

Amt für Wald Graubünden

## Kontrollzaunprojekt Graubünden 1991 - 2005

SCHLUSSBERICHT



Chur, April 2007

Verfasser: Andrea Kaltenbrunner, dipl. Forsting. ETH

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Zweck des Schlussberichts</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Kontrollzäune in Graubünden</b> .....	<b>3</b>
2.1 Beweggründe.....	3
2.2 Das Prinzip von Kontrollzäunen .....	4
2.3 Untersuchungsgebiete .....	4
2.4 Flächenauswahl.....	5
2.5 Zaunbau und -unterhalt .....	5
2.6 Aufnahmeturnus und Zuständigkeit.....	5
2.7 Datenbank.....	6
<b>3 Zusammenstellung der Dokumente und Berichte</b> .....	<b>6</b>
3.1 Grundlagendokumente .....	6
3.2 Konzepte, Erfahrungsberichte und Gesamtauswertungen .....	7
3.3 Feldaufnahmen, Auswertungen und Einzelberichte .....	10
3.4 Standörtliche Gliederung der Kontrollzaunstandorte.....	11
3.5 Kosten .....	12
3.6 Archivierung .....	13
<b>4 Wichtigste Erkenntnisse</b> .....	<b>13</b>
<b>5 Ausblick</b> .....	<b>14</b>
<b>Anhänge</b> .....	<b>15</b>
Anhang 1: Zusammenstellung der Aktivitäten der einzelnen Kontrollzaunflächenpaare .....	15
Anhang 2: Struktur der BackEnd Datenbank des Kontrollzaunprojekts Graubünden .....	18
Anhang 3: Sammlung der Aufnahmeformulare des Kontrollzaunprojekts 1991- 2005 .....	19

## **Zusammenfassung**

In den Jahren 1991 bis 2005 wurden in drei Schwerpunktsregionen in Graubünden Kontrollzaunflächenpaare eingerichtet, aufgenommen und ausgewertet. Auf Basis des vom Ingenieurbüro Muntanella<sup>1</sup> 1991 erarbeiteten Konzepts „Projekt Kontrollzäune, Untersuchungen von Standorten und Wildschäden mit Hilfe von Kontrollzäunen“ sind während 15 Jahren 144 Kontrollzaunflächenpaare eingerichtet worden. Insgesamt sind von den Vergleichsflächenpaaren 366 Aufnahmen gemacht worden. Das Projekt und seine Zielsetzungen wurden mit fortlaufender Projektdauer weiterentwickelt. Die Erfahrungen aus dem Kontrollzaunprojekt haben die Wald-Wild-Diskussion im Kanton mitgeprägt. Die Resultate sind in die regionalen Wald-Wild-Berichte eingeflossen. Kontrollzäune sind heute Bestandteil des Wald-Wild-Monitorings im Kanton Graubünden.

### **1 Zweck des Schlussberichts**

Der vorliegende Bericht zieht Bilanz über das abgeschlossene Kontrollzaunprojekt Graubünden 1991 - 2005. Der Bericht weist die in den 15 Projektjahren geleisteten Arbeiten aus und stellt eine Übersicht über die gewonnenen Auswertungen sowie erstellten Berichte zusammen. Der Bericht hat Rechenschaftscharakter und liefert keine neuen Resultate und Auswertungen. Konzeptionelle Überlegungen, Resultate und Erfahrungen sind in den einzelnen Berichten nachzulesen.

### **2 Kontrollzäune in Graubünden**

Revierförster Fritz Ruf war schon in den 70er Jahren vermutlich einer der ersten, welcher in Graubünden kleine Kontrollzäune zur Überwachung des Wildverbisses an Naturverjüngungen aufstellte. Inspiriert von seiner Arbeit wurden in verschiedenen Regionen Graubündens kleinere und grössere Kontrollzäune errichtet, denen nur aussergewöhnliche Vergleichsflächen ausserhalb dieser Zäune zugeordnet worden sind. Auszählungen innerhalb dieser Zäune wurden meist nicht durchgeführt. So waren vor Projektbeginn 1991 schon Dutzende von Kontrollzäunen im ganzen Kanton erstellt und unterhalten worden. Sie dienten vor allem als Beobachtungs- und Anschauungsobjekte, förderten neue waldbauliche Erkenntnisse und fanden Eingang in der schwierigen Wald-Wild-Diskussion.

#### **2.1 Beweggründe**

In den 80er Jahren wurde die Bedeutung der Waldökosysteme im Allgemeinen und der Schutzwälder im Speziellen in der breiten Öffentlichkeit diskutiert. Die Zunahme der Waldschäden infolge der Luftverschmutzung (Waldsterben) und infolge vermehrter Naturereignissen rissen Lücken in das geschlossene Dach unserer Schutzwälder. Die zum Teil schwierige oder gar ausbleibende natürliche Verjüngung gab zur Sorge Anlass und warf Fragen auf, ob die Verjüngung mit den hohen Wilddichten überhaupt noch nachhaltig gewährleistet werden konnte.

---

<sup>1</sup> Vorläuferbüro der Atragene

Der Wildverbiss gilt als eine der Hauptursachen für das Fehlen der Weisstanne, Vogelbeere und anderen Laubbaumarten im Verjüngungsprozess. Mit dem Kontrollzaunprojekt setzte man sich zum Ziel, den Einfluss des Schalenwilds auf die Naturverjüngung an speziell ausgewählten Standorten besser verstehen und dokumentieren zu können.

## 2.2 Das Prinzip von Kontrollzäunen

Das Prinzip von Kontrollzäunen oder des Vergleichsflächenverfahrens liegt darin, dass die Entwicklung zweier bezüglich der vorherrschenden Standortfaktoren möglichst identischer Flächen, die sich einzig durch den Faktor Wild unterscheiden, verglichen wird. Für die Herleitung einer wissenschaftlich fundierten Aussage über den Unterschied von Verjüngungsmerkmalen werden eine gezäunte Fläche und eine Referenzfläche im Abstand von 5 bis 20m festgelegt. Die Erstaufnahme hat unmittelbar vor oder nach der Zäunung der durch Los ausgewählten Fläche zu erfolgen. Nur so ist ein direkter Vergleich innerhalb und ausserhalb des Zaunes und somit mit und ohne Wildeinfluss möglich. Mit einer Folgeaufnahme wird die unterschiedliche Entwicklung feststellbar. Bestehende Kontrollzäune ohne ungezäunte Vergleichsflächen lassen sich nachträglich folglich nicht in ein Vergleichsflächenverfahren integrieren.

Die vielen Zielsetzungen an das Kontrollzaunprojekt und teilweise hohen Erwartungen wurden im Verlaufe der Projektdauer relativiert und angepasst. Mit den Erkenntnissen der vergangenen Projektjahre lassen sich für das Amt für Wald Graubünden die Zielsetzung für Kontrollzaunflächenpaare wie folgt zusammenfassen:

Kontrollzaunflächenpaare können den Unterschied in der Jungwald-Entwicklung bei vorhandenem resp. ausgeschlossenen Wildeinfluss dokumentieren. Dieses Verfahren kommt daher im Rahmen des Wald-Wild-Monitorings in folgenden Situationen zur Anwendung:

- Unsicherheiten, ob die unter Wildausschluss erwarteten Soll-Vorgaben tatsächlich erreicht werden.
- Abklärung der Frage, ob bei ungenügender Jungwaldentwicklung der Wildeinfluss entscheidend ist oder nicht.

Um die Einfluss des Wildes zu untersuchen, wird bei der Kontrollzaunmethode die korrigierte Differenz nach Reimoser<sup>2</sup> angewendet. Dabei wird zuerst überprüft, wie sich die Werte auf der Zaunfläche und der Vergleichsfläche entwickelt haben. Dies erfolgt in einem Vergleich zwischen der Erstaufnahme mit einer Folgeaufnahme. Danach werden die Entwicklungen auf der Zaunfläche und der Vergleichsfläche einander gegenübergestellt.

## 2.3 Untersuchungsgebiete

Aufgrund der Komplexität der Einflüsse und Wechselwirkungen lässt jeder Versuchsstandort nur Aussagen in einem eng umgrenzten Waldteil zu. Eine systematische Anordnung von Kontrollzäunen im ganzen Kanton ist wegen des grossen Aufwandes nicht umsetzbar. Auch innerhalb einer untersuchten Region können Kontrollzaunflächenpaare nur ergänzend zu anderen Jungwaldaufnahmen sinnvoll eingesetzt werden. Trotzdem ist es mit grossem personellem und finanziellem Aufwand möglich, Kontrollzäune flächendeckend einzusetzen, wie es im Bundesland Voralberg seit rund 20 Jahren praktiziert wird.

<sup>2</sup> Reimoser, F. (1988, ergänzt 1991): Richtlinien für das Wildschaden-Kontrollsystem im Bundesland Voralberg. Amt der Voralberger Landesregierung (unveröffentlicht)

Im Kanton Graubünden wurden 2 Schwerpunktregionen bestimmt, um im regionalen Bereich auch zu neuen Erkenntnissen über die tragbare Wilddichte zu gelangen. Für die Erhebung der Verbissbelastung wurden ein zu Beginn der 90er Jahre „stark“ belastetes (Herrschaft/Prättigau) und ein „schwach“ belastetes Gebiet (Vorderrheintal/Surselva) ausgewählt. Das Engadin wurde im Rahmen des Bundesprojekts UWIWA<sup>3</sup> auf die gleiche Fragestellung hin untersucht und nach Projektabschluss in das Kontrollzaunprojekt Graubünden integriert. Damit war mit dem Kontrollzaunverfahren auch der inneralpine Klimagürtel erschlossen.

#### **2.4 Flächenauswahl**

Im Kontrollzaunprojekt Graubünden wurden die Orte der Vergleichsflächenpaare vom Forstdienst unter Einbezug der Wildhut ausgewählt und eingerichtet. Es wurden Lokalitäten gewählt, an denen eine Waldverjüngung notwendig oder zumindest erwünscht war. Man erhoffte bei den gewählten Standorten Klarheit über die Grösse des vermuteten Wildeinflusses zu erhalten. Die Standorte mussten verjüngungsgünstig sein, d.h. es musste bereits Verjüngung vorhanden sein oder zumindest erwartet werden können. Die beiden Vergleichsflächen hatten bezüglich der verjüngungsrelevanten Faktoren identisch oder zumindest vergleichbar zu sein. Bei Projektstart war in einigen Fällen ein so grosser Eifer vorhanden, dass Zäune ohne Absprache mit der Projektleitung und Wildhut erstellt worden sind. Nicht immer war dabei der optimale Standort festgelegt worden. Die Projektleitung wurde in diesen Fällen vor vollendete Tatsachen gestellt.

#### **2.5 Zaunbau und -unterhalt**

Die Waldeigentümer und die Revierförster hatten grossen Anteil am Gelingen des Kontrollzaunprojekts, waren diese doch für den Zaunbau und -unterhalt zuständig. Die Waldeigentümer hatten die Kosten der Zaunerstellung zu tragen. Von den Revierförstern wurde eine jährliche Zustandskontrolle der Zaunanlagen im Frühling verlangt. Allfällige Reparaturen mussten unverzüglich ausgeführt werden, um ein Eindringen des Wildes in die Versuchsanlage zu verhindern.

#### **2.6 Aufnahmeturnus und Zuständigkeit**

Die Daten wurden in einem Turnus von vier bis sechs, im Engadin bis zehn Jahren aufgenommen. Der Turnus wurde von der Höhenlage und den klimatischen Gegebenheiten bestimmt. Über die gesamte Projektdauer waren zwei Equipen für die Datenaufnahme, wie auch für die Datenerfassung und Auswertung, verantwortlich. Für die Regionen Vorderrheintal, Surselva, Herrschaft und Prättigau war die Arbeitsgemeinschaft der Büros Atrogene (Chur), M. Kreiliger (Disentis, bis 1999) und Mathis & Nesa (Scuol, ab 2000) verantwortlich, für das Engadin das Ingenieurbüro Arinas (Zernez). Die Projektleitung des Kontrollzaunprojekts lag beim Amt für Wald in Chur, zu Projektbeginn war Ruedi Zuber zuständig, bis Mai 2000 Urban Maissen und ab Juni 2000 Andrea Kaltenbrunner.

<sup>3</sup> Abderhalden W., Buchli CH. 1996: Untersuchung der Wildschäden am Wald in der Umgebung des Schweizerischen Nationalparks. Die Jungwald- und Wildschadensituation im Untersuchungsgebiet. Methoden und Ergebnisse. Typoskript. Amt für Wald Graubünden/BUWAL. 40 S.

## 2.7 Datenbank

Alle Daten sind einer speziell für das Kontrollzaunprojekt entwickelten Datenbank (Microsoft Access 2.0) erfasst. Die erstmalige Auswertung von Drittaufnahmen im Jahre 2001 machte eine umfangreiche Anpassung der ersten Datenbank notwendig, die einer Neuprogrammierung gleich kam. Seit 2001 stand ein optimales Datenverwaltungsprogramm und Auswertemodul zur Verfügung.<sup>4</sup>

Die Datenbankanwendung besteht aus zwei MS Access 97 Datenbanken. Daten und Benutzeroberfläche sind getrennt:

- Die BackEnd Datenbank Kontrollzaun\_Data.mdb enthält ausschliesslich Tabellen. Diese speichern sämtliche erfassten Daten. Die Datenbankstruktur befindet sich im Anhang 2.
- Die FrontEnd Datenbank Kontrollzaun.mdb ist die Benutzeroberfläche. Sie enthält Verknüpfungen zu den Tabellen der BackEnd Datenbank, lokale (Hilfs-)Tabellen, Abfragen, Formulare, Berichte und Module. Die FrontEnd Datenbank stellt die Funktionalität der Anwendung bereit, jedoch keine erfassten Daten.

## 3 Zusammenstellung der Dokumente und Berichte

### 3.1 Grundlagendokumente

Die Methode für das Kontrollzaunverfahren Graubünden ist beschrieben in:

**Muntanella** (1991; Vorläuferbüro der Atragene): Projekt Kontrollzäune, Untersuchungen von Standorten und Wildschäden mit Hilfe von Kontrollzäunen 13 Seiten (unveröffentlicht)

Dieser Bericht und das adaptierte Kontrollzaunverfahren bauen hauptsächlich auf den folgenden Arbeiten auf:

**Frehner M.** (1990): Konzept Kontrollzäune Kanton Graubünden (unveröffentlicht)

**Machnik, M.** (1989): Verbiss-Kontrollzaunflächen als Grundlage für die Schalenwildbewirtschaftung, Diplomarbeit am Institut für Waldbau an der Universität für Bodenkultur in Wien (unveröffentlicht)

**Reimoser, F.** (1988, ergänzt 1991): Richtlinien für das Wildschaden-Kontrollsystem im Bundesland Vorarlberg. Amt der Vorarlberger Landesregierung (unveröffentlicht)

Die Ansprache der Jungbäume erfolgt gemäss der Anleitung des Forstinspektorats Graubünden von 1994: Erkennen und Datieren von Schäden durch Schalenwild an Jungbäumen.

<sup>4</sup> Amt für Wald GR / Pitsch N.; 2002: Datenbank Kontrollzaunprojekt Graubünden, Dokumentation für Datenbankverantwortliche

Eine eigentliche Aufnahmeanleitung, wie sie seit 2005 für das vereinfachte Kontrollzaunverfahren vom Amt für Wald bereitgestellt wird, gab es für das Kontrollzaunprojekt 1991 - 2005 nicht. Das Aufnahmeverfahren orientierte sich an den Arbeiten von Reimoser und wurde laufend an die Bedürfnisse des Amtes für Wald angepasst und verfeinert. Die verwendeten Aufnahmeformulare befinden sich im Anhang 3.

### 3.2 Konzepte, Erfahrungsberichte und Gesamtauswertungen

Untenstehende Zusammenstellung fasst die im Laufe der 15-jährigen Projektdauer verfassten Berichte und Konzepte zusammen, die im Auftragsverhältnis zwischen dem Amt für Wald (vormals Forstinspektorat) und den beauftragten Ingenieurbüros entstanden sind. Wenn nicht anders vermerkt sind die Berichte nicht veröffentlicht worden. Die Einzelauswertungen für jedes Flächenpaar sind in der Tabelle im Anhang 1 aufgeführt.

Jahr	Autor und Titel	Inhalt, Bemerkungen
1993 bis 2005	<b>Kreiliger, M.:</b> Projekt Kontrollzäune. Methodik / Glossar / Literatur; Amt für Wald Graubünden, 6 Seiten.	Anpassungen im Laufe des Projektfortschritts durch die beauftragten Ing.-büros
1994	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Kurzbericht 1994, 6 Seiten	Rechenschaftsbericht der bisher eingerichteten Flächenpaare bis 1993
1994	<b>Atragene:</b> Kontrollzaunprojekt GR, Feldarbeiten 94, Interner Bericht für das Forstinspektorat, 5 Seiten	Rechenschaftsbericht 1994 für die Regionen Surselva/ Vorderrheintal und Herrschaft/Prättigau
1995	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Kurzbericht 1994, 3 Seiten	Rechenschaftsbericht 1994
1995	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 1995, 3 Seiten	mit Sämlingszählungen
1995	<b>Atragene:</b> Kontrollzaunprojekt GR, Feldarbeiten 95, Interner Bericht für das Forstinspektorat, 4 Seiten	Rechenschaftsbericht 1994 für die Regionen Surselva/ Vorderrheintal und Herrschaft/Prättigau
1995	<b>Arinas und Atragene:</b> Projekt Kontrollzäune Graubünden, Zwischenbericht Dezember 1995, 23 Seiten	Erfahrungen und Rechenschaft über die ersten 4 Projektjahre; Übersicht über die Flächenpaare; Ausblick
1995	<b>Müller J.P.:</b> Kleinsäuger und Walderneuerung, 4 Seiten	Einfluss von Kleinsäuger auf Keimlinge
1996	<b>Atragene:</b> Auswertekonzept zum Projekt Kontrollzäune Graubünden, 16 Seiten und Pilotauswertung, 38 Seiten	Grundlagen für Einzelauswertungen und Datenbankaufbau
1996	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 1996, 8 Seiten	mit Sämlingszählungen

1996	<b>Atragene:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 1996, 6 Seiten	mit Erfahrungen der ersten Folgeaufnahmen.
1997	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 1997, 8 Seiten	Kontrollzäune Val Trupchun; Keimlings-/Sämlingsauswertungen.
1997	<b>Arbeitsgemeinschaft Atragene/Kreiliger:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 1997 Gebiet Prättigau und Vorderrhein, 6 Seiten	mit Übersicht Zaunzustand Herbst 1997
1998	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 1998, 8 Seiten	mit Keimlings-/Sämlingsauswertungen.
1998	<b>Arbeitsgemeinschaft Atragene/Kreiliger:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 1998 Gebiet Prättigau und Vorderrhein, 4 Seiten	
1999	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 1999, 10 Seiten	mit Keimlings-/Sämlingsauswertungen.
1999	<b>Arbeitsgemeinschaft Atragene/Kreiliger:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 1999 Gebiet Prättigau und Vorderrhein, 4 Seiten	
1999	<b>Kreiliger, M.:</b> Verjüngungskennzahlen aus dem Kontrollzaunprojekt Graubünden, 7 Seiten	
2000	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 2000, 8 Seiten	mit Keimlings-/Sämlingsauswertungen.
2000	<b>Arbeitsgemeinschaft Atragene/Kreiliger:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 2000 Gebiet Prättigau-Herrschaft und Vorderrheintal, 4 Seiten	
2001	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 2001, 7 Seiten	mit Keimlings-/Sämlingsauswertungen.
2001	<b>Arbeitsgemeinschaft Atragene/Mathis+Nesa:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 2001 Gebiet Prättigau, Herrschaft und Vorderrheintal, 8 Seiten	Darstellung der Flächen mit jährlichen Stammzahlzählungen
2002	<b>Amt für Wald GR / Pitsch N:</b> Datenbank Kontrollzaunprojekt Graubünden, Dokumentation für Datenbankverantwortliche	Grundlage: Pflichtenheft Amt für Wald vom 16.7.2001

2002	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 2002, 10 Seiten	mit Keimlings-/Sämlingsauswertungen.
2002	<b>Arbeitsgemeinschaft Atrage-ne/Mathis+Nesa:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 2002 Gebiet Prättigau, Herrschaft und Vorderrheintal, 8 Seiten	mit Beurteilung der Vergleichsflächenpaare nach der Drittaufnahme
2003	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 2003, 10 Seiten	mit Keimlings-/Sämlingsauswertungen.
2003	<b>Arbeitsgemeinschaft Atrage-ne/Mathis+Nesa:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 2003 Gebiet Prättigau, Herrschaft und Vorderrheintal, 9 Seiten	mit Beurteilung der Vergleichsflächenpaare nach der Drittaufnahme
2004	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 2004, 11 Seiten	mit Keimlings-/Sämlingsauswertungen.
2004	<b>Arbeitsgemeinschaft Atrage-ne/Mathis+Nesa:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 2004 Gebiet Prättigau, Herrschaft und Vorderrheintal, 9 Seiten	mit Beurteilung der Vergleichsflächenpaare nach der Drittaufnahme
2004	<b>Arinas und Amt für Wald GR:</b> Kontrollzäune Val Trupchun - Gesamtauswertung 2004	Langfristiges Monitoring des Schalenwildeinflusses auf Keimlinge / Sämlinge
2004	<b>Guler A.:</b> Variabilität von Verjüngungsmerkmalen im Kontrollzaunprojekt des Kantons Graubünden, Diplomarbeit an der ETH Zürich, Studiengang Forstwissenschaften, 73 Seiten	Regionale Auswertungen bezüglich Variabilität der Verjüngungsmerkmale und Verbissbelastung
2005	<b>Amt für Wald Graubünden:</b> Vereinfachte Kontrollzaun – Flächenpaare (VKZ) Aufnahmeanleitung, 7 Seiten	zusätzlich 4 Aufnahmeformulare, Zaunzustandsprotokoll
2005	<b>Guler A.:</b> Auswertung zur Frage der Weisstannenverjüngung von Daten des Kontrollzaunprojekts Graubünden	Detailuntersuchen in Rahmen des Wald-Wild-Berichts Prättigau: Auswertung für Weisstanne, Fichte und Buche
2005	<b>Arinas:</b> Projekt Kontrollzäune, Untersuchungsgebiet Engadin, Rechenschaftsbericht 2005, 13 Seiten	mit Keimlings-/Sämlingsauswertungen; Resümee der Arbeiten 1992 - 2005

2005	<b>Arbeitsgemeinschaft Atrage- ne/Mathis+Nesa:</b> Projekt Kontrollzäune, Rechenschaftsbericht 2005 Gebiet Prätti- gau, Herrschaft und Vorderrheintal, 9 Sei- ten	Zusammenfassung der Arbeiten 1990 - 2005
2006	<b>Abderhalden W., Campell S.:</b> Waldver- jüngung in der Ansamlungsphase unter dem Einfluss von wilden Huftieren in der Val Trupchun: ein Versuch mit Dauer- zäunen; publiziert in Nationalparkfor- schung in der Schweiz 93 (2006), Seiten 171 - 195	
2006	<b>Abderhalden W., Campell S., Bühler U.:</b> Waldverjüngung mit oder ohne Ein- fluss von Huftieren: neun Fallbeispiele; publiziert in Nationalparkforschung in der Schweiz 93 (2006), Seiten 197 - 211	

### 3.3 Feldaufnahmen, Auswertungen und Einzelberichte

In den 15 Projektjahren sind insgesamt 144 Vergleichsflächenpaare betreut und untersucht worden. Vom Forstdienst Graubünden wurden 128 Kontrollzäune erstellt. 18 Flächenpaare konnten im Nationalpark nach Abschluss des UWIWA-Projekts auf Basis einer vertraglichen Vereinbarung weiter untersucht werden.

Erstaufnahmen erfolgten auf 144, Zweitaufnahmen auf 137 und Drittaufnahmen auf 85 Flächenpaaren. Die beauftragten Ingenieurbüros werteten 124 Kontrollzäune mit einem Auswertemodul (Access) ein erstes Mal aus (Vergleich Erst- mit der Zweitaufnahme), analysierten und kommentierten die Resultate in Einzelberichten. 9 Flächenpaare blieben ohne Auswertungen, da sie frühzeitig infolge Zerstörung (z.B. Lawine) oder ungenügende Versuchsanordnung (z.B. Beweidung) aufgegeben werden mussten. In den Nationalparkflächen in der Val Trupchun wurde im Jahre 2004 eine Gesamtauswertung mit Berichterstattung durchgeführt und auf Einzelauswertungen verzichtet.

Während der Projektdauer konnten 85 Flächenpaare (inkl. eine Fläche im SNP ohne Einzelauswertung) ein drittes Mal aufgenommen werden. 84 haben eine Zweitauswertung erfahren (Vergleich Erst- mit der Drittaufnahme). In der Untersuchungsregion Engadin verläuft der Verjüngungsablauf aufgrund der Höhenlage und der klimatischen Bedingung sehr zögerlich. Während der Projektphase sind auf den total 38 Versuchsanordnungen (ohne Val Trupchun) deshalb nur 14 Drittaufnahmen (37% der Flächen mit einer Erstauswertung) gemacht und ausgewertet worden.

In der folgenden Tabelle sind die Aktivitäten nach Regionen zusammengefasst. Im Anhang 1 sind die Aktivitäten pro Vergleichsflächenpaar aufgeführt.

Region	1.Aufnahme	2.Aufnahme	3.Aufnahme	1.Auswertung	2.Auswertung	2.Auswert./ 1.Auswert.
Herrschaft/ Prättigau	33	30	24	30	24	80%
Surselva/ Vorderrhein	55	55	46	55	46	84%
Engadin (ohne SNP) Mustäir	38	38	14	38	14	37%
SNP (Val Trupschun)	18	14	1	1	0	-
Total	144	137	85	124	84	68%

Insgesamt wurden 366 Flächenpaare aufgenommen und 208 Auswertungen durchgeführt. Jede Auswertung ist mit einem Bericht und der Auswertung im Anhang dokumentiert. Für die Auswertung gelangte das für Graubünden entwickelte, kontrollzaunspezifische Auswertemodul programmiert in Microsoft Access zur Anwendung. Die Einzelauswertungen gliedern sich in einen Analyseteil (Aufarbeitung der Daten aus dem Auswertemodul) und einen Beurteilungsteil, wo die Ergebnisse der Analyse mit Musteranforderungsprofilen verglichen und interpretiert werden.

Bis ins Jahr 2000 wurden die Einzelauswertungen forstkreisweise mit dem Forstdienst und der Wildhut diskutiert und analysiert. Ab November 2000 konzentrierte sich die ämterübergreifende Diskussion der Wald-Wildproblematik auf die regionalen Wald-Wild-Berichte.

Auf 9 Flächenpaaren in der Region Engadin und 4 Flächen in der Region Surselva/Vorderrheintal wurden zu den Vollaufnahmen jährliche Keimlings- und Sämlingerhebungen durchgeführt. Auswertungen hierzu finden sich in den jährlichen Rechenschaftsberichten der jeweiligen Regionen.

### 3.4 Standörtliche Gliederung der Kontrollzaunstandorte

In der unten dargestellten Tabelle sind jene Zäune enthalten, welche mindestens einer Folgeaufnahme unterzogen bzw. einmal ausgewertet werden konnten. In der Tabelle im Anhang 1 sind die Waldgesellschaften nach GR-Schlüssel pro Vergleichsflächenpaar aufgeführt.

Region	Anzahl (sub)montaner Standorte der		
	Bu -	Ta-Bu -	Fi - und Ta-Fi -
	Wälder		
Herrschaft / Prättigau	5	17	7
Surselva / Vorderrheintal	1	4	29

Region	Anzahl supalpiner Standorte der				
	Fi -	Fö -	Lä -	Lä-Fi -	Lä-Arven-
	Wälder				
Herrschaft / Prättigau	1	-	-	-	-
Surselva / Vorderrheintal	12	-	-	-	-
Engadin ohne NP / Münstertal	4	7	7	13	7
Val Trupchun	-	-	-	4	12

### 3.5 Kosten

Mit nachfolgender Tabelle sind die jährlich Kosten des Kontrollzaunprojekts Graubünden zusammengestellt. Die jährlichen Beträge sind an beauftragte Ingenieurbüros auf Basis jährlicher Arbeitsverträge geleistete Zahlungen. Die Aufwände der kantonalen Mitarbeiter des Amtes für Wald und der Revierförster (Zaunbau und -unterhalt) sind darin nicht enthalten. Etwa 35% der ausgeführten Arbeiten entfallen auf Feldarbeiten.

Aufnahmejahr	Region Herrschaft / Prättigau / Vorder- rhein / Surselva	Region Engadin / Münstertal	Konzepte Datenbank (sofern einzeln ausgewiesen)
1990			20'950.70
1991	41'471.45		
1992	65'321.00		
1993	75'220.70	9'723.30	
1994	68'947.60	18'108.30	
1995	92'239.00	35'057.95	
1996	110'000.00	13'950.00	
1997	120'739.05	28'770.30	
1998	99'601.70	30'023.95	
1999	64'003.90	23'308.55	14'910.85
2000	47'217.10	22'164.20	
2001	43'243.30	29'827.95	12'912.00
2002	80'000.00	21'116.40	11'588.50
2003	64'700.95	34'415.10	
2004	65'278.00	39'935.30	
2005	32'809.40	59'434.85	
Total	1'070'793.15	365'836.15	60'362.05
<b>Gesamttotal</b>	<b>1'496'991.35</b>		

Rund 1,5 Mio. CHF sind während der Projektdauer durch Dritte ausgeführt worden. Der Bund leistete Beiträge im Rahmen forstlicher Planungsgrundlagen, welche zwischen 42% und 49% der jährlichen Gesamtkosten lagen.

### 3.6 Archivierung

Die Felddaten sind in der in Kap. 2.7 beschriebenen Datenbank auf dem Server des Amts für Wald archiviert. Die Auswertungen mit den Einzelberichten sind in je einem Exemplar beim Amt für Wald in Chur, bei den zuständigen Waldregionen und beim Amt für Jagd und Fischerei vorhanden. Die Gesamtauswertung der Val Trupchun ist beim Amt für Wald in Chur, beim Amt für Wald Region Südbünden, im Nationalparkbüro in Zernez und in der Schweizerischen Landesbibliothek in Bern archiviert.

Die Archivierung der in Papierform vorhandenen Felddaten und der Photos ist noch nicht abschliessend geregelt.

## 4 Wichtigste Erkenntnisse

Neben der Bestätigung von bestehendem Wissen über Kontrollzaunflächenpaare konnte während der Projektdauer neue Erkenntnisse gewonnen werden. Die Anwendung und Bedeutung von Kontrollzäunen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Bei gleichen standörtlichen Bedingungen ist ein direkter Vergleich innerhalb und ausserhalb des Zaunes mit oder ohne Wildeinfluss möglich. Damit kann die Frage beantwortet werden, welchen Einfluss die wilden Huftiere auf die Waldverjüngung, aber auch auf die Bodenvegetation, haben.
- Es ist dabei zu bedenken, dass Auszäunungen immer eine unnatürliche Situation darstellen.
- Mit Kontrollzaunflächenpaaren kann das Verjüngungspotential von verjüngungsfähigen Standorten besser abgeschätzt werden.
- Mit Kontrollzäunen kann insbesondere der Wilddruck auf verbissempfindliche Gehölze wie die Weissstanne oder die Vogelbeere aufgezeigt werden.
- Neben unterschiedlicher Stammzahl- und Höhenentwicklungen nach Baumarten wird unter Umständen auch der Ausfall von Baumarten bei hohem Wilddruck nachweisbar.
- Das Aufzeigen des Wildverbisses gilt jedoch nur für einen eng umgrenzten Waldteil. Aussagen über eine ganze Region bezüglich Wildbelastung lassen sich ausgehend von einem Vergleichsflächenpaar nicht ableiten.
- Die Wildeinwirkungen auf die Waldverjüngungen anhand konkreter Fragestellungen lassen sich bei ausreichendem Datenmaterial über mehrere Vergleichsflächenpaare in einer Region herleiten.
- Kontrollzäune (auch ohne Vergleichsflächen) sind hervorragende Demonstrations- bzw. Anschauungsobjekte für die Diskussion zwischen Jagd- und Forstverantwortlichen.

## 5 Ausblick

Kontrollzaunflächenpaare sind ein wichtiges Instrument, um den Wildtiereinfluss auf die Waldverjüngung festzustellen. Die Aussagekraft der Resultate bleibt jedoch lokal sehr begrenzt. Für statistische Erhebungen und Aussagen müsste ein dichtes Netz von Kontrollzäune angelegt werden, was für den Forstdienst mit nicht finanzierbaren Kosten verbunden wäre. Wissenschaftliche Erkenntnisse aus einem systematisch angelegten Kontrollzaunnetz sind Angelegenheit einer Forschungsanstalt. Kontrollzäune sind also nicht geeignet, um die Verjüngungs- und Verbissentwicklung des Gesamtwaldes zu kontrollieren. Dennoch haben Kontrollzäune für die forstliche Praxis eine grosse Bedeutung, wenn grundsätzlich der Wildeinfluss an einer bestimmten Lokalität bezüglich Pflanzenanzahl, -mischung und -grösse angezweifelt wird bzw. umstritten ist. So werden in Zukunft neue Kontrollzaunflächenpaare in Graubünden im Rahmen der verschiedenen Jungwalderhebungen dort eingesetzt, wo mit einfacheren (=günstigeren) Instrumenten die Frage des Wildeinflusses auf die ungenügende Verjüngung nicht schlüssig beantwortet werden kann.

Seit 2005 ist beim Amt für Wald das Vereinfachte Kontrollzaunverfahren im Einsatz. Erste Daten, teilweise in neuen Vergleichsflächenpaaren, sind im Rahmen des Wald-Wild-Monitorings Graubünden in den Jahren 2005 und 2006 erhoben worden. Die bestehenden Kontrollzäune (48), die in das Vereinfachte Verfahren integriert werden, sind von den Wald-Wild-Spezialisten in den Regionen ausgeschieden worden. Die Datenbank und die Auswerteroutine sind ab 2007 für die neuen Bedürfnisse einsatzbereit. Somit kann das Amt für Wald auch in Zukunft auf Kontrollzaunresultate zurückgreifen und damit zur Objektivierung der Wald-Wild-Diskussion beitragen.

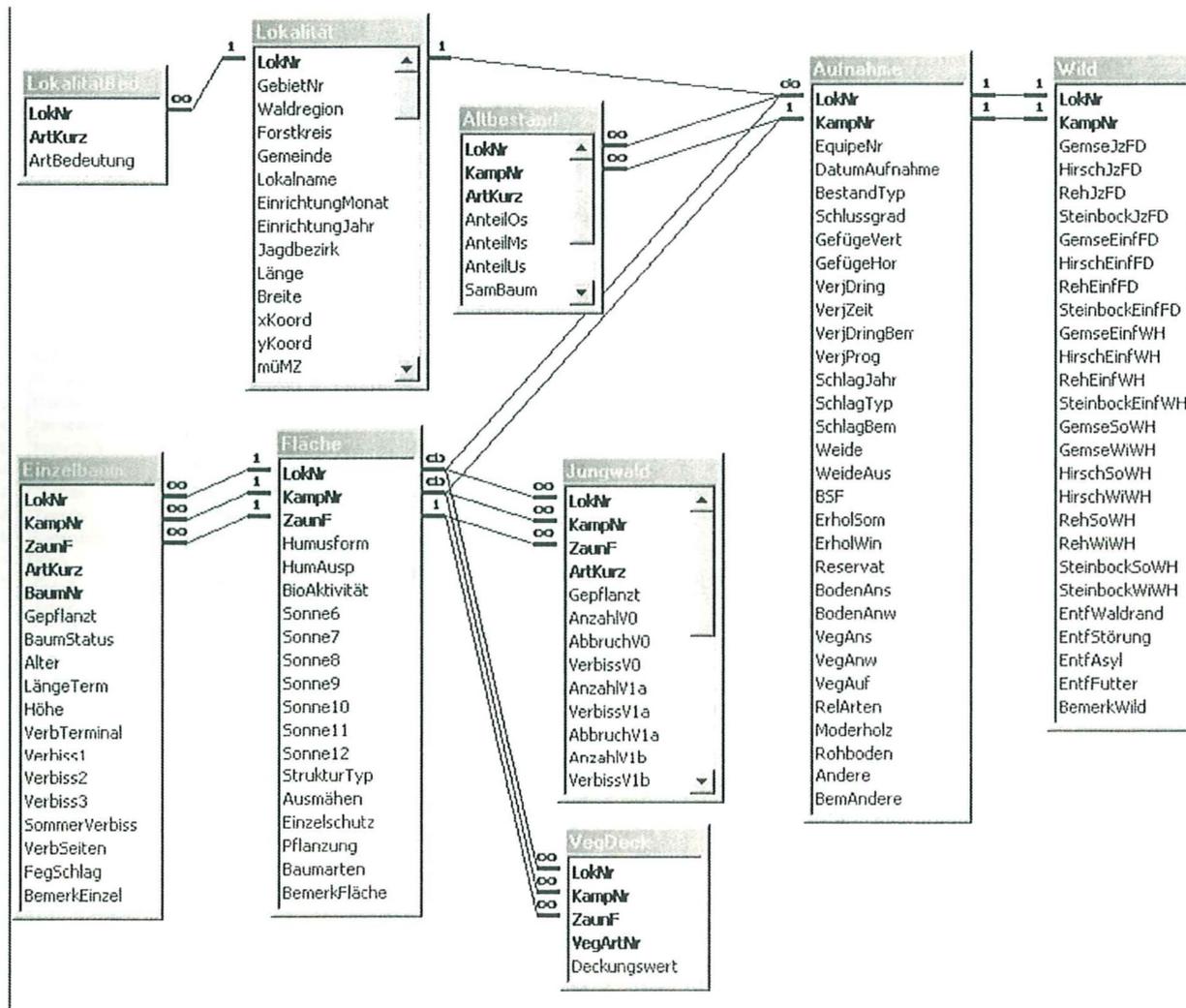
LokNr	Gemeinde	Lokalname	xKoord	yKoord	Höhe über Meer	Waldgesellschaft GR	Erstaufnahme	Zweitaufnahme	Erstauswertung	Besprochen	Drittaufnahme	Zweitauswertung	Zaunaufgabe
1-3	Maienfeld	Heilhaggen	761'300	211'000	1345	-	1992						
1-4	Maienfeld	Steigwald	759'600	210'300	740	10	1992	1996	1.98	5.98	-		
1-5	Maienfeld	Stoffisegg	761050	209800	1120	18F	1992	1996	1.98	5.98	2001	4.03	2002
1-6	Maienfeld	Hölzliwald	760500	209350	830	12L	1992	1996	1.98	5.98	2000	5.02	2002
1-7	Malans	Ruine Wynegg	762150	207050	770	9	1992	1996	1.98	5.98	2001	4.03	2002
1-8	Malans	Wyneggrüti	762300	206'900	740	9	1992	1996	1.98	5.98	-		
1-9	Fanas	Plan da Fanatsch	769650	208000	1240	20	1992	1996	1.98	5.98	2001	4.03	2006
1-10	Fanas	Haspeltöbeli	769'800	208'050	1340	20	1993	1997	4.98	5.98	-		
1-11	Fanas	Valmala	770150	208050	1500	51PA	1993	1997	4.98	5.98	2002	12.03	2003
1-12	Fanas	Geisseggen	769'600	207'800	1340	51PA	1992	1996	1.98	5.98	2001	4.03	2006
19-1	Klosters-Serneus	Dunchel Boden	788650	192100	1520	60A	1993	1997	11.98	2.99	-		2002
19-2	Klosters-Serneus	Ginawald	788550	192350	1380	46M	1993	1997	11.98	2.99	2002	12.03	
19-3	Klosters-Serneus	Sunniberg	783870	195100	1140	52A	1993	1997	11.98	2.99	2002	12.03	2006
19-4	Klosters-Serneus	Stichwald	782600	195360	1215	52F	1993	1997	11.98	2.99	2002	1.04	
20-1	Luzein	Bawald I	776740	198180	950	51F	1992	1996	11.98	2.99	2001	5.03	2002
20-2	Fideris	Chobelwald	777'000	197'220	1150	51A	1992	1996	11.98	2.99	2001	5.03	2006
20-4	Luzein	Valcoppa	776'020	200'020	1200	-	1992						
20-5	Luzein	Bawald II	777'100	198'060	970	52F	1992	1996	11.98	2.99	2001	5.03	
20-6	Luzein	Plausen	774200	201750	1160	18M	1993	1997	11.98	2.99	2002	12.03	2005
20-7	Luzein	Fajal	774'870	202'220	1180	52F	1993	1997	11.98	2.99	2002	12.03	
20-8	St. Antönien	Chopfwald	780'500	202'500	1570	51VM	1994	1998	11.98	2.99	2003	9.05	2006
21-4	Schiers	Unter Glater	775'400	206'500	940	18*	1992	1996	1.98	5.99	2001	5.03	2006
21-5	Schiers	Salfschwald	775'800	207'600	1020	-	1992						
21-6	Schiers	Sattelwald	776'400	208'050	1200	18*	1992	1996	1.98	5.99	2001	5.03	2006
21-7	Schiers	Hirzentole	776'800	208'300	1270	20	1992	1996	1.98	5.99	2001	5.03	2006
21-8	Schiers	Nördlich Catils	773'200	205'300	835	8	1993	1997	11.98	5.99			
21-10	Schiers	Schindelegg	777'200	207'850	1525	50	1993	1997	11.98	5.99	2002	2.04	2006
21-11	Grüsch	Rütenole	768560	204570	680	18*	1993	1997	11.98	5.99	2002	2.04	2003
21-12	Schiers	Chilchwald	774'000	205'050	1140	20	1993	1997	11.98	5.99	-		
21-13	Schiers	Stiaratola	775100	205600	1140	18	1993	1997	11.98	5.99	2002	2.04	2006
21-14	Schiers	Schörwald	775400	205450	1320	18	1992	1996	1.98	5.99	2001	5.03	2002
21-15	Grüsch	Unter Walditau	766370	204400	720	14	1993	1997	11.98	5.99	2002	3.04	2003
21-16	Furna	Ibawald	769950	199250	1240	20	1995	1999	5.02	-	2004	12.05	2005
5-1	Flims	Runc da Ravas	742'370	187'140	1030	52F	1993	1997	11.98	5.99	2002	12.03	
5-2	Flims	Iert vegl	741'940	186'520	1120	52	1993	1997	11.98	5.99	2002	12.03	
5-3	Flims	Uaul Preuls	740'600	190'300	1440	52	1995	1999	5.02	-	2004	11.05	2005
5-4	Trin	Bot la Cresta	743750	188250	870	52F	1994	1998	11.98	5.99	2003	12.04	2004
5-5	Trin	Uaul Sec	748'000	189'900	1700	53AI	1993	1997	11.98	5.99	2002	5.04	2006
5-6	Trin	Prau digl Uaul	745700	189450	1540	53B	1994	1998	11.98	5.99	2003	12.04	2004
5-7	Tamins	Eggwald	749'700	192'000	1360	52F	1993	1997	11.98	5.99	2002	12.03	2006
5-8	Tamins	Vogelsteinboden	749'250	189'550	1200	18*	1994	1998	11.98	5.99	2003	12.04	
5-9	Felsberg	Tschengels	752500	189950	930	12*	1994	1998	3.99	5.99	2003	1.05	2004
5-10	Tamins	Foppasteinwald	750'850	190'450	1250	18*	1994	1998	3.99	5.99	2003	1.05	2006
5-11	Tamins	Hinteralpwald	749'380	192'840	1400	52	1999	2003	12.05				
8-1	Ilanz	Uaul Grond	731700	181600	750	51C	1992	1996	1.98	3.99	2001	4.03	2002
8-2	Rueun	Vai da Morders	731200	181650	780	51C	1992	1996	1.98	3.99	2001	4.03	2002
8-3	Waltensburg	Plaun Gardun	727'650	180'380	845	51	1993	1997	4.98	5.98	2002	2.04	2006
8-4	Waltensburg	Priel	726'600	180'800	1080	51M	1993	1997	4.98	5.98	-		
8-5	Waltensburg	Paradiala II	727'100	182'200	840	51	1992	1996	1.98	5.98	2001	4.03	
8-6	Obersaxen	Hornwald	723'150	177'800	1420	46M	1992	1996	1.98	5.98	2000	5.02	
8-7	Obersaxen	Hornwald II	722750	177500	1480	46M	1992	1996	1.98	5.98	2001	5.03	2002
8-8	Obersaxen	ob Bärenboden	722750	177500	1480	57V	1992	1996	1.98	5.98	2001	5.03	2002
8-9	Schluein	Crestas	735'700	183'000	910	51M	92/(93)	1996	1.98	5.98	-		
8-10	Waltensburg	Sur Plauncas	724'450	181'980	830	55*	1993	1997	4.98	5.98	2002	3.04	2006
8-11	Andiast	Con Ault	727'180	183'980	1580	46M	1993	1997	4.98	5.98	-		
8-12	Andiast	Cumpadials	727'180	183'810	1580	55*	1993	1997	4.98	5.98	2002	2.04	
8-13	Luven	Rataneras	733'750	180'880	960	18F	1994	1998	11.98	3.99	2003	7.05	
8-14	Flond	Runcaglia	730'400	181'350	1050	51	1994	1998	11.98	3.99	2003	7.05	
8-15	Sagogn	Plaun Giuncher											
8-15	Sagogn	Cabalzar	740500	181150	930	53*	1994	1998	11.98	3.99	2003	9.05	2005
8-16	Sagogn	Rusna-pintga	741'500	184'950	870	53*	1994	1998	11.98	3.99	2003	12.05	
8-17	Laax	Vai Tschurta	740'350	186'250	1230	52A	1994	1997	11.98	3.99	2002	2.04	
8-18	Schnaus	Mulin Sura	732750	182450	850	51M	1994	1998	11.98	3.99	2003	9.05	2005
8-19	Siat	Uaul da Prada	731'220	184'000	1300	55*	1994	1997	11.98	3.99	2002	2.04	2006
10-1	Trun	Uaul da Rensch	717400	176600	1070	51G	1994	1998	12.99	-	2003	9.05	2005
10-2	Sumvitg	Uaul Puzzastg	714550	174600	1340	51	1994	1998	12.99	-	2003	9.05	2005
10-3	Sumvitg	Salvaplauna	711'950	176'330	1480	55*A	1995	1999	5.00	-	2004	11.05	
10-4	Sumvitg	Con da Vitg	712'100	176'080	1380	46	1995	1999	5.00	-	2004	11.05	
10-5	Sumvitg	Salvaplauna II	712'200	176'500	1480	55*A	1995	1999	5.00	-	2004	11.05	

LokNr	Gemeinde	Lokalname	xKoord	yKoord	Höhe über Meer	Waldgesellschaft GR	Erstaufnahme	Zweitaufnahme	Erstauswertung	Besprochen	Drittaufnahme	Zweitauswertung	Zaunaufgabe
10-6	Sumvitg	Rosas Dado	716'150	171'800	1340	46M	1995	1999	5.00	-	2004	11.05	
10-7	Breil	Scatté	722'680	183'525	1680	57V	1995	1999	5.00	-	2004	11.05	
11-1	Tujetsch	Udatsch	703300	171500	1700	57V	1994	1998	12.99	10.00	2003	9.05	2005
11-2	Tujetsch	Bostg dadens	703640	171530	1830	58V	1995	1999	6.00	10.00	2004	12.05	2005
11-3	Tujetsch	Uaul Bugnei	703250	171350	1660	46M	1995	1999	6.00	10.00	2004	12.05	2005
11-4	Tujetsch	Braha	704350	171150	1550	55*	1994	1998	12.99	10.00	2003	9.05	2005
11-5	Tujetsch	Uaul Cavorgia	703'250	169'550	1530	60E	1994	1998	12.99	10.00	2003	9.05	
11-6	Tujetsch	Uaul Surrein	703'250	169'650	1550	57C	1994	1998	12.99	10.00	2003	9.05	
11-7	Disentis	Plaun Panazaunt	707'250	173'980	1410	55*	1995	1999	6.00	10.00	2004	12.05	2005
11-8	Disentis	Runtget	711'050	173'725	1550	46	1995	1999	6.00	10.00	2004	12.05	2005
11-9	Disentis	Prau Pign	709'125	172'125	1600	57V	1995	1999	6.00	10.00	2004	12.05	2005
11-10	Medel	oberh. Gliarauns	709'125	169'675	1670	57V	1995	1999	6.00	10.00	2004	12.05	2005
11-11	Medel	Tagiola	708'540	168'080	1480	46M	1995	1999	6.00	10.00	2004	12.05	2005
50-1	Obersaxen	Wurzenried	724'180	176'090	1810	57V	1997	2001	5.02	-			2006
50-2	Sumvitg	Puzzastg II	714'450	174'600	1305	51Pr	1997	2001	5.02	-			2006
50-3	Sumvitg	Puzzastg III	714'460	174'530	1360	51	1997	2001	5.02	-			2006
50-4	Sumvitg	Puzzastg IV	714'500	174'530	1360	50P	1997	2001	11.02	-			2006
50-5	Sumvitg	Puzzastg V	714'960	174'340	1570	50P	1997	2001	11.02	-			2006
50-6	Sevgein	Uaul da Suloms	736'550	180'650	1020	50*P	1995	2000	3.01	-	2004	12.04	2005
50-7	Castrisch	Lumein	738'390	182'160	940	51C	1995	2000	3.01	-	2004	12.04	2005
24-1	Ramosch	Val Fermusa	822850	192650	1800	55*	1994	2004	10.05	-			
24-2	Ramosch	Plan da Chape	823450	197800	2010	59L	1994	2004	10.05	-			
24-3	Ramosch	Val da Biöl	823150	192400	1740	55*	1994	1999	1.00	-	2004	10.05	
24-4	Ramosch	Bos-cha Grischa	823950	191750	1500	65C	1994	2004	10.05	-			
24-5	Ramosch	Erms	824650	191850	1510	55*	1994	2004	10.05	-			
24-6	Ramosch	Chant Cotschen	824600	191650	1400	65C	1994	1999	1.00	-	2004	10.05	
24-7	Tschlin	God d'Urezzas	829550	198225	1850	54	1997	2001	2.02	-	2005	11.05	
24-8	Tschlin	Staffas	829600	196125	1220	65C	1997	2001	2.02	-	2005	11.05	
24-9	Ramosch	Munt tanter Alps	823325	193250	2180	59L	1999	2004	10.05	-			
25-1	Ftan	God Baselgia	812700	185600	1675	53*	1992	1997	4.98	6.98	2002	4.04	
25-2	Scuol	God da Plan Grond	820000	186600	1400	55*	1992	1997	4.98	6.98	2002	4.04	2006
25-3	Scuol	God da Plan Grond	819900	186600	1395	55*	1992	1997	4.98	6.98	2002	4.04	
25-4	Scuol	Mot Valinun	819800	186300	1430	55*	1992	1997	4.98	6.98	2002	4.04	2006
25-5	Scuol	God da Res	817000	187100	1530	54	1992	2002	4.04	-			2006
25-6	Scuol	God da Res	816900	187000	1435	54	1992	2002	4.04	-			2006
26-1	Müstair	La Multa	831750	167100	1945	58C	1992	2002	4.04	-			2006
26-2	Müstair	Guad	831125	167450	1575	54	1993	1998	1.99	-	2003	12.04	2006
26-3	Müstair	Plaun dals Bügls	829525	169575	1730	55*	1992	2002	4.04	-			2006
26-4	Müstair	Dadaint Tea Nova	828750	168775	2075	58L	1992	2002	4.04	-			2006
26-5	Sta. Maria	Sumbrivaun-Sot	828475	166625	1545	58L	1993	2003	12.04	-			
26-6	Valchava	Fastais	826325	165075	1610	54	1993	1998	1.99	-	2003	12.04	2006
26-7	Sta. Maria	Tagliada	826275	163825	1790	57	1993	2003	12.04	-			
26-8	Lü	Palusacha	824300	167375	1840	58L	1993	2003	12.04	-			2006
26-9	Lü	Palusacha	824425	167270	1850	58L	1993	2003	12.04	-			2006
27-1	Zernez	God Punt Ota	797400	170525	2100	59L	1995	2005	11.05	-			
27-2	Zernez	God da Paistels	797750	170600	1975	59L	1995	2005	11.05	-			
27-3	Zernez	God da Paistels	797825	170600	1950	59L	1995	2005	11.05	-			
27-4	Zernez	God Praslönch	803900	175650	1655	55*	1995	2005	11.05	-			
27-5	Zernez	Baign Uors	804250	176000	1920	57P	1995	2001	2.02	-			
27-6	Zernez	God Baselgia	803600	176050	1740	58C	1995	2000	4.01	-	2005	11.05	
27-7	Lavin	God Laret	802600	183200	1810	58L	1995	2000	4.01	-	2005	11.05	
27-8	Lavin	God Laret	802575	183250	1845	58L	1995	2000	4.01	-	2005	11.05	
27-9	Lavin	God Laret	802450	183450	2055	58V	1995	2005	11.05	-			
28-1	S-chanf	God Murter	796125	168675	1950	59L	1994	2004	10.05	-			
28-2	S-chanf	God God	795950	167550	1820	57M	1994	2004	10.05	-			
28-3	S-chanf	God God	795950	167550	1820	57M	1994	1999	1.00	-	2004	10.05	
28-4	S-chanf	God God, Baracin	795250	167000	1920	58L	1994	2001	2.02	-			2006
28-5	S-chanf	God Murter	795350	169100	2140	59L	1994	2004	10.05	-			
NP-4	S-chanf	God Malögetta	800550	164175	2195	59	1992	1998	GB	-	2004	GB	
NP-5	S-chanf	God Trupchun	801500	163850	2200	59	1992	2001	GB	-			
NP-6	S-chanf	God Trupchun	801575	163850		-	1992						
NP-7	S-chanf	God Malögetta	801300	164150		-	1992						
NP-8	S-chanf	God Malögetta	800950	164200	2070	59E	1992	2003	GB	-			
NP-9	S-chanf	God Malögetta	800450	164500	2020	58V	1992	2003	GB	-			
NP-11	S-chanf	God Trupchun	801600	164100	2025	59P	1992	1998	1.99	-			
NP-12	S-chanf	God Purcher	799500	164700	1980	59E	1992	2003	GB	-			

LokNr	Gemeinde	Lokalname	xKoord	yKoord	Höhe über Meer	Waldgesellschaft GR	Erstaufnahme	Zweitaufnahme	Erstausswertung	Besprochen	Drittaufnahme	Zweitausswertung	Zaunaufgabe
NP-15	S-chanf	Dschembrina	800725	164850	1915	59E	1992	2002	GB	·			
NP-16	S-chanf	Dschembrina	800900	164775	1935	59E	1992	2002	GB	·			
NP-19	S-chanf	Dschembrina	801650	164300	2020	58V	1992	2001	GB	·			
NP-20	S-chanf	Dschembrina	801100	164600	2035	59E	1992	2002	GB	·			
NP-24	S-chanf	Val Chanel	799300	165125	1845	58V	1992	2002	GB	·			
NP-26	S-chanf	Val Chanel	799450	165300	1945	57M	1992	2001	GB	·			
NP-27	S-chanf	Val Chanel	799575	165400	2020	57M	1992	2001	GB	·			
NP-28	S-chanf	Val Chanel	799725	165525	2100	58V	1992	2002	GB	·			
NP-31	S-chanf	Alp Trupchun	802200	164200	2115	-	1992						
NP-32	S-chanf	Alp Trupchun	802400	163950	2125	-	1992						
<b>Summe</b>							<b>144</b>	<b>137</b>	<b>124</b>	<b>72</b>	<b>85</b>	<b>84</b>	<b>(48)*</b>

NP = Nationalparkflächen; stammen urspr. aus dem UWIWA-Projekt; keine Einzelausswertungen (Ausnahme NP-11 als Test)  
 GB = Gesamtbericht und -auswertung der Flächen im Nationalpark  
 Flächenpaare ohne Auswertungen wurden aufgegeben infolge Zerstörung (z.B. Lawine) oder ungenügende Versuchsanordnung (z.B. Beweidung)  
 \* 48 Flächenpaare werden im Vereinfachten Verfahren weitergeführt

Anhang 2: Struktur der BackEnd Datenbank des Kontrollzaunprojekts Graubünden



**Anhang 3: Sammlung der Aufnahmeformulare des Kontrollzaunprojekts 1991-2005**

Formular „Lokalität“  
Formular „Aufnahme“  
Formular „Jungwald/Photo“  
Formular „Lage/Wild“  
Formular „Beobachtungen“  
Formular „Einzelbaum“  
Formular „Vegetationsaufnahme“  
Formular „Angaben zur Erstaufnahme“

Gemeinde  Lokalname  Lokalität  Forstkreis  Datum Zaunbau   
 Koordinaten  Zaungrösse  Gebiet Nr.  Jagdbezirk Nr.

Tektonik  Morphologie  Chemismus   
 Gesteine  Fels  1 Moräne  4  basisch  1  
 Hangschutt  2 andere  5  kristallin  2  
 Bachschutt  3  gemischt  3

Waldgesellschaft nach Schlüssel GR  (falls nicht vorhanden nach anderem Schlüssel) Waldgesellschaft nach Minimalpflege

Bemerkungen zur Waldgesellschaft

Motiv für die Errichtung des Kontrollzaunes

starker Verbiss  kaum Verjüngung  waldbauliche Unsicherheit  hoher Wildbestand

**Z**

Bodentyp (Lokalform Nr.)   
 Einheit (Bodeneignungskarte Nr.)

Neigung	Relief	Skelett
0 - 3 % 1	konvex 1	Blöcke 1
3 - 9 % 2	intermediär 2	Schutt > 5cm 2
9 - 17 % 3	konkav 3	Schutt 1 - 5cm 3
17 - 36 % 4		Schutt < 1cm 4
36 - 58 % 5	Höhe über Meer <input type="text"/>	
58 - 100 % 6	Exposition <input type="text"/>	
> 100 % 7		

**U**

Bodentyp (Lokalform Nr.)   
 Einheit (Bodeneignungskarte Nr.)

Neigung	Relief	Skelett
0 - 3 % 1	konvex 1	Blöcke 1
3 - 9 % 2	intermediär 2	Schutt > 5cm 2
9 - 17 % 3	konkav 3	Schutt 1 - 5cm 3
17 - 36 % 4		Schutt < 1cm 4
36 - 58 % 5	Höhe über Meer <input type="text"/>	
58 - 100 % 6	Exposition <input type="text"/>	
> 100 % 7		

Bemerkungen zur Lokalität

Repräsentativität		Höhenstufe Minimalpflege									
repräsentativ	1	inhomogene Umgebung	3	collin	1	untermontan	3	hochmontan ta/fi	5	subalpin	7
nicht repräsentativ	2			submontan	2	obermontan	4	hochmontan fi	6	obersubalpin	8

Verjüngungshemmnisse	Ansamung	Anwuchs	Aufwuchs	Bemerkungen zur Verjüngungsökologie
Trockenheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ansamung <input type="text"/>
Wechsell Trockenheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anwuchs <input type="text"/>
Kälte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aufwuchs <input type="text"/>
Wind	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schneeloch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schneemechanik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einstrahlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
limitierter Wurzelraum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vernässung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bodenerosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schneeschlamm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
verdämmende Vegetation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Streuauflage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Andere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**CODES:** 1 unbedeutend 3 kritisch  
 Verj hemnisse 2 bedeutend 4 nicht beurteilt



Gemeinde  Lokalname  Kampagne Nr.   Z - gezäunt  U - ungezäunt

Höhenklasse	Baumart:	davon verbissen 1.)	BA:	verb.	BA:...	verb.	BA:...	verb.
VO	0-10 cm							
V1a	11-25 cm							
V1b	26-40 cm							
V2	41-10 cm							
V3	71-100cm							
V4	101-130cm							
V5	> 130cm							

Höhenklasse	Baumart:	davon verbissen 1.)	BA:	verb.	BA:...	verb.	BA:...	verb.
VO	0-10 cm							
V1a	11-25 cm							
V1b	26-40 cm							
V2	41-10 cm							
V3	71-100cm							
V4	101-130cm							
V5	> 130cm							

Höhenklasse	Baumart:	davon verbissen 1.)	BA:	verb.	BA:...	verb.	BA:...	verb.
VO	0-10 cm							
V1a	11-25 cm							
V1b	26-40 cm							
V2	41-10 cm							
V3	71-100cm							
V4	101-130cm							
V5	> 130cm							

Höhenklasse	Baumart:	davon verbissen 1.)	BA:	verb.	BA:...	verb.	BA:...	verb.
VO	0-10 cm							
V1a	11-25 cm							
V1b	26-40 cm							
V2	41-10 cm							
V3	71-100cm							
V4	101-130cm							
V5	> 130cm							

1) Anzahl mit verbissenem Leittrieb im Vorjahr

Auszählung abgebrochen (mind. 30 Exemplare/Höhenklasse und Baumart)

Baumart	Höhenklasse	m2	Baumart	Höhenklasse	m2	Baumart	Höhenklasse	m2

PHOTOGRAPHIEN *optional*

Film-Nr.					
Photo-Nr.					
Brennweite					
Zeit					
Blickrichtung					

Film-Nr.					
Photo-Nr.					
Brennweite					
Zeit					
Blickrichtung					

Film-Nr.					
Photo-Nr.					
Brennweite					
Zeit					
Blickrichtung					

Skizze Photo-Standort

Stativhöhe  Distanz (Punkte)   
 Distanz (m)

Autor   
 Datum   
 Lokalität

Gemeinde  Lokalname  Kampagne Nr.

LAGESKIZZE

BESTANDESPROFIL

Bemerkung zur Lage

ISCHÄTZUNG DER WILDVERHÄLTNISSE

Einschätzung durch den Forstdienst		Einschätzung durch die Wildhut			Entfernung zu... (m)				
	Jahreszeit	Einfluss		Sommer	Winter	Einfluss			
Hirsch	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hirsch	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		Waldrand/Dickung	<input type="text"/>
Reh	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Reh	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		Störungsquellen	<input type="text"/>
Gemse	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Gemse	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		Wildschutzgebiet	<input type="text"/>
Steinbock	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Steinbock	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		Futterstelle	<input type="text"/>

CODES: Vorkommen Jahreszeit, Forstdienst | 1 | kaum vorhanden | 2 | vorwiegend Sommer | 3 | vorwiegend Winter | 4 | ganzjährig |  
 Einfluss auf Verjüngung, Forstdienst | 1 | gering | 2 | tragbar | 3 | untragbar |  
 Vorkommen Sommer bzw Winter, Wildhut | 0 | kaum vorhanden | 1 | =1,0 | 2 | =1,5 | 3 | =2,0 | 4 | =2,5 | 5 | =3,0 | 6 | vorwiegend |  
 Einfluss auf Verjüngung Wildhut | 1 | gering | 2 | tragbar | 3 | untragbar |

Bemerkungen zu den Wildverhältnissen

Equipe

Datum

Gemeinde

Lokalname

Lokalität

Kampagne  
Erstaufnahme  1  Zweitaufnahme  2

Beobachtungen zur Entwicklung von

Oberboden  
Vegetation  
Verjüngung

**U**

**Z**

Beobachtungen zur Entwicklung von

Standort  
Verjüngungsverhältnisse  
Altbestand

Veränderung / Präzisierung der Erstaufnahme

Standort  
Bestand  
Vegetation  
Verjüngung

Zaunzustand

Beschädigungen

Lebensdauer  Förster informiert?

Gemeinde  Lokalname  Kampagne Nr.   Z - gezäunt  U - ungezäunt

EINZELBAUM	Baumart:.....	Baumart:.....
Nummer		
Art Verjüngung (Code)		
Status (Code)		
Alter		
Länge Leittrieb		
Gesamthöhe		
Verbiss Leittrieb (Code)		
Verbiss Vorjahr (Ja/Nein)		
Verbiss VvJahr (Ja/Nein)		
Verbiss VvvJahr (Ja/Nein)		
Verbiss Sommer (Ja/Nein)		
Verbiss Seitentriebe (Code)		
Fegen/Schälen (Ja/Nein)		
Bemerkungen		

EINZELBAUM	Baumart:.....	Baumart:.....
Nummer		
Art Verjüngung (Code)		
Status (Code)		
Alter		
Länge Leittrieb		
Gesamthöhe		
Verbiss Leittrieb (Code)		
Verbiss Vorjahr (Ja/Nein)		
Verbiss VvJahr (Ja/Nein)		
Verbiss VvvJahr (Ja/Nein)		
Verbiss Sommer (Ja/Nein)		
Verbiss Seitentriebe (Code)		
Fegen/Schälen (Ja/Nein)		
Bemerkungen		

EINZELBAUM	Baumart:.....	Baumart:.....
Nummer		
Art Verjüngung (Code)		
Status (Code)		
Alter		
Länge Leittrieb		
Gesamthöhe		
Verbiss Leittrieb (Code)		
Verbiss Vorjahr (Ja/Nein)		
Verbiss VvJahr (Ja/Nein)		
Verbiss VvvJahr (Ja/Nein)		
Verbiss Sommer (Ja/Nein)		
Verbiss Seitentriebe (Code)		
Fegen/Schälen (Ja/Nein)		
Bemerkungen		

**CODES** Art Verjüngung  N Naturverjüngung  P Pflanzung Verbiss Leittrieb 0 kein Verbiss 1 einmal verb. 2 mehrmals verb.  
 Status 1 lebend 2 abgestorben 3 totverb 4 nicht gefunden Verb Seitentriebe 0 < 50% verbissen 1 > 50% verbissen



# Kanton Graubünden, Projekt Kontrollzäune, 1. Folgeaufnahme

Flächennummer: .....

Autor: .....

Datum: .....

## Vegetationsaufnahme:

Formular 4

Fläche **A** gezäunt / Fläche **B** ungezäunt (nicht zutreffendes streichen)

	Kronenschluss/ Deckungsgrad %	Höhe: mittel	Höhe: max	BHD: cm
B1				
B2				
B1+2	--	--	--	--
SS				
KS				
MS				

Schutt: ... cm Ø ... Fl %

- ruhend     bewegt  
 bemoost     ohne Moose

### Verjüngung: (nur Sämlinge und älter)

- reichl. und entwicklungsf. B.A.: .....  
 reichl., kaum entwicklungsf. B.A.: .....  
 Grund:  Lichtmangel     Wildverbiss  
 spärlich B.A.: .....  
 keine Verjüngung

### Belastungen:

- Beweidung    Baumarten des Naturwaldes  
 Tourismus    die nicht aufkommen können:  
 Wild

### Spezielle Standortfaktoren:

- Trockenheit     Einstrahlung  
 Kaltlufttrinne     Kältesee  
 Wind     Lawine  
 Schneegleiten     Steinschlag  
 Rutschungen     Schneeloch

### Dicotyledonen

### Monokotyledonen

### Holzgewächse

B1 B2 S K

### Baumarten

### Pteridophyten

### Moose, Flechten

### Sträucher/Zwergsträucher

**Atragene**

Fachgemeinschaft für standortkundliche Beratung

Bergwald- Alpweide-Naturwiese

Bahnhofstrasse 20, 7000 Chur

Tel 081-21 52 00 - Fax 081 22 53 40

T P 258 96



# Kanton Graubünden Projekt "Kontrollzäune"

ATRAGENE  
Bahnhofstrasse 20  
7000 Chur

## Angaben zur Erstaufnahme

- Die folgenden Angaben sind bei der Aufnahme der Versuchsflächen durch das Büro Atragene teilweise bereits erhoben worden.

Um fehlende Angaben zu ergänzen oder allfällige Korrekturen anzubringen, bitten wir Sie, untenstehende Eintragungen durchzusehen und direkt mit Bleistift einzutragen resp. zu berichtigen.

- Bitte senden Sie das Formular zusammen mit dem Zaunprotokoll an das

*Forstinspektorat des Kantons Graubünden,  
Sektion Oekologie und Forstschutz  
Loestrasse 14  
7000 Chur zurück.*

- Herzlichen Dank für Ihre Mithilfe!

Gemeinde: .....

Lokalname: .....

Forstkreis: .....

Flächennummer: .....

**Angaben zur Einrichtung der Fläche :**

Datum der Zaunerrichtung: (Monat, Jahr)  
.....

Motiv für die Errichtung des Kontrollzaunes:  
.....

Bestandesprofil :  
.....

Bestandaufbau / Baumartenmischung auf / neben den Vergleichsflächen:  
.....  
.....  
.....

Letzter ausgeführter Schlag / Windwurf/ Käferloch etc. (Eingriffsart, Jahr) :  
.....  
.....

Waldfunktion :  
.....

Bei Pflanzung ; Datum der Pflanzung (Monat Jahr, Baumarten) :  
.....

Verjüngungsdringlichkeit (in Worten und Jahren):  
.....

Letzte Vollmast / Sprengmast (Baumart und Jahr) vor Zaunerstellung:  
.....

Allfällige verjüngungshemmende Standortsfaktoren (ohne Wild), zB. Kälte, Trockenheit, Schneeloch etc.:  
.....  
.....

Verjüngungsprognose:  
.....  
.....

Belastung durch verschiedene Schalenwildarten, im Jahre der Zaunerrichtung (Einstandsgebiete, Wildwechsel etc.):  
.....  
.....

Futterstelle, Entfernung: .....

Wildasyl, Entfernung: .....

Entfernung zum nächsten Waldrand: .....