



Splügen, Abteilungen 2 (Unter der alten Strasse) und 3 (Weissenstein), September 2016.

## Einleitung

PRO SILVA HELVETICA ist eine schweizerische Stiftung, deren Ziel die Förderung der Plenterung ist. Die Plenterung ist eine Bewirtschaftungsart, welche die individuellen Anlagen von Einzelbäumen und die Wechselwirkungen in Baumkollektiven beachtet und im Einklang mit den standörtlichen Gegebenheiten und den natürlichen Lebensabläufen arbeitet. Gegründet wurde die Stiftung 1945 von Walter Ammon, Oberförster der Forstkreise von Wimmis (1906-1912) und Thun (1912-1944).

Die Gemeinde Splügen hat am 3. Juni 1972 zusammen mit der Stiftung PRO SILVA HELVETICA die Vereinbarung getroffen, dass die Waldungen der Abteilungen 2 und 3 in der Grüeni 50 Jahre lang nach dem Plenterwaldprinzip bewirtschaftet werden. Seit dem Vertragsabschluss von 1972 fanden zwei Begehungen mit Vertretern des Bündner Forstdienstes und der Stiftung PRO SILVA HELVETICA in den Jahren 1991 und 2015 statt.

Mit der Publikation von Portraits von Plenterwäldern aus der ganzen Schweiz im Internet möchte die Stiftung PRO SILVA HELVETICA unter anderem den Studenten von Forstschulen und einem breiten Publikum Gelegenheit geben, sich für dieses Konzept der Waldbewirtschaftung zu begeistern. Mit diesem Ziel entstand auch das vorliegende Gebirgsplenterwaldportrait der Waldung Grüeni bei Splügen.

Tiefencastel, 29. September 2016

Flurin Caflisch (Praktikant AWN),

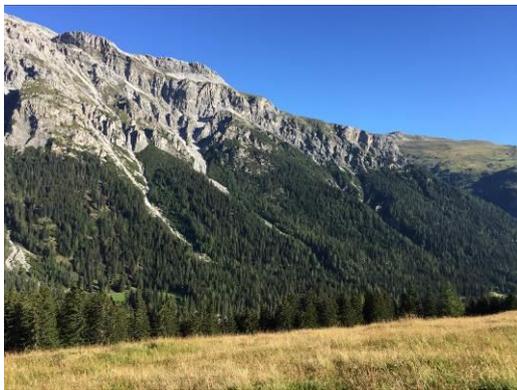
im Auftrag des Amtes für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden

## Lage

Das Dorf Splügen befindet sich in der Taltschaft Rheinwald am Hinterrhein im Kanton Graubünden. Die Nationalstrasse A13, eine der wichtigsten Nord-Süd-Verbindungen der Schweiz, verläuft durch das Rheinwald. Direkt bei Splügen verzweigen sich die beiden Strassen Richtung Splügenpass und San Bernardino. Schon zu früheren Zeiten spielte Splügen wegen der Lage am Fusse der beiden wichtigen Alpenpässe Richtung Süden eine wichtige Rolle im Gütertransport. Der alte Dorfkern ist bekannt für die Steinplattendächer der stolzen Palazzi und die sonnengebräunten Walserhäuser.



Lage von Splügen in der Schweiz



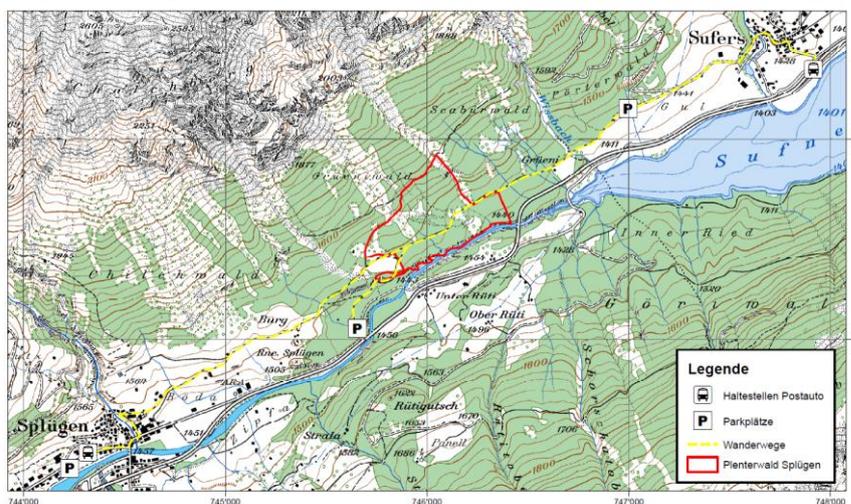
Abteilungen 2 und 3 am Südhang

Der Gebirgsplenterwald von Splügen liegt nordöstlich des Dorfes. Die Vertragsfläche beinhaltet hauptsächlich die beiden Waldabteilungen 2 und 3. Mitten durch die Gebirgsplenterfläche verläuft auf einer Forststrasse der bekannte Weitwanderweg "Via Spluga", der von Thusis nach Chiavenna führt. Der Wanderweg wird zu jeder Jahreszeit von Einheimischen und Touristen genutzt. Besucher, die mit dem öffentlichen Verkehr anreisen, können von Splügen nach Sufers wandern oder umgekehrt. Von den beiden Postautohaltestellen Splügen Post oder Sufers folgt man den Wegweisern der "Via Spluga". Besucher, die mit dem Auto anreisen, können dieses bei einem der angegebenen Parkplätze parken. Das Befahren der Waldstrassen ist nicht erlaubt.

 Amt für Wald und Naturgefahren  
Uffizi da gaud e privels da la natira  
Ufficio foreste e pericoli naturali

Plenterwald Splügen

0 250 500 750 m  
1:15'000



Kartendaten: LK25 © Bundesamt für Landestopografie

Planherstellung: AWN, 07.09.2016, FC

Wanderwege durch die Vertragsfläche



## Kennzahlen der Gebirgsplechterwald von Splügen

|                      |   |
|----------------------|---|
| Koordinaten          | 2'746'000 / 1'158'600   |
| Ort                  | Splügen / GR  |
| Fläche               | 18.8 ha   |
| Höhenlage            | 1430 bis 1590 m   |
| Exposition           | Süd - Südost  |
| Niederschläge        | 1262 mm/Jahr (Vanoni, 2012)   |
| Mitteltemperatur     | 3.9°C (Vanoni, 2012)  |
| Vegetationsperiode   | Ungefähr 5 Monate   |
| Hangneigung          | Unterer Teil (Abteilung 2): flacher mit ca. 25%<br>Oberer Teil (Abteilung 3): steiler mit ca. 55%                       |
| Pflanzengesellschaft | 53* Erika-Fichtenwald ( <i>Erico-Piceetum</i> )<br>54 Typischer Perlgras-Fichtenwald ( <i>Melico-Piceetum typicum</i> ) |
| Geologie             | Kalke, Dolomite und Marmore von den Splügner Kalkbergen   |
| Boden                | Eher trockene Karbonatböden   |

## Was ist das: ein Plechterwald?

Die Plechterung ist eine alte Betriebsart, welche wahrscheinlich von den Bauern stammt. Die Landwirte ernteten die verschiedenen Sortimenten, welche sie für den Hof benötigten. Dies waren vor allem Bauholz, Zaunpfähle, Dachlatten und viele mehr. Die Eingriffe erfolgten in allen Altersklassen und mehr oder weniger regelmässig und so entstanden gut strukturierte, plechterartige Wälder. In einem richtigen Plechterwald herrscht stets ein Gleichgewicht. Idealerweise sind die Durchmesser der Bäume so verteilt, dass über die Jahre immer gleich viele Bäume einer Durchmesser-kategorie vorhanden sind. Es gibt sehr viele junge Bäume mit einem geringen Durchmesser und wenige sehr alte, starke Bäume. Nach einer Nutzung sieht der Wald praktisch gleich aus wie vor der Nutzung, da in allen Durchmesser-kategorien gleichmässig eingegriffen wird. So bleiben die horizontale wie auch die vertikale Struktur über die Jahre hinweg beständig. Da der Gleichgewichtszustand im Plechterwald durch periodische Holzschläge stets erhalten bleibt, ist stets ein Maximum an Nutzen erreicht. Dies ist nicht nur aus ökonomischer Sicht so, sondern auch aus Sicht der Schutzwirkung, Biodiversität, Erholung und des Landschaftsbildes.

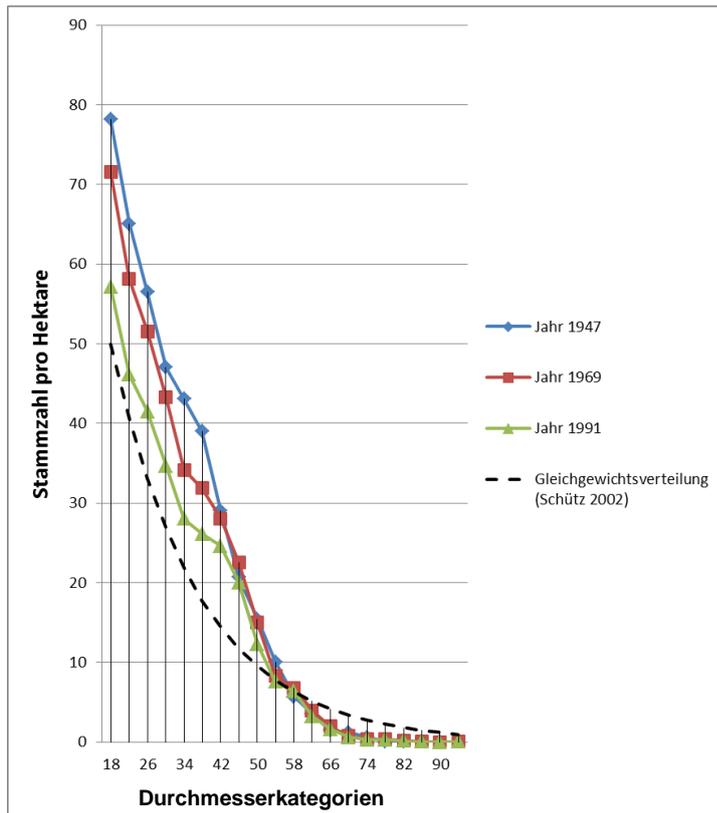


Charakteristisches Profil (oben) und Situation (unten) eines Plechterwaldes (nach Schütz, 2002).

Die Nutzungen im Plechterwald erfolgen einzelstamm- oder gruppenweise. Durch die kleinflächige Nutzung dosiert man das Licht und schafft verjüngungsgünstige Bedingungen und Kleinstrukturen. Die Verjüngung wird so nicht flächig eingeleitet, wie das bei vielen anderen Betriebsarten der Fall ist, sondern nur punktuell. Dies hat zur Folge, dass die Aufwände für die Jungwaldpflege durch die gegebene Struktur sehr gering sind. Anderer Vorteil: die Holzqualität beim Starkholz ist häufig sehr gut.

## Entwicklung des Gebirgsplenterwaldes von Splügen

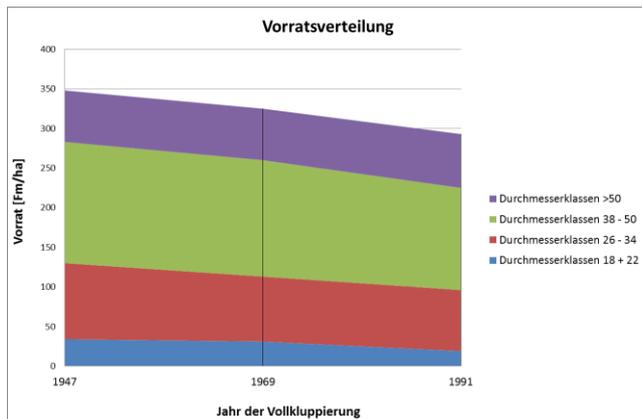
Die Stammzahlverteilung im Gebirgsplenterwald von Splügen gleicht der Gleichgewichtsverteilung von Schütz (2002). In den kleinen Durchmesser kategorien hat es sehr viele Bäume und je grösser die Durchmesser kategorie, desto geringer ist die Anzahl der Bäume. In Splügen gibt es bis ca. 50 cm Brusthöhendurchmesser (BHD) mehr Bäume pro Durchmesser kategorie als in der Gleichgewichtsverteilung von Schütz, dafür sind die Durchmesser kategorien über 60 cm BHD untervertreten. Der Hauptgrund hierfür könnte sein, dass die Bäume in den rauen, langsamwüchsigen Hochlagen bei Splügen (1500 m.ü.M.) weniger stark werden, als in tieferen Lagen im Mittelland, Jura oder den Voralpen.



Entwicklung der Durchmesser kategorien 1947, 1969 und 1991

Splügen, Abteilung 3, 2016

Zwischen 1947 und 1991 ist die Stammzahl vor allem in den schwachen Durchmesser kategorien stets gesunken. Bei der Vollkluppierung von 1947 betrug die Stammzahl pro Hektare noch 410, bei der zweiten Vollkluppierung von 1969 noch 379 und 1991 nur noch 311. Wegen des grossen Aufwandes wurde auf eine Vollkluppierung in der letzten Planungsperiode verzichtet. Anhand von fünf Stichproben wurde mit der App MOTI die Stammzahl bei der Begehung vom 07.09.2016 auf 490 Stk. /ha geschätzt. Diese Zahl ist allerdings nur eine Schätzung und liegt wahrscheinlich etwas zu hoch. Die durchschnittliche Stammzahl über die gesamte Talschaft Rheinwald liegt bei 350 Stk. /ha.



**Entwicklung des Vorrats in den Durchmesserklassen von 1947, 1969 und 1991**

Das erste Inventar 1947 ergab einen stehenden Vorrat von 348 Tfm/ha. Dieser Vorrat hat sich in den nächsten Jahren verringert, im Jahr 1991 betrug der Vorrat noch 292 Tfm/ha. Anteilsmässig ist der Vorrat vor allem bei den schwächeren Durchmesserklassen (bis 50 cm BHD) zurückgegangen. In der starken Durchmesserklasse über 50 cm BHD hat sich der Vorrat sogar noch leicht vergrössert.

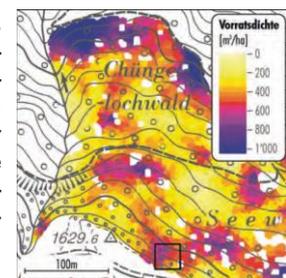
Der Lärchenanteil hat zwischen 1969 und 1991 leicht zugenommen. Die Fichte dominiert jedoch weiterhin. Weitere Baumarten wie die Tanne, die für eine Plenterung wichtig wäre, kommen in den Abteilungen 2 und 3 von Splügen nicht vor, obwohl Splügen ein Reliktareal der Weissstanne wäre. Vereinzelt kommen auch Vogelbeeren und kleine Sträucher vor. Der Vorrat wurde bei der Begehung vom 07.09.2016 anhand der Bitterlich-Methode an fünf Stichprobenpunkten geschätzt. Der durchschnittliche Wert dieser Schätzungen liegt bei 395 Tfm/ha und ist somit höher, als bei den vorhergegangenen Vollkluppierungen. Der geschätzte durchschnittliche Vorrat der Bestandesbeschreibung für die Vertragsfläche liegt mit 417 Tfm/ha noch höher. Anhand von LiDAR-Daten ist es möglich, den Vorrat einer Waldfläche zu schätzen. Für die Vertragsfläche liegt der durchschnittliche Vorrat aus LiDAR-Daten geschätzt bei 307 Tfm/ha (vgl. Vorrat aus LiDAR-Daten).

|                                    |  |            |            |                                       |
|------------------------------------|--|------------|------------|---------------------------------------|
| Baumarten (Anteile am Vorrat in %) |  |            | 1969       | 1991                                  |
|                                    | Fichte   |            | 91%        | 87%                                   |
| Lärche                             |  |            | 9%         | 13%                                   |
| Vorrat                             | 1947   | 1969       | 1991       | 2016                                  |
|                                    | 348 Tfm/ha   | 325 Tfm/ha | 292 Tfm/ha | 395 Tfm/ha (geschätzt mit Bitterlich) |
| Zuwachs                            | Im Wirtschaftsplan von 1968-1987 wurde der Zuwachs mit 2.71 Tfm/ha/Jahr angegeben. Heute wird der Zuwachs gemäss Waldinventur über das gesamte Forstrevier Hinterrhein auf <b>5.4 Tfm/ha/Jahr</b> geschätzt. |            |            |                                       |

Es ist gut möglich, dass bei den Bitterlich-Aufnahmen die Baumhöhe überschätzt wurde, und aus diesem Grund der Vorrat mit 395 Tfm/ha eher zu hoch berechnet wurde. Andererseits ist auch möglich, dass einzelne Werte in den älteren Wirtschaftsplänen zu niedrig geschätzt wurden, beispielsweise der Zuwachs oder der Vorrat.

**Vorrat aus LiDAR-Daten**

LiDAR-Daten (Light Detection and Ranging) werden durch einen Laserscanner aus einem Flugzeug aufgenommen. Daraus ergeben sich ein digitales Terrain- und Oberflächenmodell (DTM, DOM). Subtrahiert man die beiden Modelle ergibt sich ein Vegetationshöhenmodell (VHM). Im VHM ist es möglich, einzelne Baumspitzen zu identifizieren, was bei Nadelbäumen durch die eindeutige Spitze deutlich einfacher ist als bei den breiteren Laubbäumen. Aufgrund der Baumhöhe lassen sich mithilfe von Funktionen, welche an die standörtlichen Gegebenheiten angepasst sind, Grössen wie das Baumvolumen schätzen. Daraus lässt sich eine Vorratsdichtekarte erstellen, welche Auskunft über den geschätzten, lokalen Vorrat gibt.



Vorratsdichtekarte, (Quelle: Breschan, 2013)

Quelle: Breschan, 2013

## Waldbauliches Ziel

Der Wald in den beiden Abteilungen 2 und 3 von Splügen dient hauptsächlich als Schutzwald sowie für die Holzproduktion. Bewirtschaftet wird grundsätzlich nach dem Prinzip der naturnahen Gruppenplenterung. Die in Splügen vorkommenden Baumarten Fichte und Lärche benötigen mehr Licht bei der Verjüngung als die Tanne. Aus diesem Grund müssen grössere Öffnungen gemacht werden, als es für die reine Plenterung nötig wäre. Trotzdem wird versucht, die Bestände möglichst periodisch und nach dem Plenterprinzip zu behandeln, was einem Gebirgsplenterwald gleichkommt. Die Verjüngung der standortgerechten Baumarten erfolgt auf natürlichem Weg.



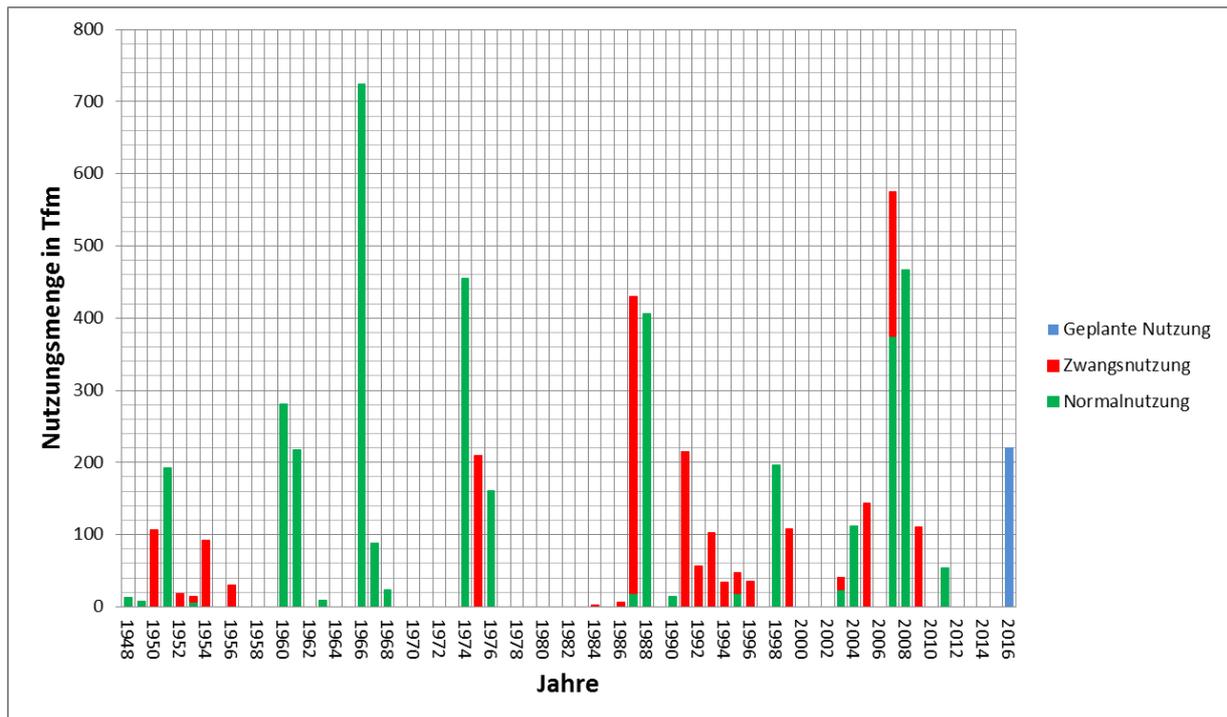
**Stufiges, plenterartiges Waldbild mit permanent gutem Holzpotenzial und guter Schutzwirkung, Splügen, Abteilung 2, 2016**

Da wo Bäume geschlagen werden, erreicht mehr Regen, Licht und Wärme den Boden. Als limitierender Faktor wird an diesen Standorten besonders die Austrocknung genannt. Auch das Schalenwild und die Bodenvegetation vor allem durch das Wollreitgras (*Calamagrostis*) sind zu erwähnen. An günstigen Mikrostandorten keimen die Samen und die bereits vorhandene Verjüngung erhält die nötige Energie für ihre Entwicklung. Moderholz spielt in diesen Höhenlagen eine besonders wichtige Rolle.



Verjüngung stellt sich rund um alte Stöcke und auf Moderholz ein. Splügen, Abteilung 2, 2016

## Holzernte



Nutzung nach Volumen von 1948 – 2016 in den Abteilungen 2 und 3

In den letzten 68 Jahren (1948-2016) wurden in den Abteilungen 2 und 3 von Splügen ca. 6'018 Tfm genutzt. Dies entspricht etwa dem Vorrat vom Jahr 1969 auf der gesamten Fläche mit 6'109 Tfm. Auf das Jahr hinuntergebrochen ergibt das eine durchschnittliche Nutzungsmenge von 89 Tfm. Davon sind rund 65% Normalnutzungen, 32% Zwangsnutzungen und 3% geplante Nutzungen. Dies entspricht einer Nutzung von 4.7 Tfm/ha pro Jahr. Vor einigen Jahren wurden Spezialsortimente auf Anfrage in geringen Mengen aus diesen Wäldern geerntet. Ein Holzschlag in der Abteilung 2 ist für den Herbst 2016 geplant und wurde bereits nach dem Plenterprinzip angezeichnet.

## Finanzielle Aspekte

### Vorteile im Plenterwald:

- keine Kulturkosten
- geringere Pflegekosten
- Nachhaltigkeit (ökonomisch, ökologisch, sozial)
- kaum Schlagräumungen nötig

### Mögliche Nachteile im Plenterwald:

- erhöhte Sorgfaltspflicht bei der Holzernte
- Astigkeit wegen langen Kronen (Stammfuss vielfach sehr gut)
- hoher Anteil Starkholz (kaum Nachfrage)

Die Holzmarktsituation ist zurzeit sehr schwierig. Im Januar 2015 wurde der Franken-Mindestkurs der Schweizerischen Nationalbank aufgehoben und somit sank der Holzpreis praktisch über Nacht um 20%, da nahezu sämtliches Holz von Splügen in den EU-Raum exportiert wird. Die Situation hat sich in den folgenden Monaten leicht verbessert, ist jedoch immer noch bedenklich. Gegenüber den immer niedriger werdenden Holzerlösen, wachsen die Holzerntekosten hauptsächlich durch die steigenden Lohnkosten stetig an. Wegen der guten Erschliessungslage, den guten Holzqualitäten bei Fichte und Lärche und den Beiträgen für die Schutzwaldbewirtschaftung von Bund und Kanton sollten Holzschläge in der Vertragsfläche kostendeckend sein.

## Besonderheiten

### Schutzwald

Die Abteilungen 2 und 3 von Splügen nehmen neben der Holzproduktion eine weitere Funktion als Schutzwald ein. Sämtlicher Wald über die Vertragsfläche wurde vom Kanton Graubünden als Schutzwald Typ B eingestuft, das bedeutet: Die Schutzwirkung des Waldes ist gross, das Schadenpotenzial jedoch gering. Hauptsächlich können Gerinneprozesse (Rüfen nach Hagelereignissen) auftreten, in den sehr steilen Partien von Abteilung 3 schützt der Wald auch vor Lawinen (Lawinenniedergang 1975). Verschiedene Rüfen der letzten Jahre sind im Wald gut ersichtlich.



Ausläufer der Rüfen im Wald,  
Splügen, Abteilung 3, 2016



Rüfen verläuft quer durch die Vertragsfläche,  
Splügen, Abteilung 3, 2016

Infolge eines schweren Rüfenniedergangs im Jahre 2006 mussten in der Abteilung 3 viele Bäume geerntet werden, da die Stammfüsse zugedeckt waren. Die Bäume wären sonst abgestorben und hätten nicht mehr genutzt werden können.



**Verjüngung auf den Rohböden einer Rufenab-  
lagerung, Splügen, Abteilung 3, 2016**



**Ort der Zwangsnutzungen nach dem Rufen-  
dergang, Splügen, Abteilung 3, 2016**

## **Beweidung**

Eine weitere Besonderheit in der Vertragsfläche von Splügen ist die Beweidung in einem Sektor der Abteilung 2. Die Beweidung erfolgt sehr extensiv aber dennoch jährlich mit Vieh. Der Wald ist im beweideten Sektor sehr licht. Es sind Verjüngungsgruppen zu erkennen, neue Ansammlungen sind jedoch durch die sehr grosse Vegetationskonkurrenz erschwert.



**Viehzaun im beweideten Sektor, lichter Wald und sehr grosse Vegetationskonkurrenz,  
Splügen, Abteilung 3, 2016**

## **Wild**

Das Wild ist in den Abteilungen 2 und 3 von Splügen kein limitierender Faktor. Die lokalen Wildbestände sind für den Wald noch ertragbar. An verjüngungsgünstigen Stellen kommen genügend Fichten und Lärchen auf und es konnten keine Verbiss-, Schäl- oder Fegeschäden festgestellt werden. Anders verhält es sich mit der Nebenbaumart Vogelbeere. Es gibt einige grössere Exemplare, jedoch ist kaum Verjüngung vorhanden. Es wurde nicht eindeutig geklärt, ob das Wild für die fehlende Vogelbeererjüngung verantwortlich ist.

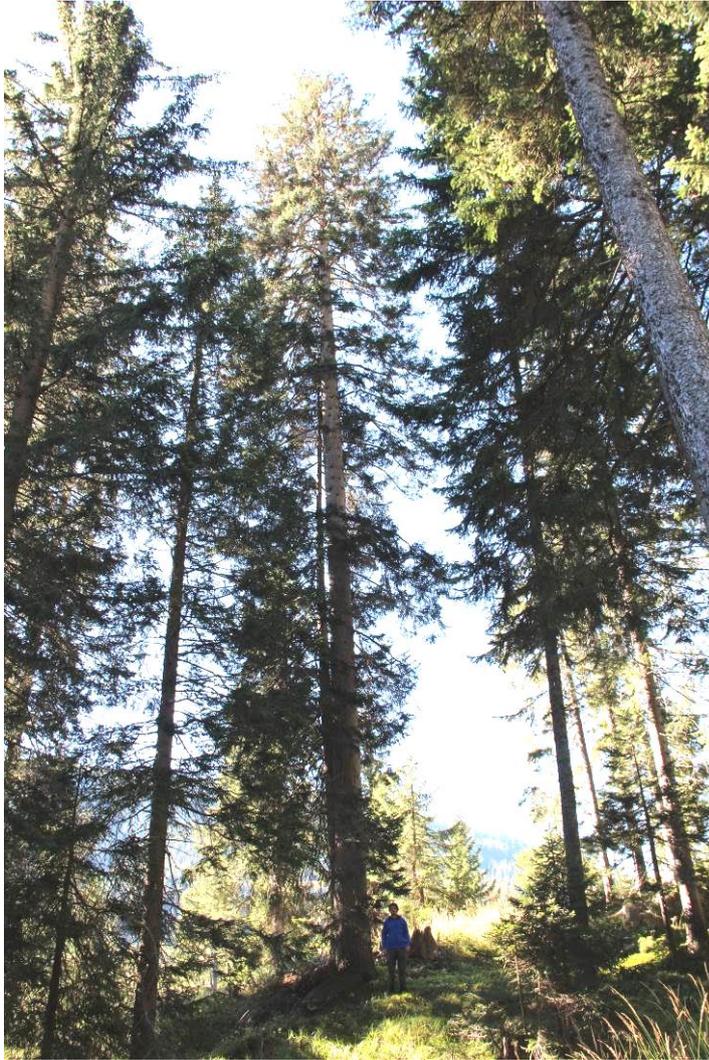
## Bildergalerie



**Plenterartige Waldbilder,  
Splügen, Abteilungen 2 und 3, 2016**



**Schöne Aussicht auf den Piz Tambo (3279 m.ü.M.),  
Splügen, Abteilung 3, 2016**



### **Mächtige Fichte am Wegesrand, Splügen, Abteilung 2, 2016**

|           |               |
|-----------|---------------|
| Baumhöhe: | 39 m          |
| BHD:      | 86 cm         |
| Umfang:   | 2.80 m        |
| Alter:    | ca. 250 Jahre |
| Volumen:  | ca. 11 Tfm    |

## **Zusammenfassung**

Auf einem Grossteil der Vertragsfläche herrscht ein stufiger Gebirgswald. Gruppen von Verjüngung wechseln sich mit Baumholzgruppen ab. Es gibt einige dichtere Stellen, an denen kaum Verjüngung vorhanden ist. Der Wald erfüllt im Wesentlichen die Funktionen als Holzproduktionswald und als Schutzwald, unter anderem dient er auch als Erholungswald, da der Weitwanderweg "Via Spluga" hindurch führt. Auch viele einheimische Erholungssuchende nutzen den Wanderweg zu allen Jahreszeiten. Die Fläche ist von Naturgefahren geprägt. Imposante Rufen verlaufen mitten durch die Vertragsfläche, und auch Lawinenereignisse können vorkommen. Neben den Naturgefahren spielen Waldschäden vermehrt eine Rolle. Neben dem Borkenkäfer und dem Wind sind in den letzten Jahren vermehrt Nassschnees Schäden festgestellt worden. Der Wilddruck ist zum jetzigen Zeitpunkt tragbar. Die Bäume wachsen wegen dem trockenen, steinigen und kalkhaltigen Boden nur langsam. Besonders die Fichten haben oft schütterere Kronen und sehen nicht vital aus. Trotzdem ist die Holzqualität durch die feinen Jahrringe sehr gut.

### **Künftige Bewirtschaftung**

In den dichten Partien ist ein sorgfältiger Eingriff nötig, damit der Wald in einen stufigen Gebirgswald überführt werden kann. Langfristig sollten Gebirgspflentereingriffe mit einer Eingriffsstärke von ca. 60 Tfm/ha in einem Turnus von ca. 15 Jahren angestrebt werden, was einer jährlichen Nutzung von 4 Tfm/ha und Jahr entspricht. Ein Zielvorrat von rund 300 Tfm/ha sollte ebenfalls angestrebt werden (Diese Zahlen stammen aus dem Kurzbericht der Begehung von 2015). Die Wildsituation ist trotz der momentan guten Ausgangslage im Auge zu behalten, denn die natürliche Verjüngung muss stets gewährleistet sein.

## Quellen

- Bachmann P. 2001: Skript Waldwachstum II, ETHZ
- Breschan J. 2013. Vor lauter Pixeln den Wald sehen. Bündner Wald 1/2013
- Dokumentenbuch Gemeinde Splügen, 1992
- Forstlicher Betriebsplan Rheinwald, 2014 - 2033
- LeiNa Kanton Graubünden, Auswertungen über die Holznutzung
- MOTI, Applikation für ein Smartphone, abgerufen am 26.09.2016, <http://www.moti.ch/>
- Pro Silva Helvetica, 2015. Kurzbericht zur Besprechung/Begehung vom 4. Juni 2015 in den PSH-Vertragsflächen von Splügen, Versascawald und Cazis
- Pro Silva Helvetica, 1991. Aktennotiz zur Begehung vom 24.10.1991
- Schlagkontrolle Gemeinde Splügen, 1947/67
- Schlagkontrolle Gemeinde Splügen, 1968/87
- Schlagkontrolle Gemeinde Splügen, 1992 - 2011
- Schütz J.-Ph., 2002. Die Plenterung und ihre unterschiedlichen Formen - Skript zur Vorlesung Waldbau II und Waldbau IV, ETHZ
- Vanoni M. 2012. Klimatische Einflüsse auf die Wachstumsvariabilität von Weisstanne und Fichte entlang des Weisstannen-Ausbreitungsgradienten, Masterarbeit an der Professur für Waldökologie, ETH Zürich
- Waldinventur Graubünden, Region Schams-Avers-Rheinwald, Ausgewählte Resultate / Interpretationen, Erhebung 2002/2003
- Wirtschaftsplan Gemeinde Splügen, 1968/87
- Wirtschaftsplan Gemeinde Splügen, 1992 - 2011