberhalb Plaz (486 m). Die übrigen Teilstrecken wurden vereinfacht projektiert, da der Ausbau auf dem bestehenden Trasse erfolgen soll. Die gesamte Weglänge beträgt 4 100 m.

### Unterbau

Der Boden wies im Allgemeinen eine gute Tragfähigkeit auf, wie auch der bestehende Weg zeigte. Das Material eignete sich gut als Baugrund und als Schüttmaterial. Der Felsabtrag bzw. das Material der zu entfernenden Felsblöcke wurde entweder mittels Sprengung oder Abbauhammer möglichst zu brauchbar en Steinblöcken zerkleinert auch. Steinblöcke wurden auch im Wegbereich mittels Bagger zusammengesucht. Die Böschungsneigungen wurden mit 4:5 für Schüttungen und 1:1 für Einschnitte geplant. Felsböschungen wurden mit einem Anzug von 5:1 gebaut. Lange talseitige Böschungen wurden auf einen Böschungsfuss abgestützt. Nach Möglichkeit wurde entweder berg- oder talseits, aber nicht beidseitig verbreitert, damit möglichst wenig neue Böschungen entstehen. Mit dem überschüssigen Abtrag aus der obersten Wendeplatte wurde eine neue Kurve für die Einfahrt nach Tga geschüttet.

### Oberbau

Die befestigte Fahrbahnbreite beträgt 3.0 m und wurde somit durchschnittlich um 0.5 m verbreitert. Talseits wurde ein Bankett von 0.5 m erstellt. Die Querneigungen variierten bis maximal 5 %. Im Lockergestein wurde eine Kiessand-Tragschicht von ca. 0.3 m eingebaut, im Fels beträgt sie ca. 0.2 m. Eine eigentliche Tragschicht war, ausser teilweise im Steinbett, kaum vorhanden. Deshalb musste sie zum grossen Teil neu eingebaut werden. Dafür wurde Ausbruchmaterial des Stollens der EWZ, das beim Stollenfenster Plang Viantona deponiert wurde, mittels Sieben/Sortieren aufbereitet und eingebaut. Als Verschleisschicht wurde Asphaltgranulat mit einer Schichthöhe von ca. 8 cm eingebaut.

### Kunstabauten

An verschiedenen Stellen des auszubauenden Weges fanden sich alte Mauern, vor allem Trockenmauern. Diese wurden nach Möglichkeit übernommen, sofern sie in einem guten Zustand waren. Einige Mauern wurden vorgemauert. Grundsätzlich wurden bergseitige Wandmauern im Gegensatz zu talseitigen Stützmauern nur ab einer Wandhöhe von 5 m vermörtelt. Die Bemessung erfolgte gemäss SAFS-Merkblatt Nr. 241. Alle Steinblöcke zur Erstellung von Mauern konnten im Projektgebiet gewonnen werden.



## Entwässerung

Die Entwässerung der Strassenfahrbahn erfolgt durch Querabschläge, welche in Abständen von 25-35 m eingebaut wurden. Die verschiedenen Bäche werden durch Wellstahlrohre und bestehende Betondurchlässe geführt, teilweise mit Einlaufmauerwerk, oder mit Brücken überquert. Zur Böschungssicherung wurden an einigen Stellen Sohlensicherungen in Form von Holzkännel eingebaut. Zur Entwässerung vernässter Stellen wurden Sickerleitungen und offene Gräben erstellt.

## Normalien / Plan

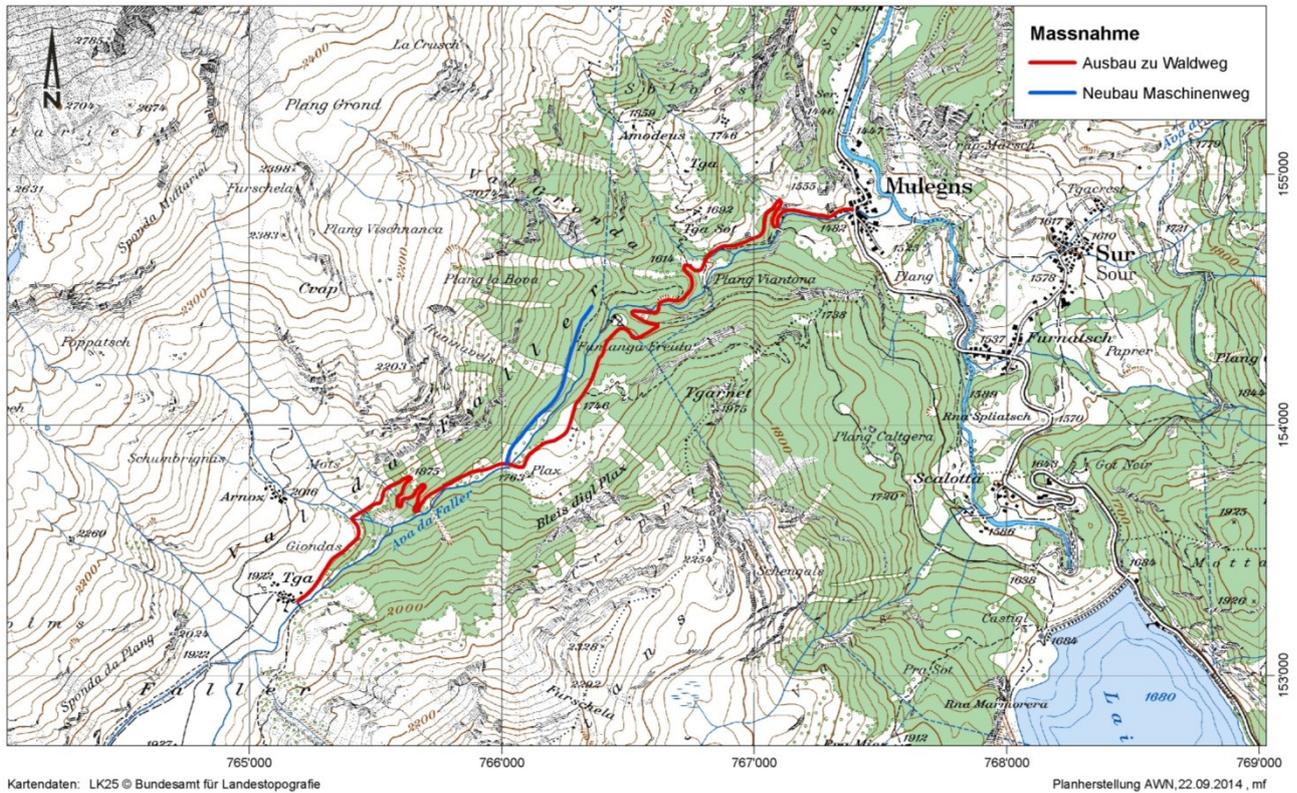


Abbildung 1: Übersichtskarte LK25, nicht massstäblich

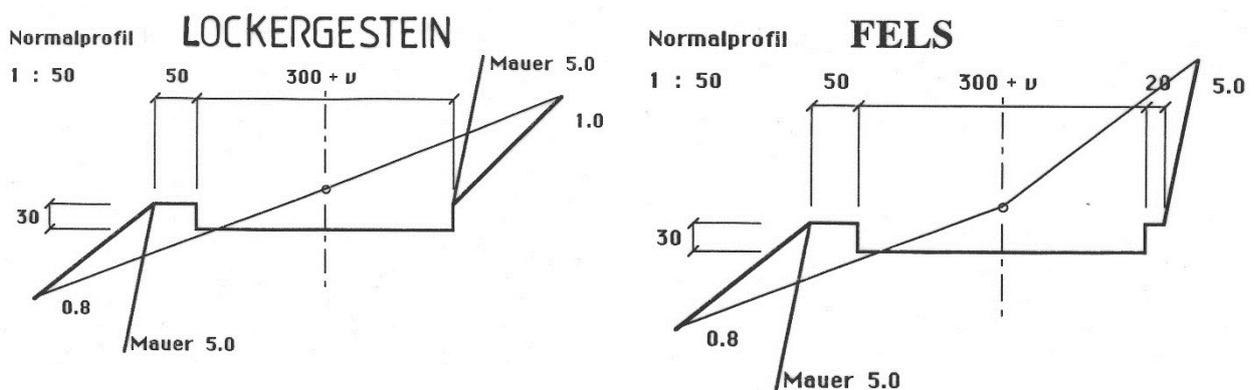


Abbildung 2: Normalprofil – Lockergestein und Fels, nicht massstäblich

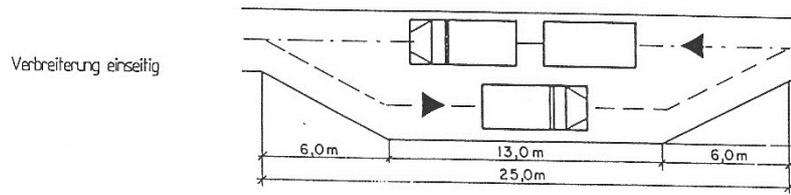


Abbildung 3: Normalprofil Ausweichstellen, nicht massstäblich

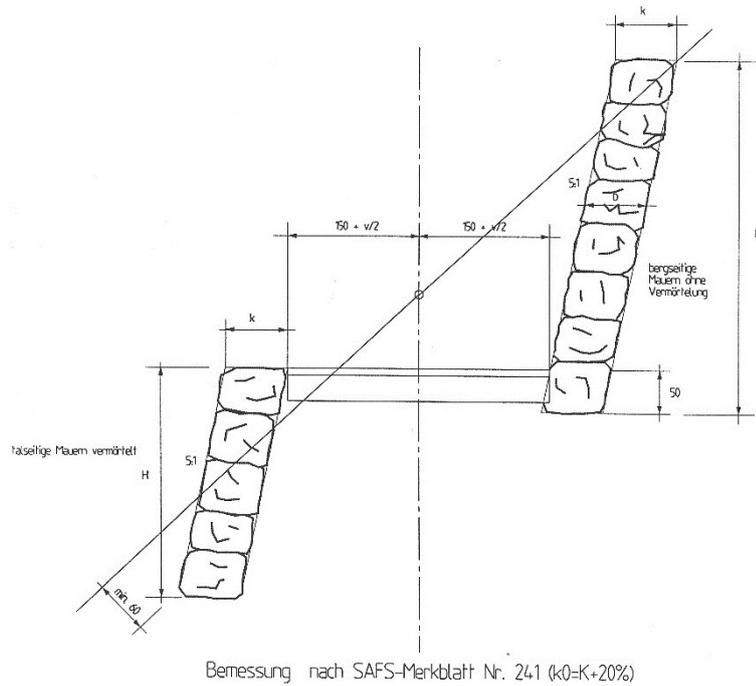


Abbildung 4: Normalprofil Steinblockmauer, nicht massstäblich

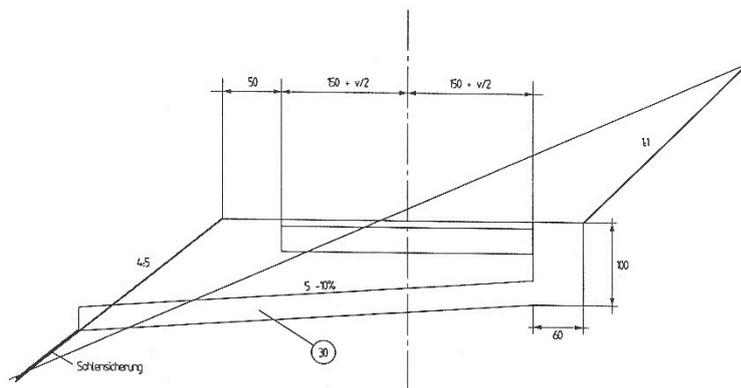


Abbildung 5: Normalprofil mit Durchlass, nicht massstäblich

Tragwerksanalyse            keine  
 Bemessung                    Tragfähigkeit, ME Werte – keine



Ø Kosten pro Einheit	Fr. 30 000.00	Baustelleneinrichtungen
	Fr. 75 144.25	Unterbau
	Fr. 128 152.10	Wasserableitung
	Fr. 183 330.70	Oberbau
	Fr. 173 074.90	Kunstabauten / Brücken
	Fr. 6 865.10	Grünverbau
	Fr. 21 435.95	Verschiedenes → Restkosten Holzerei / Zäune / Holz
	Fr. 29 885.30	Maschinenwege
	Fr. 64 742.45	Projekt und Bauleitung
	Fr. 47 812.75	Unvorhergesehenes → Unwetterschäden
	Fr. 29 521.40	Teuerung → MwSt. – Skonto Unternehmer
	Fr. 789 964.90	Gesamtkosten Projekt (KV Fr. 790 000)

Tun und Vermeiden

In den engen Kurven ist Asphaltgranulat nicht geeignet. Schub und Reibungskräfte sind zu gross.  
In flachen Abschnitten Aussenneigung beachten (Gefahr Schlaglöcher).  
Verbreiterung wenn immer möglich nur einseitig (Erhalt alter Kunstabauten, teilweise mit Betonkordon, und Geländestabilität), In WP nicht immer möglich, da Geometrie übergeordnet.  
Beim Erstellen von Brücken mit Holzbohlenbelag ist darauf zu achten, dass ein Abstand von Bohle zu Bohle von mindestens 2 cm eingehalten wird (Abtrocknen, Selbstreinigung).

## Materialien

Namen	Steinbett des alten Weges Ausbruchmaterial (aus Sprengvortrieb) des Stollenbaus EWZ, nach Aussieben und Aussortieren. Überkorn war für Sickeranlagen nutzbar. Asphaltgranulat als Deckschicht (nicht mehr erlaubt) Lokale Grube wurde nicht mehr verwendet Blocksteinmauern talseitig (vermörtelt und mit Betonkordon), alle Steine aus dem Projektgebiet gewonnen
NPK Kapitel / Position	181.XXX; 211.XXX; 221.XXX, (ehemals in einem mit Katalog 224.XXX devisiert)
Mindestanforderungen	LKW-tauglich, ab Brücke Platz 18t Wendeplatten müssen durchfahren werden können, ohne zurückzusetzen
Verarbeitung Tipp	Bündnerzaun auf Kordon aussen in Schuhen ist weniger frostanfällig (Schäden)
Ø Menge pro Einheit	-

## Mittel

Maschinen	Grader (Verschleisssschicht), Bagger (Foundationsschicht, Erdbau, Mauern)
Geräte	Diverse Kleingeräte

## Installation

Wechselnd auf geeigneten Plätzen entlang der Ausbaustrecke

Mobile Steinschlagschutzwände (Stahlpalisaden)

Speziell: Bereitstellung landwirtschaftliches Fahrzeug oberhalb der Baustelle bei gesperrter Strasse



## Ausführung

Aussteckung	Wendeplattenabsteckung gemäss SAFS-Normen Ausbaustrecke ein Querprofil ca. alle 50 m								
Erdarbeiten	Vgl. Projektierung								
Arbeitsschritte	Absteckung, Vorbereitungen, Holzereiarbeiten wurden abschnittsweise vor den Bauarbeiten durch die Forstgruppe durchgeführt								
Tun und Vermeiden	Einbaubedingungen Asphaltgranulat: warmes Wetter und leicht feuchte Bedingungen sind vorteilhaft für gutes Bindeverhalten. Ausgangsmaterial aus Deckschichten ist bindemittelreich und besser geeignet als andere Schichten. Gummiradwalzen haben Knetfunktion und eignen sich besser als Glattmantelwalzen.  Ständige Personalwechsel vermeiden (Baggerführer, Vorarbeiter)								
Abschlussarbeiten	Begrünung bei längeren Böschungen, Regelung Unterhalt (verschiedene Werkeigentümer), Barriere anbringen								
Sicherheit	Besonders zu beachtende Sicherheitsaspekte:  immer <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>9 lebenswichtige Regeln</b> für den Verkehrsweg- und Tiefbau (SUVA Publikation 88820)</li><li>▪ <b>Notfallplanung</b> (SUVA Publikation 67061)</li><li>▪ <b>Arbeitsvorbereitung (AVOR)</b> (SUVA Publikation 67124)</li></ul> <table><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> <b>Naturgefahren, Gebirge</b> (SUVA Publikation 33019, 67154)</td><td><input checked="" type="checkbox"/> <b>Absturz am Arbeitsplatz inkl. Zugang</b> (SUVA Publikation 33016, 44002)</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> <b>Maschineneinsatz</b> (SUVA Publikation 67041, 67039, 67161, 1574)</td><td><input checked="" type="checkbox"/> <b>Graben und Baugruben</b> (SUVA Publikation 67148)</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> <b>Strom auf der Baustelle</b> (SUVA Publikation 67081, 67092)</td><td><input checked="" type="checkbox"/> <b>Zusammenarbeit mit Fremdfirmen</b> (SUVA Publikation 66092/1)</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> <b>Verkehr und Infrastruktur</b> (SN 640886)</td><td><input type="checkbox"/> <b>Waldarbeiten</b> (SUVA Publikation 84034)</td></tr></table>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Naturgefahren, Gebirge</b> (SUVA Publikation 33019, 67154)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Absturz am Arbeitsplatz inkl. Zugang</b> (SUVA Publikation 33016, 44002)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Maschineneinsatz</b> (SUVA Publikation 67041, 67039, 67161, 1574)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Graben und Baugruben</b> (SUVA Publikation 67148)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Strom auf der Baustelle</b> (SUVA Publikation 67081, 67092)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Zusammenarbeit mit Fremdfirmen</b> (SUVA Publikation 66092/1)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Verkehr und Infrastruktur</b> (SN 640886)	<input type="checkbox"/> <b>Waldarbeiten</b> (SUVA Publikation 84034)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Naturgefahren, Gebirge</b> (SUVA Publikation 33019, 67154)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Absturz am Arbeitsplatz inkl. Zugang</b> (SUVA Publikation 33016, 44002)								
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Maschineneinsatz</b> (SUVA Publikation 67041, 67039, 67161, 1574)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Graben und Baugruben</b> (SUVA Publikation 67148)								
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Strom auf der Baustelle</b> (SUVA Publikation 67081, 67092)	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Zusammenarbeit mit Fremdfirmen</b> (SUVA Publikation 66092/1)								
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Verkehr und Infrastruktur</b> (SN 640886)	<input type="checkbox"/> <b>Waldarbeiten</b> (SUVA Publikation 84034)								

## Werterhalt

laufend	allgemeiner Zustand, Oberbau, Kunstbauten, Entwässerungen, Böschungen
periodisch	Kontrolle und Unterhalt forstlicher Infrastruktur gemäss Vorgaben AWN – Turnus 3 Jahre  In den Flachstrecken Plaz und vor Tga (ca. 1 km) wurde 2014 mit einem Fertiger eine Deckschicht aus Asphaltgranulat eingebaut (ca. Fr. 62 000)

## Rückbau

Asphaltgranulat kann nur unter Einhaltung der *Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle* und kantonaler Vorgaben eingesetzt werden. In einigen Kantonen ist der hier beschriebene Einsatz verboten.

### 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



Abbildung 6 Maschinenweg



Abbildung 7 Kordon mit Bündnerzaun aufgesetzt (INP 120)



Abbildung 8 Wendeplatte mit bergseitiger, vermörtelter Blocksteinmauer



Abbildung 9 Bachübergang mit Stahlträger-Holzbrücke (HEB 300)