# GWG-Sommertagung 2016: Objektdokumentation

# Rona – Spegnas 1

Höhenstufe/ Waldstandort Heute: subalpin Ta-Reliktareal/60 Typischer Hochstauden-Fichtenwald

2070-2099: hochmontan Ta-Nebenareal/50 Typischer Hochstauden-Ta-Fi-Wald

**Bestand:** Bestandeskennzahlen siehe Datenblatt Marteloskop

Keine Details zu früheren Eingriffen bekannt

Schutzwald: Schutzwald Kategorie C, gerinnerelevanter Schutzwald (Rutschung)

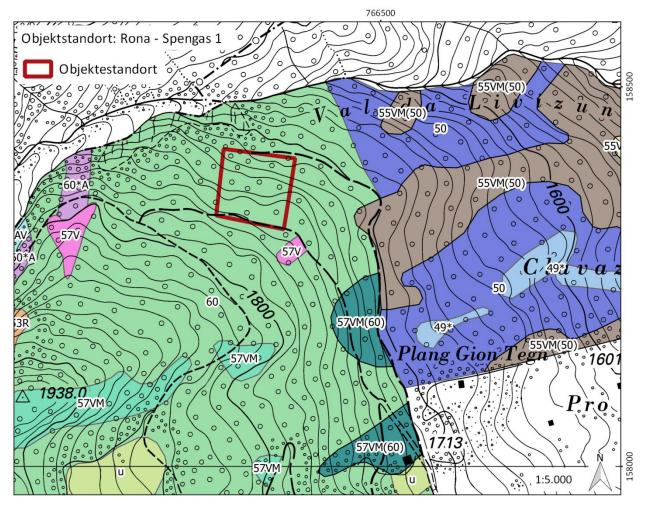


Abbildung 1: Lage des Objektes Spegnas 1, Waldstandortkartierung (Kartierung: M. Frehner)

# Aufgabenstellung pro Objekt

#### Beurteilung ohne Berücksichtigung Klimawandel

- 1. Verschafft euch einen Überblick über das Objekt und die Unterlagen.
- 2. Führt eine "normale" Beurteilung und Herleitung Handlungsbedarf mittels Formular 2 durch.
- 3. Legt die daraus resultierenden Massnahmen provisorisch fest (keine Anzeichnung, aber möglichst konkret: was wo wann wie warum?).

#### Einbezug der zu erwartenden Entwicklungen und vorhandenen Grundlagen

- 4. Diskutiert nun die aufgrund des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen: Sind die Unterlagen verständlich und die darin enthaltenen Aussagen plausibel?
- 5. Wie soll mit diesen Veränderungen und Entscheidungsgrundlagen umgegangen werden? Welche Ansätze seht ihr, um die Überlegungen zum Klimawandel methodisch in NaiS zu implementieren? Was sind wichtige Punkte, welche bei der praktischen Umsetzung beachtet werden sollten?
- 6. Prüft folgenden konkreten Vorschlag, als eine mögliche Variante:
  - Geht davon aus, dass der/die WaldbauerIn ausgehend von der geografischen Lage und dem bisherigen Standortstyp zu einem Vorschlag des zukünftigen Standortstyps kommt (z.B. via ein Internettool). Die Beurteilung mit dem Formular 2 erfolgt so, dass anstatt des bisherigen Idealprofils neu das Minimalprofil des zukünftig zu erwartenden Standorttyps verwendet wird. Für die Pfeile (Entwicklung ohne Massnahmen) soll für den 0-10J-Pfeil das Anforderungsprofil des bisherige Standortstyps verwendet werden, für den 10-50J-Pfeil dasjenige des zukünftig zu erwartenden Standortstyps.

Wendet diesen Vorschlag auf dem Objekt an und beantwortet folgende Fragen:

- a. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für das Objekt?
  - Worin unterscheidet sich die Beurteilungen mit/ohne Berücksichtigung des Klimawandels?
  - Welche Massnahmen werden heute zur Umsetzung empfohlen?
  - Gibt es Massnahmen, welche heute (noch) nicht zur Umsetzung empfohlen werden, jedoch mittelfristig zu prüfen sind? Was entscheidet darüber, ob/wann diese umgesetzt werden? Wie ist das weitere Vorgehen?
  - "Denke das Undenkbare": Welche Szenarien sollten auf diesem Objekt unter diesem Aspekt berücksichtigt werden und wie beeinflussen diese unser Handeln?
- b. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Integration in NaiS? Funktioniert das vorgeschlagene Vorgehen? Was wären andere/bessere Ansätze?

# Aufgabenstellung Fazit pro Gruppe

#### Fazit aus den Diskussionen auf den zwei bis drei Objekten sowie den persönlichen Erfahrungen

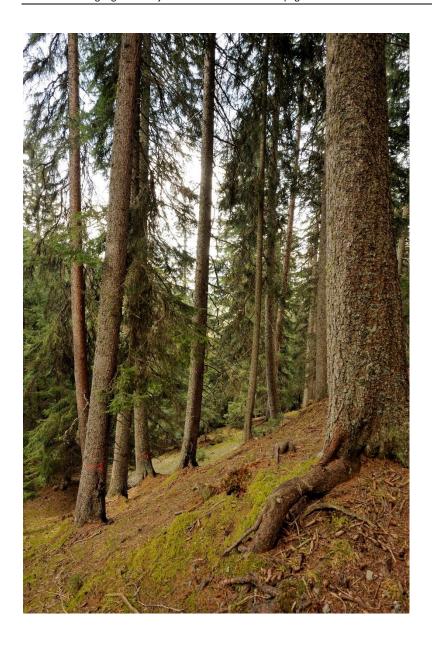
- 7. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Implementierung des Klimawandels in der forstlichen Praxis?
  - a. Sind Forschungsstand und Entscheidungsgrundlagen ausreichend? Was fehlt bisher?
  - b. Mit welchem methodischen Vorgehen gelingt die Verankerung im forstlichen Alltag? Welche Punkte sind besonders zu beachten?
  - c. Bei welchen Akteuren besteht welcher Handlungsbedarf, damit die Implementierung erfolgreich verläuft?

#### Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse

8. Bereitet eine 5- bis max. 10-minütige Präsentation vor, welche die Ergebnisse aus eurem Hauptobjekt und die allgemeinen Schlussfolgerungen zusammenfasst. Pro Objekt steht eine Powerpoint-Vorlage zur Verfügung. Für die nachfolgende Synthese sowie die Tagungsdokumentation sind auch ergänzende Erläuterungen sehr erwünscht.

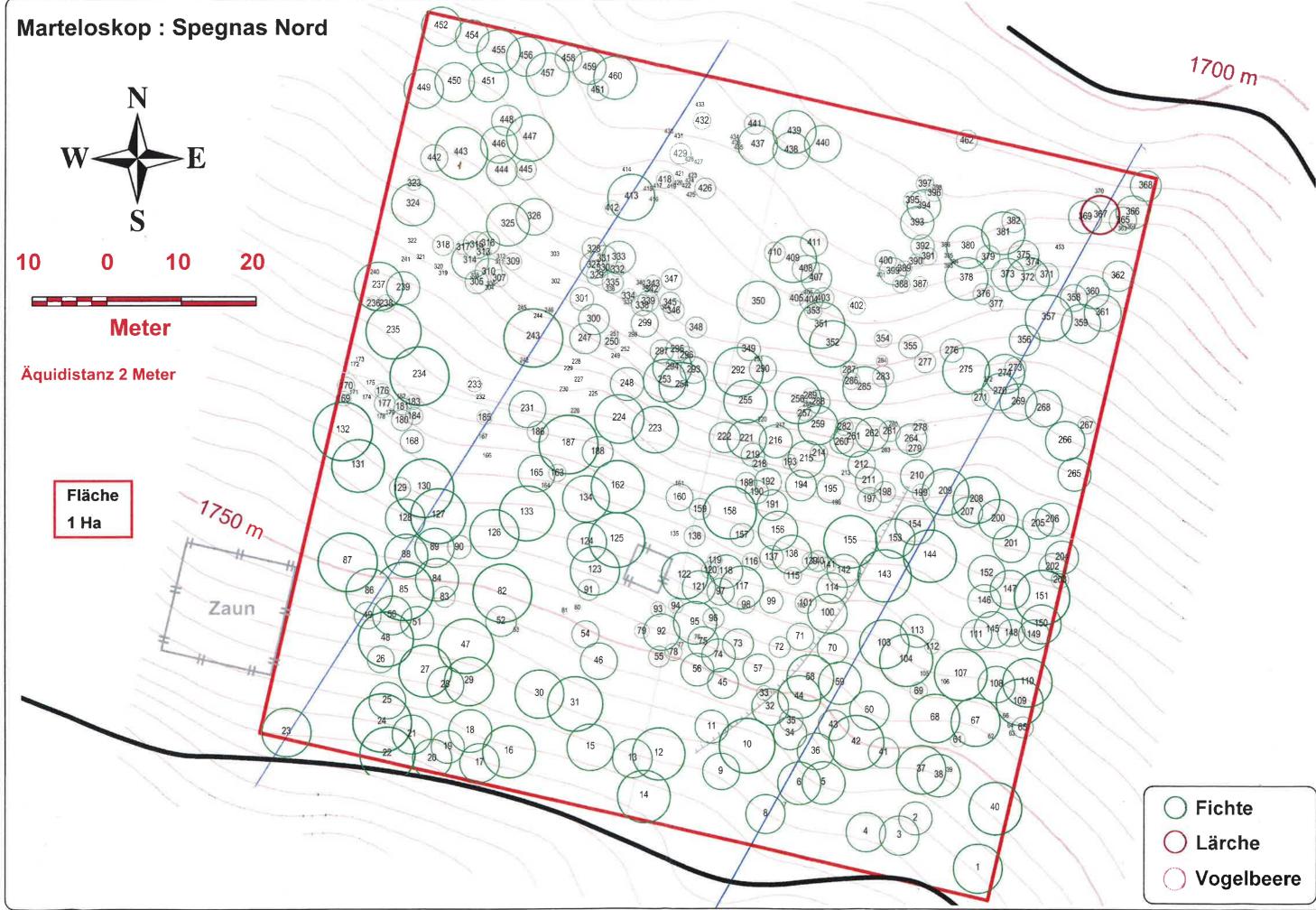
NaiS - Formular 2 Herleitung Handlungsbedarf						
Ort: Spegnas	1		<b>Datum:</b> 28. Juni 2016	Bearbeiter/-in: Monika Frehne	r	
1. Standortstyp	o(en) 60 Typischer Hochstauden-	Fichtenwald				
2. Naturgefahr	Rutschungen, Erosion, Mur	gänge: Entstehungsgebiet: flachgründig			Wirksamkeit	gross
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen	I	1	Entwicklung ohne		6. Etappenziel mit Kontrollwerten:
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	in 50 Jahren in 10 Jahren heute wirksame Massnah	verhältnis- mässig	Wird in Jahren überprüft
<b>Mischung</b> - Art und Grad	Fi 70 - 100 % Vb, GEr Samenb 30 %	Fi 90 - 95 % Vb, GEr 10 %	Fichte 100%Lärche +Vogelbeere +		☐ ja	
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	0 - 12 cm wenige 12 - 30 cm wenige 30 - 50 cm wenige über 50 cm genügend		☐ ja☐ nein	
Gefüge, horizontal - Deckungsgrad - Stammzahl - Lückenbreite	Rotten, allenfalls Einzelbäume Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauernd ≥ 40 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Rotten, allenfalls Einzelbäume Schlussgrad locker - räumig Lü-Grösse max. 4a, bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauemd ≥ 60 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Rotten Lückenlänge in Fallinie max. 25 m Lückengrösse max. 7a Deckungsgrad 70%		☐ ja☐ nein	
Stabilitäts- träger  - Kronenentw.  - Schlankheitsgr.  - Ziel-Ø	Kronenlänge mind. 2/3 Meistens lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronen bis zum Boden; lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge 2/3 einzelne strake Hänger vorhanden		☐ ja	
Verjüngung - Keimbett	Alle 10 m (100 Stellen /ha) Moderholz vorhanden	Alle 8 m (150 Stellen /ha); Moderholz vorhanden	ca. alle 12 m Moderholz vorhanden		☐ ja	
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	An mind. 1/3 der verjüngungsgünstigen Stellen Fi und Vb vorhanden	An mind. 1/2 der verjüngungsgünstigen Stellen Fi und Vb vorhanden	Nur bei ca 1/10 vom Moderholz Anwuchs Fiche vorhanden. Vogebeere vorhanden		☐ ja	
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Mindestens 70 Verjüngungsansätze/ha (im Ø alle 12 m); Mischung zielgerecht	Mindestens 100 Verjüngungsansätze/ha (im Ø alle 10 m); Mischung zielgerecht	Fichte ca 50 Verjüngungsansätze pro ha vorhanden, viele mit zu wenig Licht. Eine Vogelbeeren		☐ ja	
4. Handlungsbe	darf ja nein	5. Dringlichl	sehr sch keit klein mittel gi	rocc	ter Eingriff:	

NaiS - Formular 2 Herleitung Handlungsbedarf							
Ort: Spegnas	3 1		<b>Datum:</b> 28. Juni 2016	Bearbeiter/-in: Monika Frehne	er		
1. Standortstyp	o(en) 60 Typischer Hochstauden-	Fichtenwald / 50 Typischer Hochstauder	n-Tannen-Fichtenwald				
2. Naturgefahr	Rutschungen, Erosion, Mure	gänge: Entstehungsgebiet: flachgründig			Wirksamkeit	gross	
3. Zustand, Ent	twicklungstendenz und Massnahmen	1		Entwicklung ohne	-	6. Etappenziel mit Kontrollwerten:	
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	Minimalprofil: Standortstyp Naturgefahr	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	in 50 Jahren wirksame Massnah heute	verhältnis- mässig	Wird in Jahren überprüft	
Mischung - Art und Grad		Ta 40 - 90 % Fi 10 - 60 % Vb Samenb. in basenreichen Ausbildungen: BAh, WEr, evt. Es Samenb 20 %	Fichte 100%Lärche +Vogelbeere +		☐ ja		
Gefüge, vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	0 - 12 cm wenige 12 - 30 cm wenige 30 - 50 cm wenige über 50 cm genügend		☐ ja ☐ nein		
Gefüge, horizontal  - Deckungsgrad  - Stammzahl  - Lückenbreite	Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauernd ≥ 40 % / Bei Übergängen im	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi) Lü-Grösse max. 4a bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauernd ≥ 60 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Rotten Lückenlänge in Fallinie max. 25 m Lückengrösse max. 7a Deckungsgrad 70%		□ ja □ nein		
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge mind. 2/3 Meistens lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge 2/3 einzelne starke Hänger vorhanden		□ ja □ nein		
Verjüngung - Keimbett	Alle 10 m (100 Stellen /ha) Moderholz vorhanden	Alle 15 m (50 Stellen /ha) Moderholz oder erhöhte Kl'Stao mit Vb-Wäldchen vorhanden Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < ½	ca. alle 12 m Moderholz vorhanden		☐ ja		
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	An mind. 1/3 der verjüngungsgünstigen Stellen Fi und Vb vorhanden	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 10 Ta pro a (im Ø alle 3 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Nur bei ca 1/10 vom Moderholz Anwuchs Fichte vorhanden. Vogebeere vorhanden		□ ja □ nein		
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Mindestens 70 Verjüngungsansätze/ha (im Ø alle 12 m); Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Fichte ca 50 Verjüngungsansätze pro ha vorhanden, viele mit zu wenig Licht. Eine Vogelbeeren		□ ja □ nein		
4. Handlungsbe	BHD) sehr schlecht minimal ideal  1. Handlungsbedarf   ja   nein   S. Dringlichkeit   klein   mittel   gross   Nächster Eingriff:						









## **Bestehender Bestand (Juli 2013)**

## **Baumartenmischung**

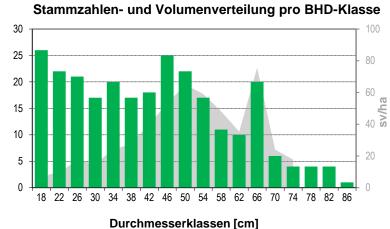
Daart	Stk./ha	G/ha	sv/ha
Baumart		[m²]	[sv]
Fichte	460	55.73	562.29
Tanne	0	0.00	0.00
Lärche	1	0.22	2.46
Vogelbeere	1	0.01	0.00
Total	462	55.96	564.75
Darunter Totholz	0	0.00	0 (=0%)

## Verteilung der BHD-Klassen

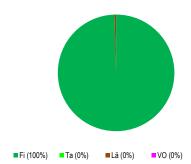
BHD Klassen	Stk./ha	G/ha [m²]	sv/ha [sv]
Schwachholz	230	6.80	49.13
Mittleres-Holz	140	20.12	209.85
Starkholz	92	29.04	305.77

Schwachholz: bis 32 cm Mittleres-Holz: bis 52 cm Starkholz: ab 52 cm

Fläche: 1.0 ha



# Mittelstammes: 1.22 sv



Nadelholz [%Vol.]:

Laubholz [%Vol.]:

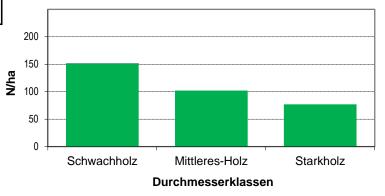
Baumartenmischung [% Vol]

Volumen des

100%

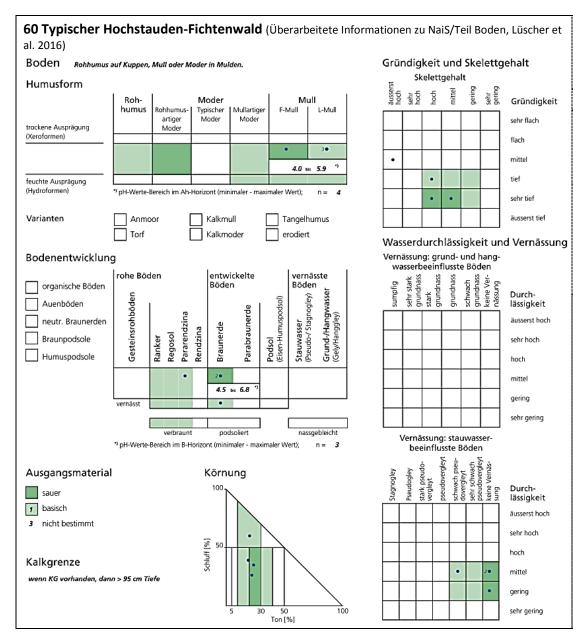
0%

# Anzahl Bäume pro Baumart und BHD-Klasse



## Verteilung der BHD-Klassen [sv]





Naturwald (gemäss NaiS, Frehner et al. 2005)

Fichte dominiert, dazu Vogelbeere, Grünerlen; in basischen Ausbildungen einzelne Bergahorne. Der Schlussgrad ist räumig. Rottenstruktur.

Max. Bestandeshöhe: 25 – 35m

#### **Standort Allgemein**

Siltig-tonig verwitterndes Ausgangsgestein, meistens Hang-bis Muldenlage, schattig, neblig, häufig etwas feuchtes Lokalklima. Vor allem Schattenhänge, häufig etwas wasserzügige Mulden.

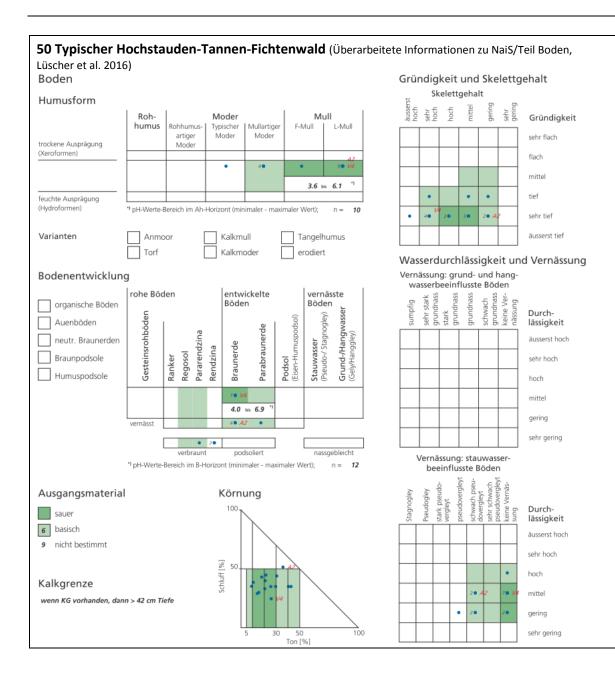
#### Limitierende Faktoren

**Schneeschimmel** (Herpotrichia juniperi): Er bestimmt wesentlich die dauernd nadelwaldfeindlichen Kleinstandorte und wirkt grossflächig.

**Bodenvegetation:** Sie ist an dauernd nadelwaldfeindlichen Kleinstandorten besonders üppig und bestimmt zudem wesentlich, ob ein Kleinstandort vorübergehend nadelwaldfeindlich ist.

#### Waldbau:

Moderholz ist eine wichtige Voraussetzung zur Verjüngung der Fichte. In Mulden muss das Moderholz aber sehr dick sein, damit die Fichtenverjüngung nicht zu stark unter der Konkurrenz der Hochstauden und unter Schneeschimmel leidet. Als Ersatz können Bodenschürfungen auf erhöhten Kleinstandorten dienen. Hochstauden- und Farnrhizome, die tief verankert sein können, sollten soweit als möglich entfernt werden. Solche Stellen müssen nachher regelmässig gepfl egt werden, damit die Streu der benachbarten Krautvegetation im Winter die Verjüngung nicht überdeckt und zerstört. Für die Einleitung der Fichtenverjüngung muss Holz liegen gelassen werden, ausser wenn schon viel Totholz vorhanden ist. Damit die Fichtenverjüngung aufwachsen kann, sind mindestens 2 h Junisonne/Tag auf den Boden zu bringen. Besonders in gleichförmigen Beständen sind meistens schmale, lange Schlitze notwendig. Die Verjüngung im typischen Hochstauden-Fichtenwald (60) ist schwieriger als im Hochstauden-Fichtenwald mit Alpenwaldfarn (60A), da die versauerten Kleinstandorte seltener sind. Das Befahren der Flächen ohne Schutz (z. B. Schnee) kann nachhaltige Schäden bewirken.



Naturwald (gemäss NaiS, Frehner et al. 2005)

Tanne und Fichte dominieren, dazu Vogelbeere, in basischen Ausbildungen etwas Bergahorn; Pionierbaumarten Schlussgrad normal bis locker. Einzelbäume und Kleinkollektive.

Max. Bestandeshöhe: 30 – 40m

#### **Standort Allgemein**

Kühle, mässig luftfeuchte Muldenlagen mit bewegtem Boden sowie steile Tobelflanken mit oberflächlicher Erosion. Kleinere Rutschungen und Lawinenzüge sind typisch. Gutverwitterndes, höchstens mässig basenreiches Gestein.

#### Limitierende Faktoren

**Schneeschimmel** (Herpotrichia juniperi): In Mulden kann er die Fichtenverjüngung verhindern.

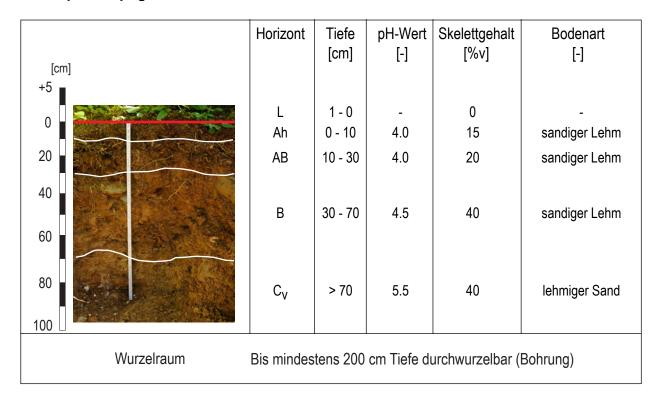
**Buchdrucker** (Ips typographus): In fichtenreichen Partien kann sich der Buchdrucker sehr stark ausbreiten.

**Bodenvegetation**: In Lücken und bei diffuser Auflichtung entwickelt sich die Bodenvegetation (Hochstauden) üppig und behindert die Verjüngung stark.

#### Waldbau:

Die Tanne samt sich bereits bei leichter Auflichtung an, bevor sich die Hochstauden entwickeln können. Fehlt die Tanne, so ist die Verjüngung beinahe so schwierig wie im Hochstauden-Fichtenwald. Da die Fichte erst bei Lichtverhältnissen aufwächst, die auch für die üppige Entwicklung der Hochstauden günstig sind, hat sie fast nur noch auf Moderholz, auf Mineralerde oder unter lockerem Schirm von Vogelbeeren eine gute Chance aufzukommen. In dichten Partien ist eine Stabilitätspflege (Kleinkollektive, Einzelbäume) nötig. Das Befahren der Flächen ohne Schutz (z. B. Schnee) kann nachhaltige Schäden bewirken.

# **Bodenprofil Spegnas 1**



## Bodenklassierung

Humusform: beim Profil: Mull; auf Fläche: Mull bis Rohhumus

Bodentyp: Braunerde

Vernässungsgrad: keine Vernässung

Wasserspeichervermögen: mittel-hoch

Speicherung und Verfügbarkeit von Nährstoffen: mittel

# Ausgangsgestein

Moräne aus karbonatfreien Gesteinen

## Kommentar zu Wasser und Nährstoffen

Positiv auf das Wasserspeichervermögen wirkt sich die grosse Gründigkeit des Bodens aus, welche vermutlich mehrere Meter beträgt. Einen negativen Effekt haben der hohe Skelettanteil (wenig Feinerde) und die sandige Feinerde, welche relativ wenig pflanzenverfügbares Wasser speichern kann.

Die auf der Untersuchungsfläche dominierende Humusform Mull deutet auf eine hohe biologische Aktivität hin. Die anfallende Streu wird relativ rasch mineralisiert, wobei die in der Streu gebundenen Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar werden. Günstig für das Nährstoffspeichervermögen des Bodens sind die grosse Gründigkeit (viel Feinerde) und der recht hohe Humusgehalt bis 30 cm Tiefe. Negativ wirkt sich die sandige Textur aus, weil Sand nur wenig Nährstoffe binden kann.

# **Objekt Spegnas1: Typischer Hochstauden-Fichtenwald (60)**

#### Standort heute

subalpin Tanne Reliktareal

# Standort RegCM3 und CLM 2070 - 2099

hochmontanTanne Nebenareal

# **60** Typischer Hochstauden-Fichtenwald

Dominierende Naturwaldbaumart

**Fichte** 

Weitere Baumarten

Vogelbeere

Bergahorn, Grünerle, Lärche

Oberhöhe 25 - 35 m

# **50** Typischer Hochstauden-Tannen-Fichtenwald

Dominierende Naturwaldbaumart

Tanne, Fichte (max. 60%)

Weitere Baumarten

Bergahorn, Vogelbeere

Weisserle, Grünerle, Birke, Lärche, Aspe, Salweide, Bergulme

Oberhöhe 30 - 40 m

# Baumartenempfehlung unter Berücksichtigung Klimawandel

## Heute mögliche Baumarten

Fördern Fichte, Vogelbeere, Bergahorn

Mitnehmen Lärche, Grünerle

## In Zukunft zusätzlich mögliche Baumarten

Fördern Tanne

Mitnehmen Weisserle, Birke, Aspe, Salweide, Bergulme

# PROTOKOLL DER GRUPPE 1

#### Allgemeines

Die Diskussionen innerhalb der Gruppe waren kaum kontrovers. Es gab eine grosse Übereinstimmung der Ansichten.

#### Spegnas 1 – Angaben zum künftigen Standortstyp

Der Wechsel vom heutigen 60 typ. Hochstauden-Fi-Wald künftig zu einem 50 typ. Hochstauden-Ta-Fi-Wald erscheint plausibel und entspricht einer "einfachen" Aufwärtsverschiebung der Höhenstufen.

Die Modellierungen der Bestandesentwicklung mittels ForClim prognostizieren für 2115 einen fast ausschliesslich von Fichten dominierten Bestand. Dies erstaunt auf den ersten Blick und wird angezweifelt. Harald schränkt die Aussagekraft der Modellierung ein. Er weist darauf hin, dass das Modell keine Borkenkäferkalamitäten kennt. Der lokale Revierförster und Regionalforstingenieur beobachten eine Ausbreitung der Borkenkäfer und entsprechende Zunahme von Schadholz im gesamten Tal während den letzten Jahrzehnten. Der künftige Bestand dürfte demnach weniger fichtendominiert sein als mit ForClim modelliert.

#### Spegnas 1 - Waldbauliche Behandlung

In den nächsten 20 Jahren erwarten wir noch keine deutliche Änderung der Klimas an diesem Standort. Für diese Zeitdauer sehen wir einen waldbaulichen Eingriff gemäss NaiS wie bisher vor = mit einem Holzschlag Öffnungen schaffen zur gezielten Förderung der bestehenden Verjüngungsansätze und Schaffung zusätzlicher, verjüngungsgünstiger Stellen. Mit mittelhohen Stöcken (ca. 50 cm hoch) wird zusätzliches Moderholz geschaffen. Bei diesem Holzschlag werden die vorhandenen Hänger wo sinnvoll entfernt.

Limitierender Faktor der Verjüngung ist die hohe Verbissintensität (neben Licht und Wärme).

Langfristig soll hier die Weisstanne aufkommen. Die Chancen, dass sie natürlich einwandert sind gering. Der nächste Weisstannenbestand befindet sich in einigen km Entfernung.

Kann die Weisstanne unter den aktuell herrschenden Standortsbedingungen aufkommen? Antworten auf diese Frage soll eine Versuchspflanzung in den bestehenden Zäunen bringen. Die Pflanzung soll im nächsten Frühling ausgeführt werden. Revierförster und Regionalforstingenieur unterstützen eine solche Versuchspflanzung. Gemeinsam mit dem örtlichen Forstdienst empfehlen wir der Försterschule Maienfeld, welche für die Bewirtschaftung der Waldungen in Spegnas zuständig ist, diese auszuführen und zu benhachten

Zusammenfassung waldbauliche Strategie: In den nächsten 20 Jahren Waldbau wie bisher. Diese Zeit für Versuche nutzen. Entwicklung beobachten, Handlungsoptionen prüfen; "aktives Warten" im Sinne des adaptiven Management.

# GWG-Sommertagung 2016: Objektdokumentation

# Rona – Spegnas 2

Höhenstufe/ Waldstandort Heute: hochmontan / 55 Ehrenpreis-Fichtenwald

**2070-2099:** obermontan / 18 Waldschwingel Tannen-Buchenwald

**Bestand** Siehe separate Dokumentation (wird pro Gruppe abgegeben)

Waldfunktion Kein Schutzwald, Holzproduktion und Lehrwald

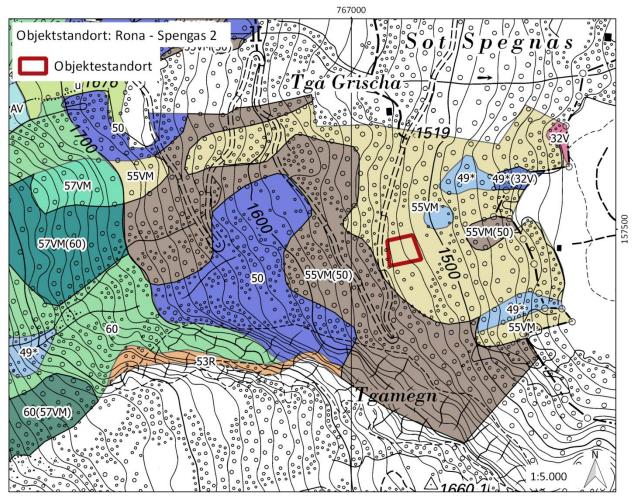


Abbildung 1: Lage des Objektes Spegnas 2, Waldstandortkartierung (Kartierung: M. Frehner)

# Aufgabenstellung pro Objekt

#### Beurteilung ohne Berücksichtigung Klimawandel

- 1. Verschafft euch einen Überblick über das Objekt und die Unterlagen.
- 2. Führt eine "normale" Beurteilung und Herleitung Handlungsbedarf mittels Formular 2 durch.
- 3. Legt die daraus resultierenden Massnahmen provisorisch fest (keine Anzeichnung, aber möglichst konkret: was wo wann wie warum?).

#### Einbezug der zu erwartenden Entwicklungen und vorhandenen Grundlagen

- 4. Diskutiert nun die aufgrund des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen: Sind die Unterlagen verständlich und die darin enthaltenen Aussagen plausibel?
- 5. Wie soll mit diesen Veränderungen und Entscheidungsgrundlagen umgegangen werden? Welche Ansätze seht ihr, um die Überlegungen zum Klimawandel methodisch in NaiS zu implementieren? Was sind wichtige Punkte, welche bei der praktischen Umsetzung beachtet werden sollten?
- 6. Prüft folgenden konkreten Vorschlag, als eine mögliche Variante:
  - Geht davon aus, dass der/die WaldbauerIn ausgehend von der geografischen Lage und dem bisherigen Standortstyp zu einem Vorschlag des zukünftigen Standortstyps kommt (z.B. via ein Internettool). Die Beurteilung mit dem Formular 2 erfolgt so, dass anstatt des bisherigen Idealprofils neu das Minimalprofil des zukünftig zu erwartenden Standorttyps verwendet wird. Für die Pfeile (Entwicklung ohne Massnahmen) soll für den 0-10J-Pfeil das Anforderungsprofil des bisherige Standortstyps verwendet werden, für den 10-50J-Pfeil dasjenige des zukünftig zu erwartenden Standortstyps.

Wendet diesen Vorschlag auf dem Objekt an und beantwortet folgende Fragen:

- a. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für das Objekt?
  - Worin unterscheidet sich die Beurteilungen mit/ohne Berücksichtigung des Klimawandels?
  - Welche Massnahmen werden heute zur Umsetzung empfohlen?
  - Gibt es Massnahmen, welche heute (noch) nicht zur Umsetzung empfohlen werden, jedoch mittelfristig zu prüfen sind? Was entscheidet darüber, ob/wann diese umgesetzt werden? Wie ist das weitere Vorgehen?
  - "Denke das Undenkbare": Welche Szenarien sollten auf diesem Objekt unter diesem Aspekt berücksichtigt werden und wie beeinflussen diese unser Handeln?
- b. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Integration in NaiS? Funktioniert das vorgeschlagene Vorgehen? Was wären andere/bessere Ansätze?

#### Objektspezifische Teilfrage:

7. Wie beurteilt ihr die Bestrebungen der vergangenen Jahre, hier Lärche einzubringen? In welcher Hinsicht kann diese Fläche wertvolle Hinweise liefern hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel?

# Aufgabenstellung Fazit pro Gruppe

#### Fazit aus den Diskussionen auf den zwei bis drei Objekten sowie den persönlichen Erfahrungen

- 8. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Implementierung des Klimawandels in der forstlichen Praxis?
  - a. Sind Forschungsstand und Entscheidungsgrundlagen ausreichend? Was fehlt bisher?
  - b. Mit welchem methodischen Vorgehen gelingt die Verankerung im forstlichen Alltag? Welche Punkte sind besonders zu beachten?
  - c. Bei welchen Akteuren besteht welcher Handlungsbedarf, damit die Implementierung erfolgreich verläuft?

#### Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse

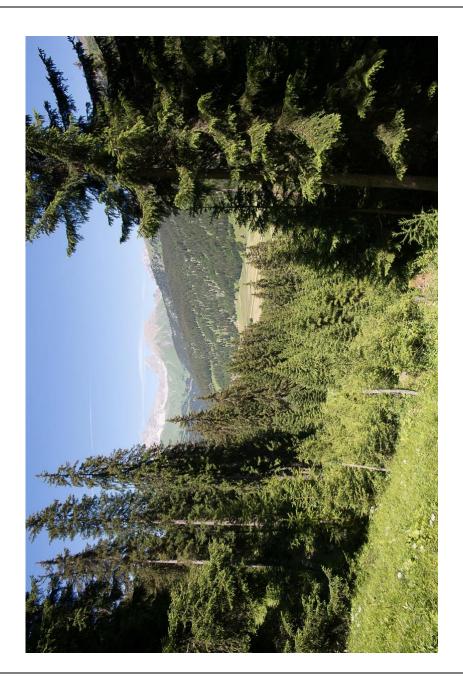
9. Bereitet eine 5- bis max. 10-minütige Präsentation vor, welche die Ergebnisse aus eurem Hauptobjekt und die allgemeinen Schlussfolgerungen zusammenfasst. Pro Objekt steht eine Powerpoint-Vorlage zur Verfügung. Für die nachfolgende Synthese sowie die Tagungsdokumentation sind auch ergänzende Erläuterungen sehr erwünscht.

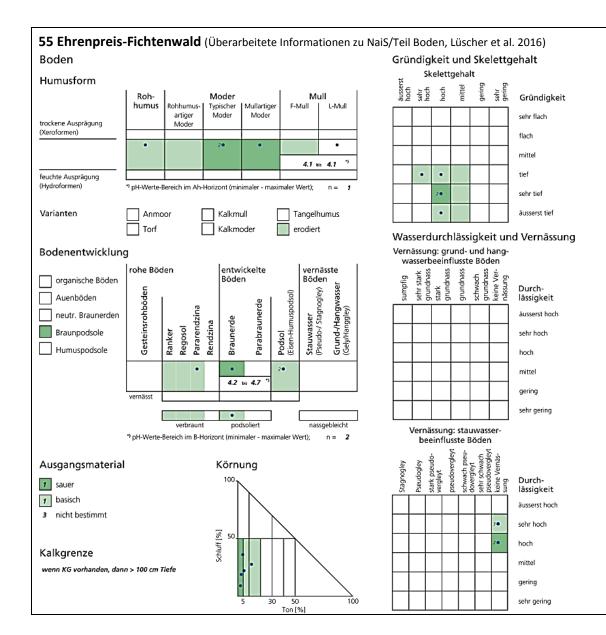
NaiS - Formular 2 Herleitung Handlungsbedarf						
Ort: Spegans	Ort:Spegans 2Datum:19. Juli 2016Bearbeiter/-in:Monika Frehner, Nora Zürcher					
1. Standortstyp	(en) 55 Ehrenpreis-Fichtenwald					
2. Naturgefahr	Rutschungen, Erosion, Mur	gänge: Entstehungsgebiet: flachgründig			Wirksamkeit	gross
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne	_	6. Etappenziel
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	Minimalprofil: Standortstyp Naturgefahr	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	in 50 Jahren in 10 Jahren heute wirksame Massnah	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft
<b>Mischung</b> - Art und Grad	Fi 50 - 100 % Lä 0 - 50 % Vb Samenb.	Fi 80 - 100 % Lä 10 - 20 % Vb Samenb. Im Vorderrheintal: Keine Lärche	Fi 50% Lä 40% Vb 10% Wie, Bi vereinzelt Sträucher: Grünerle, Hasel, roter Holunder, schw. Geissblatt		☐ ja	
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	BHD 0-12cm genügend > 12cm kaum etwas vorhanden		☐ ja	
Gefüge, horizontal  - Deckungsgrad  - Stammzahl  - Lückenbreite	Kleinkollektive, allenfalls Einzelbäume  Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauemd ≥ 40 % / Bei Übergängen im  Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Kleinkollektive, allenfalls Einzelbäume  Lü-Grösse max. 4a, bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauernd ≥ 60 % / Bei Übergängen im  Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	DG 0%Lückengrösse > 12a		☐ ja☐ nein	
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge mind. 2/3; Schlankheitsgrad < 70; Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger  Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge > 2/3 Schlankheitsgrad < 70 Stämme lotrecht, keine Hänger		☐ ja	
Verjüngung - Keimbett	Auf mind. ½ einer ha: keine starke Vegetationskonkurrenz	Auf mind. 3/4 einer ha: keine starke Vegetationskonkurrenz	starke Vegetationskonkurrenz auf ca. 2/3 der Fläche		☐ ja	
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Auf mind. 1/10 der Fläche vorhanden	Auf mind. 1/5 der Fläche vorhanden	kaum vorhanden		☐ ja	
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 50 Verjüngungsansätze (im Ø alle 15 m) oder Deckungsgrad mind. 6 %; Mischung zielgerecht	genügend		☐ ja	
4. Handlungsbe	darf 🗌 ja 🗌 nein	5. Dringlichk	sehr sch keit klein mittel g	rocc	ter Eingriff:	

NaiS - Forn	NaiS - Formular 2 Herleitung Handlungsbedarf						
Ort:     Spegnas 2     Datum:     19. Juli 2016     Bearbeiter/-in:     Monika Frehner, Nora Zürcher							
1. Standortstyp	(en) 55 Ehrenpreis-Fichtenwald	/ 18 Waldschwingel-Tannen-Buchenwa	ld				
2. Naturgefahr Rutschungen, Erosion, Murgänge: Entstehungsgebiet: flachgründig Wirksamkeit						gross	
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne		6. Etappenziel	
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	Massn. in 50 Jahren in 10 Jahren heute wirksame Massnah	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft	
Mischung - Art und Grad	Fi 50 - 100 % Lä 0 - 50 % Vb Samenb.	Bu 30 - 80 % Ta 10 - 60 % Fi 0 - 30 % BAh Samenb 60 % Rutschung: Ta 20 - 60 % Lawinen: Immergrüne Ndb 30 - 70 %	Fi 50% Lä 40% Vb 10% Wie, Bi vereinzelt Sträucher: Grünerle, Hasel, roter Holunder, schw. Geissblatt		□ ja □ nein		
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	pro ha genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen	BHD 0-12cm genügend > 12cm kaum etwas vorhanden		☐ ja☐ nein		
Gefüge, horizontal  - Deckungsgrad  - Stammzahl  - Lückenbreite	Kleinkollektive, allenfalls Einzelbäume  Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauemd ≥ 40 % / Bei Übergängen im  Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Einzelbäume, allenfalls Kleinkollektive  Lü-Grösse max. 4a bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauemd ≥ 60 % / Bei Übergängen im  Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	DG 0%Lückengrösse > 12a		☐ ja		
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge Ta mind. 2/3, Fi mind. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger  Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge > 2/3 Schlankheitsgrad < 70 Stämme lotrecht, keine Hänger		☐ ja		
Verjüngung - Keimbett	Auf mind. ½ einer ha: keine starke Vegetationskonkurrenz	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/3	starke Vegetationskonkurrenz auf ca. 2/3 der Fläche		☐ ja		
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Auf mind. 1/10 der Fläche vorhanden	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 10 Bu/Ta pro a (im Ø alle 3 m) vorhanden. In Lücken BAh vorhanden	kaum vorhanden Bu, Ta, B'Ah fehlt		☐ ja		
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 1 Trupp (2 - 5 a, im Ø alle 100 m) oder Deckungsgrad mind. 4%; Mischung zielgerecht	genügend		☐ ja		
4. Handlungsbe	sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						

NaiS - Formular 2 Herleitung Handlungsbedarf							
Ort: Spegnas	2		<b>Datum:</b> 19. Juli 2016	Bearbeiter/-in: Monika Frehne	r, Nora Zürcher		
1. Standortstyp	o(en) 55 Ehrenpreis-Fichtenwald	/ 51 Labkraut-Fichtenwald					
2. Naturgefahr	Rutschungen, Erosion, Mur	gänge: Entstehungsgebiet: flachgründig			Wirksamkeit	gross	
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen	T	1	Entwicklung ohne		6. Etappenziel mit Kontrollwerten:	
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	Minimalprofil: Standortstyp Naturgefahr	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	in 50 Jahren in 10 Jahren heute wirksame Massnah	verhältnis- mässig	Wird in Jahren überprüft	
<b>Mischung</b> - Art und Grad	Fi 50 - 100 % Lä 0 - 50 % Vb Samenb.	Ta 30 - 90 % Fi 10 - 70 % Es, bAh, Bul, Li, Vb 10 - 30 %	Fi 50% Lä 40% Vb 10% Wie, Bi vereinzelt Sträucher: Grünerle, Hasel, roter Holunder, schw. Geissblatt		☐ ja		
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	BHD 0-12cm genügend > 12cm kaum etwas vorhanden		☐ ja		
Gefüge, horizontal - Deckungsgrad - Stammzahl - Lückenbreite	Kleinkollektive, allenfalls Einzelbäume  Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauernd ≥ 40 % / Bei Übergängen im  Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi) Lü-Grösse max. 4a bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauernd ≥ 60 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	DG 0% Lückengrösse > 12a		☐ ja		
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger  Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge > 2/3 Schlankheitsgrad < 70 Stämme lotrecht, keine Hänger		☐ ja		
Verjüngung - Keimbett	Auf mind. ½ einer ha: keine starke Vegetationskonkurrenz	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < ½	starke Vegetationskonkurrenz auf ca. 2/3 der Fläche		☐ ja		
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Auf mind. 1/10 der Fläche vorhanden	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 10 Ta pro a (im Ø alle 3 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	kaum vorhanden		☐ ja		
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	genügend		☐ ja		
4. Handlungsbe	sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						







Naturwald (gemäss NaiS, Frehner et al. 2005)

Fichte dominiert, dazu Lärche und Vogelbeere als Pionierbaumarten. In gewissen Gebieten fehlt die Lärche nahezu vollständig. Der Schlussgrad ist normal bis locker. Kleinkollektive und Finzelbäume.

Max. Bestandeshöhe: 25 – 35m

#### **Standort Allgemein**

Saure Unterlage, Steile Sonnenhänge, trocken

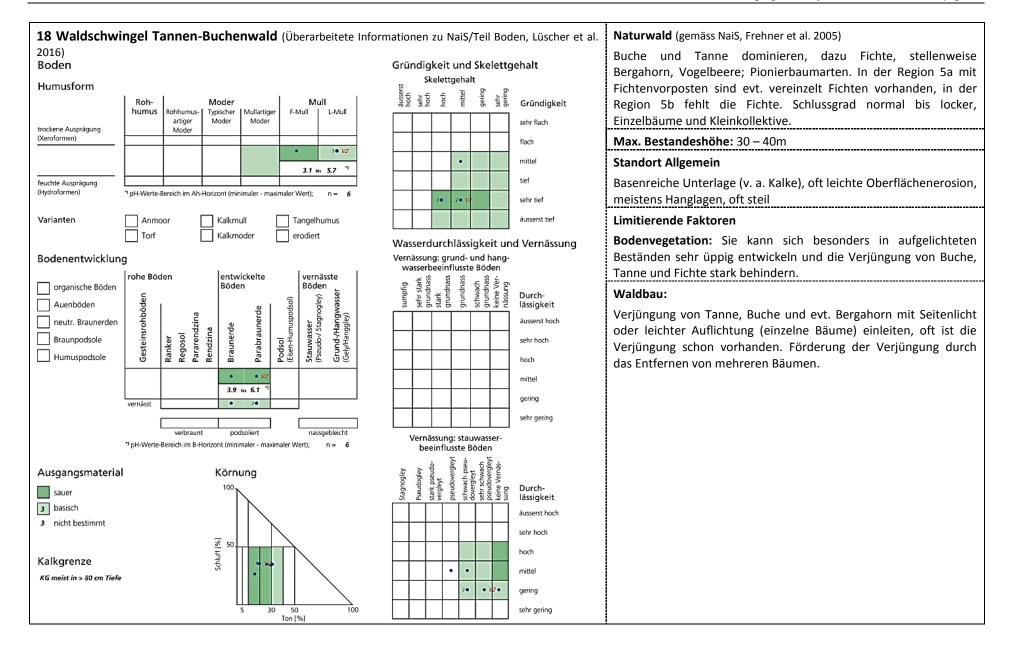
#### Limitierende Faktoren

**Buchdrucker:** Im Vergleich zum Erika-Fichtenwald (53\*) und zum Schneesimsen-Fichtenwald (55\*) ist die Gefahr von grösseren Buchdruckerbefällen besonders gross.

**Bodenvegetation:** Kann sich bei diffuser Auflichtung stark ausbreiten und die Verjüngung erschweren (Besonders das Wollreitgras).

#### Waldbau:

Zur Einleitung der Fichtenverjüngung sind kleine Öffnungen (etwa ½ Baumlänge, «freier Himmel», aber nicht zu starke Besonnung) günstig. Für die Förderung des Fichtenanwuchses ist direkte Besonnung vorteilhaft. Die Fichte kann gut unter Lärchenschirm aufwachsen, Fichtenschirm wirkt sich ungünstig aus. Diffuse Durchforstungen können die Ausbreitung der Bodenvegetation fördern und die Verjüngung erschweren. In 54 wirkt ein Reitgrasteppich (Calamagrostis villosa) weniger verjüngungshemmend als in 55. Die Lärche muss stark begünstigt werden, falls man sie auf die Dauer erhalten will. Sonst werden die Kronen der Lärchen und der darunter aufwachsenden Fichten geschädigt. Für die Einleitung der Lärchenverjüngung sind grössere Öffnungen und Mineralerde an der Bodenoberfläche (evt. Bodenschürfungen) notwendig. Auch für den Aufwuchs braucht sie grössere Öffnungen (mind. 4 h Sonnen pro Tag im Juni) als die Fichte.



# Objekt Spegnas 2: Ehrenpreis- und Perlgras - Fichtenwald (55 und 54A)

#### Standort heute

hochmontan Tanne Reliktareal

GR 55 VM = Nais 55(54A)

# **Standort RegCM3 2070 - 2099**

obermontan

# **Standort CLM 2070 - 2099**

hochmontan Tanne Nebenareal

# 55 Ehrenpreis Fichtenwald

Dominierende Naturwaldbaumart **Fichte** 

Weitere Baumarten **Lärche** 

Birke, Waldföhre, Aspe, Salweide, Vogelbeere

Oberhöhe 30 - 35 m

# **54A** Perigras-Fichtenwald mit Atragene

Dominierende Naturwaldbaumart **Fichte** 

Weitere Baumarten **Lärche** 

Birke, Waldföhre, Aspe, Salweide, Vogelbeere

Oberhöhe 30 - 35 m

# 18 Waldschwingel Tannen-Buchenwald

Dominierende
Naturwaldbaumart
Tanne, Buche
Weitere Baumarten
Bergahorn, Fichte,
Spitzahorn, Weisserle,
Birke, Esche, Lärche,
Waldföhre, Aspe,
Kirsche, Douglasie,

Salweide, Mehlbeere,

Vogelbeere, Winterlinde, Sommerlinde, Bergulme

Oberhöhe 30 – 40 m

## 51 Labkraut-Fichtenwald

Dominierende Naturwaldbaumart **Tanne, Fichte** 

Weitere Baumarten Bergahorn, Esche, Weisserle, Grünerle, Birke, Lärche, Aspe, Salweide, Vogelbeere

Oberhöhe 30 - 40 m

# Baumartenempfehlung unter Berücksichtigung Klimawandel weniger stark

# Heute mögliche Baumarten Fördern Fichte Mitnehmen Birke, Lärche, Waldföhre, Aspe, Salweide, Vogelbeere

In Zukunft zusätzlich mögliche Baumarten				
Fördern	Tanne, Buche, Bergahorn			
Mitnehmen	Spitzahorn, Weisserle, Esche, Kirsche, Douglasie, Mehlbeere, Winterlinde, Sommerlinde, Bergulme			



# Objekt Spegnas 2: Ehrenpreis- und Perlgras - Fichtenwald (55 und 54A)

Baumartenempfehlung unter Berücksichtigung Klimawandel stärker			
Heute mögliche Baumarten			
Fördern	Fichte, Lärche		
Mitnehmen	Birke, Aspe, Salweide, Vogelbeere		
Erhöhte Risiken	Waldföhre		

In Zukunft zusätzlich mögliche Baumarten		
Fördern	Tanne, Bergahorn, Esche	
Mitnehmen	Weisserle, Grünerle	

# PROTOKOLL DER GRUPPE 2

3

Ursprüngliches Ziel bei Verjüngung: 80% Fi, 20% Lä, e Vobe

Zurzeit resp. bis in 10 Jahren kein Handlungsbedarf, da bis dahin noch genügend entwicklungsfähige Lärchen, Kontrolle in 10 Jahren.

4

- 5 Adaptationsprinzipien BRANG quasi übergeordnet, nicht wirklich neu, aber vertieft unter Klimawandel betrachten, einziger Kritikpunkt «häufigere/stärkere Durchforstungen»
- Dynamisches Modell BUGMANN gut für (über)betriebliche/regionale Betrachtung
- Standort konkret über Ansatz FREHNER beurteilen
- Beide Klimaszenarien berücksichtigen für abschätzen Bandbreite Entwicklung (Differenz v.a. bei Sommerniederschlag)
- Unterlagen verständlich und plausibel

5

- Dreimaliges Ausfüllen Formular 2 hilft die wichtigsten Unterschiede zu erkennen
- Alle 3 Entwicklungsmöglichkeiten auf 1 Formular konzentrieren
- Ausserhalb Schutzwald adaptiertes Formular entwickeln (siehe Ökogramme GNWB)
- Schlüsselsituationen BRANG beachten

6

- Risikoverteilung aus ursprünglicher Zielsetzung (verhältnismässig, ökonomisch vertretbar immer noch gültig)
- Unter Klimawandel Pflanzung von Ta (nächste Ta-Vorkommen nahe) und ev. B'Ah, nicht aber Bu, bei nächstem Verjüngungseingriff oder zufälligen Ereignissen
- Nach 10 Jahren Pflegeeingriff, unterhalb Maschinenweg einzelne Lä freistellen, oberhalb des Maschinenwegs Gruppen ausformen und positive Auslese bei Lä
- Schlagartig 2 Störungen ("undenkbar"): zusätzlich Baumartenvielfalt fördern
- Alle Szenarien auf einem Formular aufzeichnen

7

- Vorteil, dass Lä gepflanzt wurde, obwohl mit Aufwand und Kosten verbunden
- Lä weiterhin fördern, da grosse Investition getätigt
- Dank verschiedenen Schürf- und Verjüngungsverfahren gibt es heute Ergebnisse um Unsicherheit zu reduzieren
- Dank Lehrwald einfach und konsequent dokumentiert

8 a)

- a) 5 Adaptationsprinzipien BRANG quasi übergeordnet, nicht wirklich neu, aber vertieft unter Klimawandel betrachten, einziger Kritikpunkt «häufigere/stärkere Durchforstungen»
- b) Dynamisches Modell BUGMANN gut für (über)betriebliche/regionale Betrachtung
- c) Standort konkret über Ansatz FREHNER beurteilen
- d) Beide Klimaszenarien berücksichtigen für abschätzen Bandbreite Entwicklung (Differenz v.a. bei Sommerniederschlag)
- e) Unterlagen verständlich und plausibel, Vereinfachung durch Ineinandergreifen (Höhenstufen / Verbreitungsgebiet Ta)
  - Checkliste für das Vorgehen wäre hilfreich

8b)

- f) Basis: Adapationsprinzipien
- g) NaiS- Formular wie bisher kombiniert mit Klimawandel hilft klären / vor Augen führen
- h) Standortsverschiebung mit BA-Empfehlung sehr anschaulich
- i) Praxistests, Schulung mit Förstern im Wald, üben

8c)

5 Ebenen: **Wildfrage** / Waldeigentümer / Kantonsforstdienst / Revierförster oder Betriebsleiter / Forstwart , jeweils stufengerecht

# TIEFENCASTEL - CARGNOLA 1

Höhenstufe/ Waldstandort	Heute: hochmontan / 53* Erika-Fichtenwald			
	<b>2070-2099:</b> hochmontan / 53* Erika-Fichtenwald			
Bestand	Grundfläche: 51 m²			
	Bestandesgeschichte: Siehe unten			
Waldfunktion	Schutzwald A, Lawinen			

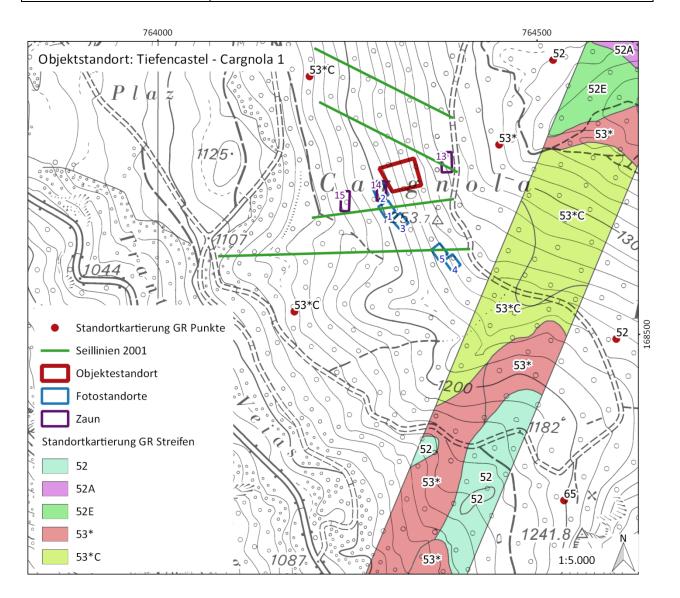


Abbildung 1: Objekt Cargnola 1, Waldstandortkartierung (Quelle: AWN GR), ausgeführte Massnahmen, Fotostandorte

# Aufgabenstellung pro Objekt

#### Beurteilung ohne Berücksichtigung Klimawandel

- 1. Verschafft euch einen Überblick über das Objekt und die Unterlagen.
- 2. Führt eine "normale" Beurteilung und Herleitung Handlungsbedarf mittels Formular 2 durch.
- 3. Legt die daraus resultierenden Massnahmen provisorisch fest (keine Anzeichnung, aber möglichst konkret: was wo wann wie warum?).

#### Einbezug der zu erwartenden Entwicklungen und vorhandenen Grundlagen

- 4. Diskutiert nun die aufgrund des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen: Sind die Unterlagen verständlich und die darin enthaltenen Aussagen plausibel?
- 5. Wie soll mit diesen Veränderungen und Entscheidungsgrundlagen umgegangen werden? Welche Ansätze seht ihr, um die Überlegungen zum Klimawandel methodisch in NaiS zu implementieren? Was sind wichtige Punkte, welche bei der praktischen Umsetzung beachtet werden sollten?
- 6. Prüft folgenden konkreten Vorschlag, als eine mögliche Variante:

Geht davon aus, dass der/die WaldbauerIn ausgehend von der geografischen Lage und dem bisherigen Standortstyp zu einem Vorschlag des zukünftigen Standortstyps kommt (z.B. via ein Internettool). Die Beurteilung mit dem Formular 2 erfolgt so, dass anstatt des bisherigen Idealprofils neu das Minimalprofil des zukünftig zu erwartenden Standorttyps verwendet wird. Für die Pfeile (Entwicklung ohne Massnahmen) soll für den 0-10J-Pfeil das Anforderungsprofil des bisherige Standortstyps verwendet werden, für den 10-50J-Pfeil dasjenige des zukünftig zu erwartenden Standortstyps.

Wendet diesen Vorschlag auf dem Objekt an und beantwortet folgende Fragen:

- a. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für das Objekt?
  - Worin unterscheidet sich die Beurteilungen mit/ohne Berücksichtigung des Klimawandels?
  - Welche Massnahmen werden heute zur Umsetzung empfohlen?
  - Gibt es Massnahmen, welche heute (noch) nicht zur Umsetzung empfohlen werden, jedoch mittelfristig zu prüfen sind? Was entscheidet darüber, ob/wann diese umgesetzt werden? Wie ist das weitere Vorgehen?
  - "Denke das Undenkbare": Welche Szenarien sollten auf diesem Objekt unter diesem Aspekt berücksichtigt werden und wie beeinflussen diese unser Handeln?
- b. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Integration in NaiS? Funktioniert das vorgeschlagene Vorgehen? Was wären andere/bessere Ansätze?

# Aufgabenstellung Fazit pro Gruppe

#### Fazit aus den Diskussionen auf den zwei bis drei Objekten sowie den persönlichen Erfahrungen

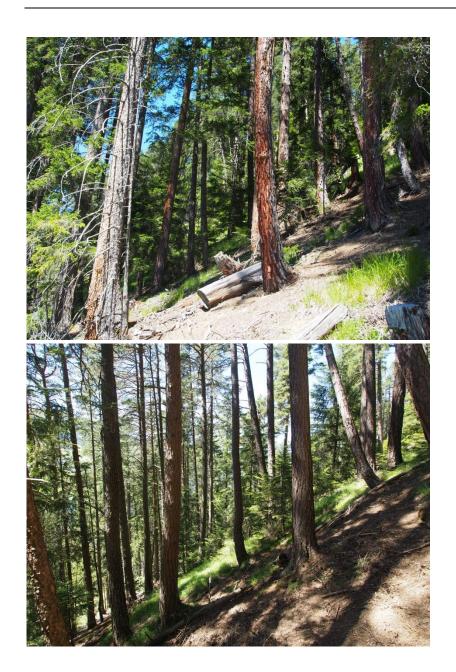
- 7. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Implementierung des Klimawandels in der forstlichen Praxis?
  - a. Sind Forschungsstand und Entscheidungsgrundlagen ausreichend? Was fehlt bisher?
  - b. Mit welchem methodischen Vorgehen gelingt die Verankerung im forstlichen Alltag? Welche Punkte sind besonders zu beachten?
  - c. Bei welchen Akteuren besteht welcher Handlungsbedarf, damit die Implementierung erfolgreich verläuft?

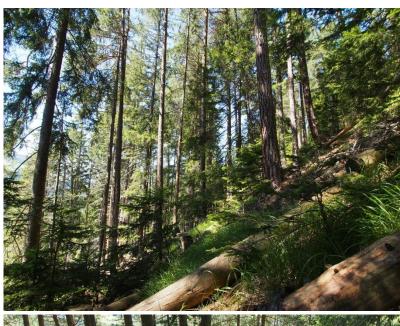
#### Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse

8. Bereitet eine 5- bis max. 10-minütige Präsentation vor, welche die Ergebnisse aus eurem Hauptobjekt und die allgemeinen Schlussfolgerungen zusammenfasst. Pro Objekt steht eine Powerpoint-Vorlage zur Verfügung. Für die nachfolgende Synthese sowie die Tagungsdokumentation sind auch ergänzende Erläuterungen sehr erwünscht.

NaiS - Forn	NaiS - Formular 2 Herleitung Handlungsbedarf						
Ort:     Cargnola 1     Datum:     19. Juli 2016     Bearbeiter/-in:     Monika Frehner, Nora Zürcher							
1. Standortstyp	(en) 53* Erika-Fichtenwald						
2. Naturgefahr Lawine Entstehungsgebiet: Subalpine + hochmontane Nadelwälder / Lärchenwälder ab 30°, immergrüne Nadelwälder ab 35° Wirksamkeit						gross	
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne	-	6. Etappenziel	
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	Massn. in 50 Jahren wirksame Massnaf heute	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft	
Mischung - Art und Grad	Fi 20 - 90 % Lä 0 - 50 % WFö 10 - 70 % Vb und Mb Samenb 30 %	Fi 40 - 60 % WFö 30 - 50 % Lä 0 - 10 % Vb und Mb 5 %	Fi 30% W'Fö 70% Vb, M'Be fehlt		☐ ja		
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in 4 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	BHD > 50cm vereinzelt BHD 30-50cm genügend vorhanden BHD 12-30cm kaum vorhanden BHD 0-12cm genügend vorhanden, nur Fi		☐ ja		
Gefüge, horizontal - Deckungsgrad - Stammzahl - Lückenbreite	Einzelbäume, Kleinkollektive, Rotten  Lückenlänge in Falllinie: ≥ 30° (58 %): < 60 m /≥ 35° (70 %): < 50 m ≥ 40° (84 %): < 40 m / ≥ 45° (100 %) å < 30 m Falls Lü-Länge grösser: Lü-Breite < 15 m DG > 50 %	Einzelbäume, Kleinkollektive, auch Rotten  Lückenlänge in Falllinie: ≥ 30° (58 %): < 50 m /≥ 35° (70 %): < 40 m ≥ 40° (84 %): < 30 m / ≥ 45° (100 %) å < 25 m  Falls Lü-Länge grösser: Lü-Breite < 15 m  DG > 50 %	DG ca. 80% Lückenlänge < 30m		☐ ja		
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge mind. 2/3; lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger	Kronenlänge Fi > 1/3, W'Fö < 1/4 Schlankheitsgrad der W'Fö teilweise > 80 mehr als die Hälfte der Kronen einseitig zu viele Hänger		☐ ja		
Verjüngung - Keimbett	Auf mind. 1/20 einer ha: keine starke Vegetationskonkurrenz, keine starke Besonnung, keine Überschirmung	Auf mind. 1/10 einer ha: keine starke Vegetationskonkurrenz, keine starke Besonnung, keine Überschirmung	Überschirmung auf > 9/10ha zu stark, keine starke Vegetationskonkurrenz, keine starke Besonnung		☐ ja		
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Auf Min-Erde in Lücken vorhanden	Auf Min-Erde in Lücken vorhanden	Vorhanden, nur Fi		☐ ja		
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 50 Verjüngungsansätze (durch- schnittlich alle 15 m) oder Deckungsgrad mind. 6 %; Mischung zielgerecht	genügend vorhanden, nur Fi $\rightarrow$ Mischung nicht zielgerecht		☐ ja		
4. Handlungsbe	sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						

NaiS - Formular 2 Herleitung Handlungsbedarf							
Ort:   Cargnola 1     Datum:   19. Juli 2016     Bearbeiter/-in:   Monika Frehner, Nora Zürcher							
1. Standortstyp(en) 53* Erika-Fichtenwald / 53* Erika-Fichtenwald							
2. Naturgefahr	Lawine Entstehungsgebiet:	Subalpine + hochmontane Nadelwälder / l	Lärchenwälder ab 30°, immergrüne Nadelwä	lder ab 35°	Wirksamkeit	gross	
3. Zustand, Entwicklungstendenz und Massnahmen Entwicklung ohne 6. Etappenziel							
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	Massn. in 50 Jahren in 10 Jahren heute wirksame Massn	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft	
Mischung - Art und Grad	Fi 20 - 90 % Lä 0 - 50 % WFö 10 - 70 % Vb und Mb Samenb 30 %	Fi 20 - 90 % Lä 0 - 50 % WFò 10 - 70 % Vb und Mb Samenb 30 %	Fi 30% W'Fö 70% Vb, M'Be fehlt		☐ ja		
<b>Gefüge,</b> vertikal	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	BHD > 50cm vereinzelt BHD 30-50cm genügend vorhanden BHD 12-30cm kaum vorhanden BHD 0-12cm genügend vorhanden, nur Fi		☐ ja		
Gefüge, horizontal - Deckungsgrad - Stammzahl - Lückenbreite	Einzelbäume, Kleinkollektive, Rotten  Lückenlänge in Falllinie: ≥ 30° (58 %): < 60 m /≥ 35° (70 %): < 50 m ≥ 40° (84 %): < 40 m / ≥ 45° (100 %) à < 30 m Falls Lü-Länge grösser: Lü-Breite < 15 m DG > 50 %	Einzelbäume, Kleinkollektive, Rotten  Lückenlänge in Falllinie: ≥ 30° (58 %): < 50 m /≥ 35° (70 %): < 40 m ≥ 40° (84 %): < 30 m / ≥ 45° (100 %) å < 25 m Falls Lü-Länge grösser: Lü-Breite < 15 m DG > 50 %	DG ca. 80% Lückenlänge < 30m		☐ ja		
Stabilitäts- träger  - Kronenentw.  - Schlankheitsgr.  - Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge Fi > 1/3, W'Fö < 1/4 Schlankheitsgrad der W'Fö teilweise > 80 mehr als die Hälfte der Kronen einseitig zu viele Hänger		☐ ja		
Verjüngung - Keimbett	Auf mind. 1/20 einer ha: keine starke Vegetationskonkurrenz, keine starke Besonnung, keine Überschirmung	Auf mind. 1/20 einer ha: keine starke Vegetationskonkurrenz, keine starke Besonnung, keine Überschirmung	Überschirmung auf > 9/10ha zu stark, keine starke Vegetationskonkurrenz, keine starke Besonnung		☐ ja		
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Auf Min-Erde in Lücken vorhanden	Auf Min-Erde in Lücken vorhanden	Vorhanden, nur Fi		☐ ja		
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	genügend vorhanden, nur Fi → Mischung nicht zielgerecht		☐ ja		
sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf							







# Ausgeführte Massnahmen

Lage der ausgeführten Massnahmen: siehe Abbildung 1

Schlagausführung: Herbst 2001, 2 Seillinien bergwärts, 92.-/m3, 2002 zwei weitere Seillinien

Verfahren: teilmechanisiertes Baumverfahren

Nutzungsmenge: 552 m3

Baumartenanteil: Fi 56%, Fö 44%

#### Schürfungen:

Ausführungszeitpunkt: Ende April 2002

• Total 975 m2 auf 18 Teilflächen verteilt, durchschnittliche Flächengrösse 55m2

• Kosten 2.20 Fr./m2

#### Pflanzungen:

Ausführungsjahr: 2006

- Föhren 600 Stk., Provenienz Schmitten
- Lärchen 180 Stk., Provenienz Trans

#### Zaun Nr. 13:

- Erstellungsjahr 2008
- Ergänzungspflanzung 2010, Lä 20 Stk. Provenienz Trans
- Keine Schürfung ausgeführt

#### Zaun Nr. 14:

- Erstellungsjahr 2004
- Keine Ergänzungspflanzung ausgeführt
- 3 Teilflächen in Zaun geschürft (2002)

#### Zaun Nr. 15:

- Erstellungsjahr 2004
- Keine Ergänzungspflanzung ausgeführt
- 2 Teilflächen in Zaun geschürft (2002)

#### Fotostandort Nr. 1/3

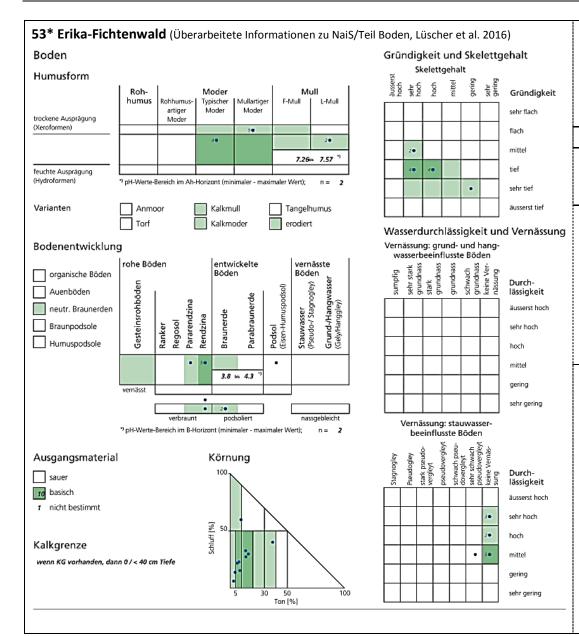
- vorhandener Lärchenaufwuchs ist im Jahr 2006 gepflanzt worden
- teilweise Föhren auch gepflanzt

#### Fotostandort Nr. 4

- Schürfung im Jahr 2002 ausgeführt
- Keine Ergänzungspflanzungen ausgeführt

#### Fotostandort Nr. 5

- Terassenschürfungen wurden im Jahr 2002 ausgeführt
- Ergänzungspflanzungen mit Fö im Jahr 2006
- Sämlinge waren zahlreich wurden jedoch immer wieder verbrannt



Naturwald (gemäss NaiS, Frehner et al. 2005)

Fichte dominiert, dazu besonders in Pionierphasen viel Waldföhre, zudem Lärche, Vogel- oder Mehlbeere; Pionierarten. Die Oberhöhe ausgewachsener Föhren muss grösser als 17 m sein, sonst handelt es sich um einen Föhrenwald-standort. Der Schlussgrad ist locker bis räumig. Kleinkollektive und Einzelbäume, auch Rottenansätze.

Max. Bestandeshöhe: 20 – 30m

#### **Standort Allgemein**

Basische Unterlage (Kalk oder Dolomit); meist konsolidierter Hangschutt oder basenreiche Moräne; Hanglage, häufig Sonnenhänge, trocken.

#### Limitierende Faktoren

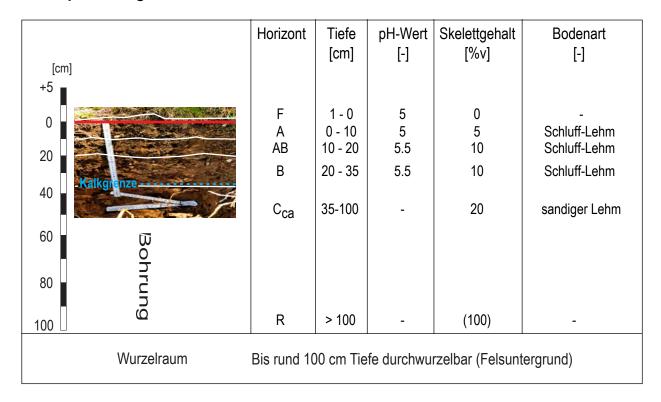
**Austrocknung:** Unter Schirm oder auf stark besonnter organischer Auflage ist die Verjüngung wegen der Trockenheit weitgehend ausgeschlossen. Alte Fichten zeigen oft Merkmale der «Kronenverlichtung». Sie können jedoch noch relativ lange weiterleben.

**Schalenwild:** Wegen der häufigen schneefreien Perioden im Winter (relativ warme Lage) sind die Wälder oft ein beliebter Wintereinstand, was besonders starken Verbiss zu Folge hat und die Verjüngung oft vollständig verunmöglicht.

#### Waldbau:

Die Fichtenvejüngung (Ansamung und Anwuchs) braucht «freien Himmel» und möglichst wenig Besonnung. Sie samt sich auf Mineralerde besser an als auf organischer Auflage. Die Föhrenverjüngung braucht Mineralerde für die Ansamung, sie erträgt direkte Besonnung besser als die Fichte. Bei sehr starker Besonnung sind nach unten gekippte Wurzelteller, lokale «Schattenhänge» und Kleinterrassen ideale Stellen für die Ansamung. Diffuse Durchforstungen, namentlich in Föhrenbeständen, bringen meistens keinen Verjüngungserfolg. Das Ansamen von Fichte und Föhre kann mit Bodenschürfungen gefördert werden. Die Einleitung der Fichtenverjüngung benötigt weniger grosse Öffnungen (kein Schirm, wenig Besonnung) als die Einleitung der Föhrenverjüngung (kein Schirm und Besonnung). Vorhandene Verjüngung (Aufwuchs) von Föhre und Fichte gedeiht gut mit Besonnung und kann bei Eingriffen freigestellt werden.

# **Bodenprofil Cargnola 1**



# Bodenklassierung

Humusform: Moderartiger Mull

Bodentyp: Braunerde

Vernässungsgrad: keine Vernässung

Wasserspeichervermögen: mittel

Speicherung und Verfügbarkeit von Nährstoffen: mittel

# Ausgangsgestein

Karbonatarmes Sedimentgestein

#### Kommentar zu Wasser und Nährstoffen

Positiv auf das Wasserspeichervermögen wirken sich der geringe Skelettgehalt und die schluffig-tonige Feinerde aus, welche viel pflanzenverfügbares Wasser speichern kann. Einen negativen Effekt hat die durch Felsuntergrund begrenzte Gründigkeit des Bodens.

Die Humusform deutet auf eine recht hohe biologische Aktivität hin. Die anfallende Streu wird relativ rasch mineralisiert, wobei die in der Streu gebundenen Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar werden. Ebenfalls positiv bewertet werden der mittlere Säuregrad und der relativ grosse Tonanteil des Bodens, welche sich günstig sowohl auf das Speichervermögen als auch auf die Verfügbarkeit von basischen Nährstoffkationen (Ca, Mg, K) auswirken. Negativ wirken sich die limitierte Gründigkeit aus sowie eventuell die unausgewogene Zusammensetzung des Karbonatgesteins an Nährstoffkationen (evtl. sehr viel Mg).

# Objekt Cargnola 1: Erika-Fichtenwald (53\*)

# Standort heute

hochmontan

# Standort RegCM3 und CLM 2070 - 2099

hochmontan

# 53\* Erika-Fichtenwald

Dominierende Naturwaldbaumart **Fichte** 

Weitere Baumarten **Waldföhre**,

Birke, Lärche, Bergföhre, Aspe, Salweide, Mehlbeere, Vogelbeere

Oberhöhe 20 - 30 m

# 53\* Erika-Fichtenwald

Dominierende Naturwaldbaumart

**Fichte** 

Weitere Baumarten

Waldföhre,

Birke, Lärche, Bergföhre, Aspe, Salweide, Mehlbeere, Vogelbeere

Oberhöhe 20 - 30 m



# Baumartenempfehlung unter Berücksichtigung Klimawandel

# 53\* bleibt, Laubbäume werden etwas vitaler

Fördern	Fichte, Waldföhre
Mitnehmen	Birke, Lärche, Bergföhre, Aspe, Salweide, Mehlbeere, Vogelbeere

# PROTOKOLL DER GRUPPE 3

#### Grundlagen:

- Fläche im 19. Jhd. gerodet für Kohlegewinnung, danach Nutzung als Heimweide
- Boden: Dolomitisch/karbonatreich; sehr flachgründig, Moderartiger Mull, schluffig-tonige Erde ohne Steine,
   Karbonate in oberen 40cm ausgewaschen, Wasserversorgung mittel bis schlecht.
- 2001 Versuch, um Föhrenverjüngung einzuleiten.
- 35% des Vorrates wurden angezeichnet
- Holztransport mit 2 Seillinien bergwärts
- Ab 2004 Zäunung von Teilflächen, da hoher Wilddruck (Wintereinstandsgebiet)
- 2006 Terrassen-Schürfungen (ca. 1000m²) entlang der Seillinie um Verjüngung zu optimieren

#### Beurteilung Ist-Zustand

- Wildeinfluss deutlich spürbar; üppige Verjüngung im Zaun
- Positive Effekte durch Schürfungen
- Natürliche versamte Baumarten: Föhre, Fichte, Pappeln, Weiden
- Künstlich eingebrachte Baumarten: Lärche

#### NaiS-Formular

- Mischung (Art und Grad) unter Minimalziel, Tendenz leicht besser in 50 Jahren, keine wirksamen
   Massnahmen
- Vertikales Gefüge: unter Minimalziel, Tendenz leicht besser in 50 Jahren, keine wirksamen Massnahmen
- Horizontales Gefüge: gut und bis in 50 Jahren gleichbleibend. Keine wirksamen Massnahmen
- Stabilitätsträger: knapp unter Minimalziel, Tendenz gleichbleibend, als Massnahme: stärkste Konkurrenten von Stabilitätsträger entfernen; im Zusammenhang mit Verjüngungsmassnahmen (siehe unten)
- Keimbett wird schlecht bis mittel beurteilt, Tendenz gleichbleibend, moderate Eingriffe bei welchen die Bestandesränder erhalten bleiben. Schürfungen anlegen
- Anwuchs: schlecht bis mittel, Tendenz gleichbleibend. Öffnungen in Kombination mit Zaunbau.
- Aufwuchs unter den Minimalzielen, Tendenz schlechter werdend. Lokale Eingriffe zur Förderung der vorhandenen Verjüngung, um 2-3 Truppe Stangenhölzer/ha zu etablieren.

#### Zukünftige Behandlung

Diskussion in der Gruppe, wie punktgenau die erhaltenen Grundlagen sind. Die zum Teil sehr scharfen Grenzen stehen in direktem Zusammenhang mit der Geologie. Modelle rechnen die Kontinentalität aufgrund von Niederschlägen und Temperaturen. Es bestehen Unsicherheiten wie sich das zukünftige Klima entwickeln wird.

Für die Wahl der zukünftigen Baumarten, wurden die nachfolgenden Grundlagen herangezogen:

- ForClim (H. Bugmann)
- Ökogramme (M. Frehner)
- ForTree (N. Zimmermann)
- Tal-Blick

Mit und ohne Bewirtschaftung wird die Fichte abnehmen und die Föhre zunehmen. Mit Bewirtschaftung wird dies jedoch schneller umsetzbar sein.

Je nach Klimaszenario könnten sich die Gesellschaften 18\*, 53\* oder 65 entwickeln. Die Baumartenauswahl würde entsprechend variieren:

18\*: Buche, Tanne

53\*: Föhre, Fichte, Kirsche, Linde, Birke, Aspe

65: Föhre, Fichte, Sorbus-Arten, Salweide, Bergföhre

Talblick und Ökogramme sind weniger präzise aber ausreichend um Zukunftsszenarien abzuschätzen. Modelle zur Unterstützung bzw. Absicherung beiziehen.

Wichtig für diese Arbeiten:

- \* Versuchsflächen anlegen und Praktiker mit Lokalwissen mit einbeziehen
- \* Basiswissen von GWG, WSL, ETH, HAFL etc. abholen, Austausch zwischen Praxis und Wissenschaft
- \* Rückschläge akzeptieren
- \* Neue Ideen zulassen (im Rahmen der prognostizierten Klimaprognosen (+4-5 Grad)

# PROTOKOLL DER GRUPPE 1

Cargnola 1 – Standortsbedingungen und waldbauliche Behandlung

Der heutige und der zu erwartende Standortstyp entsprechen beide einem 53\* Erika-Fichtenwald. Nach kurzer Diskussion setzt sich die Meinung durch, dass trotz gleichbleibendem Standortstyp eine Verschiebung hin zu trockeneren und wärmeren Bedingungen erwartet wird.

Der Anteil der Waldföhre soll demnach erhöht werden, da sie als trockenheitsresistenter als die Fichte angesehen wird. In direkter Umgebung der Objektfläche (v.a. in Zäunen) kommen Waldföhren, Lärchen und Fichten auf. In der Jungwuchspflege soll hier der Anteil der Waldföhren erhöht und jener der Fichten gesenkt werden. Auf der Objektfläche selbst ist Fichten-Verjüngung unter einem Waldföhrenschirm vorhanden. Mit der Entnahme von wenigen Waldföhren in der Oberschicht soll die Entwicklung der Fichtenverjüngung gefördert werden.

Zusammenfassung waldbauliche Strategie: Anteil jener Baumarten die heute und zukünftig geeignet sind erhöhen, den Anteil jener Baumarten die unter Druck kommen reduzieren. Dabei aber nicht gegen die natürliche Entwicklung (hier bereits vorhandene Fichtenverjüngung) arbeiten.

# GWG-Sommertagung 2016: Objektdokumentation

# TIEFENCASTEL - CARGNOLA 2

Höhenstufe/ Waldstandort Heute: hochmontan / 52 Karbonat-Ta-Fi-Wald mit Weisssegge

2070-2099: hochmontan / 52T Karbonat-Ta-Fi-Wald mit Winterlinde

(Anforderungsprofil entspricht demjenigen von 51C)

**Bestand** Grundfläche: 39 m<sup>2</sup>

Bestandesgeschichte: keine Details bekannt

Waldfunktion Schutzwald A, Lawinen

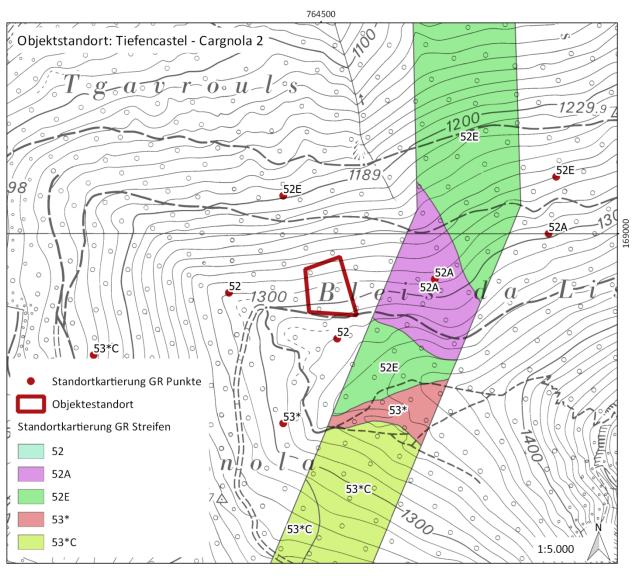


Abbildung 1: Lage des Objektes Cargnola 2, Waldstandortkartierung (Quelle: AWN GR)

# Aufgabenstellung pro Objekt

#### Beurteilung ohne Berücksichtigung Klimawandel

- 1. Verschafft euch einen Überblick über das Objekt und die Unterlagen.
- 2. Führt eine "normale" Beurteilung und Herleitung Handlungsbedarf mittels Formular 2 durch.
- 3. Legt die daraus resultierenden Massnahmen provisorisch fest (keine Anzeichnung, aber möglichst konkret: was wo wann wie warum?).

#### Einbezug der zu erwartenden Entwicklungen und vorhandenen Grundlagen

- 4. Diskutiert nun die aufgrund des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen: Sind die Unterlagen verständlich und die darin enthaltenen Aussagen plausibel?
- 5. Wie soll mit diesen Veränderungen und Entscheidungsgrundlagen umgegangen werden? Welche Ansätze seht ihr, um die Überlegungen zum Klimawandel methodisch in NaiS zu implementieren? Was sind wichtige Punkte, welche bei der praktischen Umsetzung beachtet werden sollten?
- 6. Prüft folgenden konkreten Vorschlag, als eine mögliche Variante:
  - Geht davon aus, dass der/die WaldbauerIn ausgehend von der geografischen Lage und dem bisherigen Standortstyp zu einem Vorschlag des zukünftigen Standortstyps kommt (z.B. via ein Internettool). Die Beurteilung mit dem Formular 2 erfolgt so, dass anstatt des bisherigen Idealprofils neu das Minimalprofil des zukünftig zu erwartenden Standorttyps verwendet wird. Für die Pfeile (Entwicklung ohne Massnahmen) soll für den 0-10J-Pfeil das Anforderungsprofil des bisherige Standortstyps verwendet werden, für den 10-50J-Pfeil dasjenige des zukünftig zu erwartenden Standortstyps.

Wendet diesen Vorschlag auf dem Objekt an und beantwortet folgende Fragen:

- a. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für das Objekt?
  - Worin unterscheidet sich die Beurteilungen mit/ohne Berücksichtigung des Klimawandels?
  - Welche Massnahmen werden heute zur Umsetzung empfohlen?
  - Gibt es Massnahmen, welche heute (noch) nicht zur Umsetzung empfohlen werden, jedoch mittelfristig zu prüfen sind? Was entscheidet darüber, ob/wann diese umgesetzt werden? Wie ist das weitere Vorgehen?
  - "Denke das Undenkbare": Welche Szenarien sollten auf diesem Objekt unter diesem Aspekt berücksichtigt werden und wie beeinflussen diese unser Handeln?
- b. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Integration in NaiS? Funktioniert das vorgeschlagene Vorgehen? Was wären andere/bessere Ansätze?

# Aufgabenstellung Fazit pro Gruppe

#### Fazit aus den Diskussionen auf den zwei bis drei Objekten sowie den persönlichen Erfahrungen

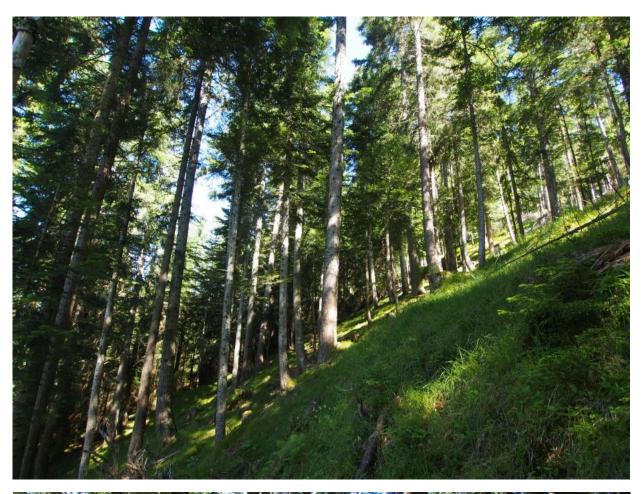
- 7. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Implementierung des Klimawandels in der forstlichen Praxis?
  - a. Sind Forschungsstand und Entscheidungsgrundlagen ausreichend? Was fehlt bisher?
  - b. Mit welchem methodischen Vorgehen gelingt die Verankerung im forstlichen Alltag? Welche Punkte sind besonders zu beachten?
  - c. Bei welchen Akteuren besteht welcher Handlungsbedarf, damit die Implementierung erfolgreich verläuft?

#### Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse

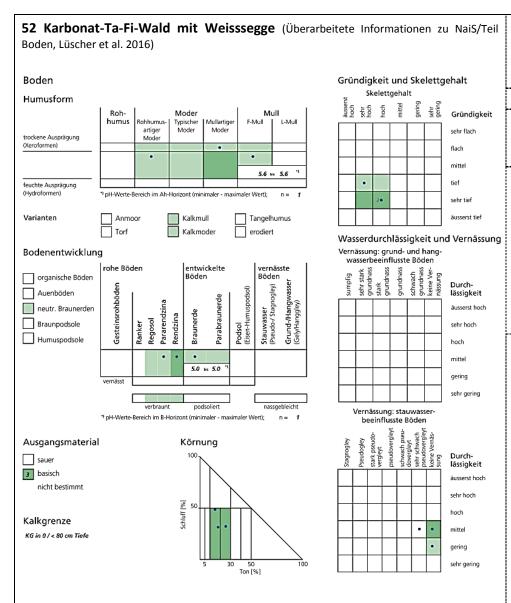
8. Bereitet eine 5- bis max. 10-minütige Präsentation vor, welche die Ergebnisse aus eurem Hauptobjekt und die allgemeinen Schlussfolgerungen zusammenfasst. Pro Objekt steht eine Powerpoint-Vorlage zur Verfügung. Für die nachfolgende Synthese sowie die Tagungsdokumentation sind auch ergänzende Erläuterungen sehr erwünscht.

NaiS - Forn	nular 2				Herleitung Han	dlungsbedarf
Ort: Cargnola	a 2		Datum: 19. Juli 2016	Bearbeiter/-in: Monika Fr	rehner, Nora Zürcher	
1. Standortstyp	(en) 52 Karbonat-Tannen-Fichte	enwald mit Weissegge (Haupt- und Nebena	areal)			
2. Naturgefahr	Lawine Entstehungsgebiet:	Subalpine + hochmontane Nadelwälder / I	Lärchenwälder ab 30°, immergrüne Nadelwäld	der ab 35°	Wirksamkeit	gross
3. Zustand, Ent	twicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne		6. Etappenziel mit Kontrollwerten:
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	in 50 Jahren wirksame Mas heute	verhältnis- mässig	Wird in Jahren überprüft
<b>Mischung</b> - Art und Grad	Ta 30 - 90 % Fi 10 - 70 % Lä, WFo 0 - 30 % Vb, Mb Samenb 30 %	Ta 50 - 70 % Fi 20 - 30 % Lä, WFö 10 % Vb, Mb, BAh 10 %	W'Ta 80% Fi 20%		☐ ja	
Gefüge, vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	BHD > 50cm knapp BHD 30-50cm genügend BHD 12-30cm genügend		☐ ja ☐ nein	
Gefüge, horizontal - Deckungsgrad - Stammzahl - Lückenbreite	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi)  Lückenlänge in Falllinie: ≥ 30° (58 %): < 60 m /≥ 35° (70 %): < 50 m ≥ 40° (84 %): < 40 m / ≥ 45° (100 %) å < 30 m Falls Lü-Länge grösser: Lü-Breite < 15 m DG > 50 %	Einzelbäume (Ta) und Rotten (Fi)  Lückenlänge in Falllinie: ≥ 30° (58 %): < 50 m /≥ 35° (70 %): < 40 m ≥ 40° (84 %): < 30 m / ≥ 45° (100 %) å < 25 m Falls Lü-Länge grösser: Lü-Breite < 15 m DG > 50 %	DG ca. 80% Lückenlänge < 30m		☐ ja	
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge mind. 2/3; Schlankheitsgrad < 70; lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger	Kronenlänge > 2/3 Schlankheitsgrad < 80 lotrecht, keine Hänger		☐ ja ☐ nein	
Verjüngung - Keimbett	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/2	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/4	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz deutlich < 1/2		☐ ja	
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 10 Ta pro a (im Ø alle 3 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 50 Ta pro a (im Ø alle 1.5 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Ta vorhanden aber ungenügend, Fi in Lücken vorhanden, Vb fehlt weitgehend		☐ ja	
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 50 Verjüngungsansätze (im Ø alle 15 m) oder Deckungsgrad mind. 6 %; Mischung zielgerecht	Fi genügend, Ta knapp genügend (inkl. Stangenholz), kein Ta-Nachwuchs		☐ ja ☐ nein	
sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						

NaiS - Forn	nular 2			Her	leitung Han	dlungsbedarf
Ort: Cargnola	a 2		Datum:	Bearbeiter/-in: Monika Frehner	, Nora Zürcher	
1. Standortstyp	1. Standortstyp(en) 52 Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Weissegge (Haupt- und Nebenareal) / 52T Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Winterlinde (Klimawander weniger stark)					
2. Naturgefahr	Lawine Entstehungsgebiet:	Subalpine + hochmontane Nadelwälder / I	Lärchenwälder ab 30°, immergrüne Nadelwäld	der ab 35°	Wirksamkeit	gross
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne		6. Etappenziel
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	in 50 Jahren wirksame Massnahi heute	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft
<b>Mischung</b> - Art und Grad	Ta 30 - 90 % Fi 10 - 70 % Lä, WFö 0 - 30 % Vb, Mb Samenb 30 %	Ta 40 - 90 % Fi 10 - 60 % Vb Samenb. BAh, Es, Ki, W'Li, B'Ul, Bi, Lä, Aspe, Salweide, M'Be, Vb Samenb 20 %	W'Ta 80% Fi 20%		☐ ja	
<b>Gefüge,</b> vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	BHD > 50cm knapp BHD 30-50cm genügend BHD 12-30cm genügend		☐ ja ☐ nein	
Gefüge, horizontal  - Deckungsgrad  - Stammzahl  - Lückenbreite	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi) Lückenlänge in Falllinie: $\geq 30^\circ$ (58 %): $< 60~m / \geq 35^\circ$ (70 %): $< 50~m \geq 40^\circ$ (84 %): $< 40~m / \geq 45^\circ$ (100 %) å $< 30~m Falls Lü-Länge grösser: Lü-Breite < 15~m DG > 50~\%$	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi)  Lückenlänge in Falllinie: ≥ 30° (58 %): < 50 m /≥ 35° (70 %): < 40 m ≥ 40° (84 %): < 30 m / ≥ 45° (100 %) å < 25 m Falls Lü-Länge grösser: Lü-Breite < 15 m DG > 50 %	DG ca. 80% Lückenlänge < 30m		☐ ja	
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Veran-kerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge > 2/3 Schlankheitsgrad < 80 lotrecht, keine Hänger		☐ ja	
Verjüngung - Keimbett	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < ½	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz (inkl. Hasel) < 2/3	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz deutlich < 1/2		☐ ja	
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 10 Ta pro a (im Ø alle 3 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 10 Ta pro a (im Ø alle 3 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Ta vorhanden aber ungenügend, Fi in Lücken vorhanden, Vb fehlt weitgehend		☐ ja	
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Fi genügend, Ta knapp genügend (inkl. Stangenholz), kein Ta-Nachwuchs		☐ ja	
sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						







Naturwald (gemäss NaiS, Frehner et al. 2005)

Tanne und Fichte dominieren, dazu Lärche, Föhre, Vogelbeere, Mehlbeere, Bergahorn; Pionierbaumarten; in der Region 2a oft auch Buche im Nebenbestand Schlussgrad normal bis locker; Einzelbäume und Kleinkollektive.

Max. Bestandeshöhe: 25 – 35m

#### **Standort Allgemein**

Auf kalkreicher, meist verwitterter Unterlage (z. B. Bündnerschiefer), Steilhänge, eher Sonnenlage, trocken.

#### Limitierende Faktoren

**Bodenvegetation:** Kann in lichten, ehemals beweideten Beständen die Verjüngung behindern.

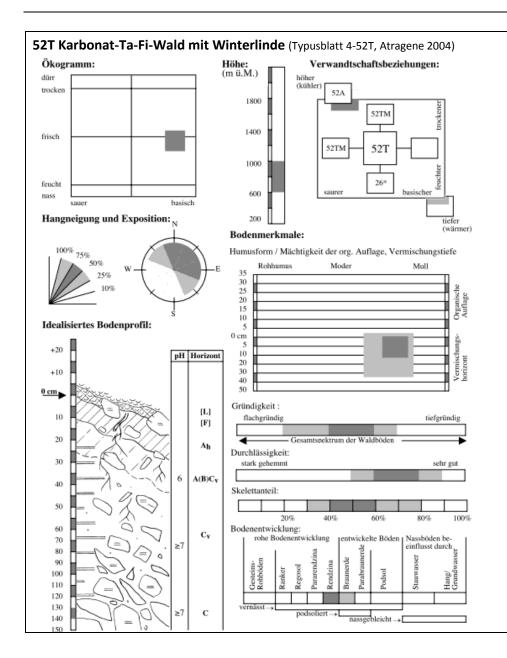
Schneegleiten/Schneekriechen und Erosion: Können an Steilhängen die Verjüngung behindern.

**Austrocknung:** Behindert vor allem im kontinentalen Bereich und an südexponierten Hängen die Verjüngung.

**Buchdrucker (Ips typographus):** In fichtenreichen Partien kann sich der Buchdrucker stark ausbreiten.

#### Waldbau:

Plenterung ist gut möglich. In dichten Partien ist eine Stabilitätspflege (Kleinkollektive, langkronige Einzelbäume) nötig. In geschlossenen Beständen an schattigen Lagen ist die Verjüngung einfach. Mit schwachen Eingriffen werden Tannen gefördert, bei starken Eingriffen profitieren die Fichten. An Schattenhängen in stark aufgelichteten Beständen wirkt häufig die üppige, meist grasartige Bodenvegetation verjüngungshemmend (evt. Bodenschürfungen). An südexponierten Hängen und in kontinentalen Gebieten ist die Verjüngung unter Schirm und bei zu starker Besonnung erschwert. Bei Eingriffen zur Einleitung der Verjüngung sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Öffnungen so angelegt werden, dass der Niederschlag ungehindert auf den Boden gelangen kann. Die Besonnung sollte jedoch nicht zu stark werden (Austrocknung). In dichten Partien ist eine Stabilitätspflege (Kleinkollektive, Einzelbäume) nötig. Lärchenverjüngung benötigt stärkere Eingriffe sowie Stellen mit Mineralerde. In Steilhängen mit Schneegleiten oder Schneekriechen sowie mit Erosionserscheinungen können diagonal oder in der Fallinie deponierte, gut verankerte Baumstämme die Verjüngung schützen.



Naturwald (Beschreibung gemäss M. Frehner, Mail vom 2. August 2016)

Meist recht wüchsige Tannen-Fichtenbestände, denen im Nebenbestand zahlreiche Winterlinden, Bergahorne, Eschen, Ulmen, Kirschen etc. beigemischt sind. Der Laubholzreichtum hängt stark von der Bestandesgeschichte ab. Eine üppige, von Hasel dominierte Strauchschicht ist in aufgelockerten Beständen vorhanden.

Max. Bestandeshöhe: 30 – 35m

#### **Standort Allgemein**

Kuppen, flache Hügelrücken, nicht allzu steile Hänge und Mulden. Auf basenreichem Muttergestein, basenreichen Moränen und verwittertem Gehängeschutt.

#### Limitierende Faktoren

**Buchdrucker:** In fichtenreichen Partien kann sich der Buchdrucker sehr stark ausbreiten.

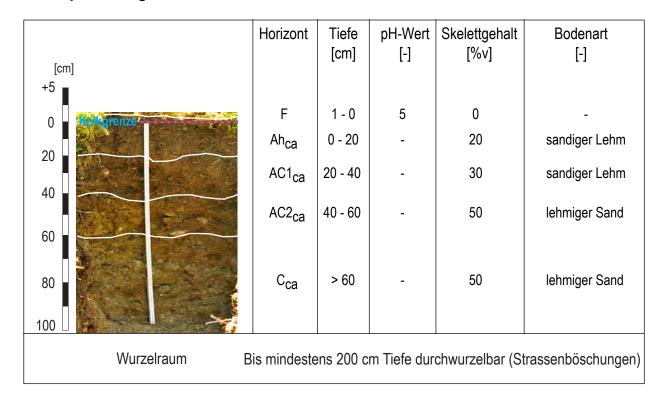
**Bodenvegetation:** Die Krautschicht und besonders die Strauchschicht (Hasel) kann sich so üppig entwickeln, dass sie die Verjüngung der Fichte stark behindert.

**Schalenwild:** Oft Wintereinstände von Schalenwild. Da die Tanne und die Laubbäume sehr beliebt sind als Äsung, ist der Einfluss des Schalenwildes häufig zu hoch.

#### Waldbau:

Plenterung ist gut möglich. In dichten Partien ist eine Stabilitätspflege (langkronige Einzelbäume) nötig. Die Verjüngung mit Tanne ist einfach. Eine leichte Auflichtung genügt für ihre Ansamung und ihren Anwuchs. Stärkere Auflichtungen fördern die Fichte und die Laubbäume. In grösseren Öffnungen muss mit einer starken Entwicklung von Hasel und der üppigen Staudenvegetation gerechnet werden. Die Tanne kann sich unter dem Schirm des dichten Haselgebüsches verjüngen, die Fichte nicht. Die Laubbäume verjüngen sich meistens zusammen mit dem Hasel. Fichtenreiche Bestände sind zu vermeiden, da die Fichte in diesen Lagen extrem anfällig auf Buchdrucker und stark sturmgefährdet ist.

# **Bodenprofil Cargnola 2**



# Bodenklassierung

Humusform: Moderartiger Mull

Bodentyp: Pararendzina

Vernässungsgrad: keine Vernässung

Wasserspeichervermögen: mittel-hoch

Speicherung und Verfügbarkeit von Nährstoffen: mittel

# Ausgangsgestein

Mischgesteinsmoräne (Karbonat, Kristallin)

### Kommentar zu Wasser und Nährstoffen

Positiv auf das Wasserspeichervermögen wirkt sich die grosse Gründigkeit des Bodens aus, welche vermutlich mehrere Meter beträgt. Einen negativen Effekt haben der hohe Skelettanteil (wenig Feinerde) und die sandige Feinerde, welche relativ wenig pflanzenverfügbares Wasser speichern kann.

Die Humusform deutet auf eine recht hohe biologische Aktivität hin. Die anfallende Streu wird relativ rasch mineralisiert, wobei die in der Streu gebundenen Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar werden. Ebenfalls positiv bewertet werden die grosse Gründigkeit des Bodens (viel Feinerde), der recht grosse Humusgehalt bis 60 cm Tiefe und die reichhaltige Gesteinsmischung der Moräne, welche sich alle günstig auf das Nährstoffspeichervermögen auswirken. Negativ wirken sich der grosse Skelettgehalt (wenig Feinerde) und die sandige Textur aus, weil Sand nur wenig Nährstoffe binden kann.

#### Standort heute

hochmontan

# Standort RegCM3 und CLM 2070 - 2099

hochmontan

# 52 Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Weisssegge

Dominierende Naturwaldbaumart **Tanne**, **Fichte** 

Weitere Baumarten

Bergahorn, Lärche, Waldföhre,

Birke, Buche, Aspe, Salweide, Mehlbeere, Vogelbeere, Winterlinde

Oberhöhe 25 -35 m

# **52T** Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Winderlinde

Dominierende Naturwaldbaumart

Tanne, Fichte

Weitere Baumarten

Bergahorn, Esche, Kirsche, Winterlinde, Bergulme,

Birke, Lärche, Aspe, Salweide, Mehlbeere, Vogelbeere, Weisserle, Waldföhre

Oberhöhe 30 - 35 m



# Baumartenempfehlung unter Berücksichtigung Klimawandel

Heute mögliche Baumarten	
Fördern	Tanne, Fichte, Bergahorn, Winterlinde
Mitnehmen	Lärche, Birke, Aspe, Salweide, Mehlbeere, Vogelbeere, Waldföhre
Erhöhte Risiken	Buche

### In Zukunft zusätzlich mögliche Baumarten

Fördern	Esche, Kirsche, Bergulme, Weisserle
1 0140111	Loono, raidono, Borganno, vidiodono

# PROTOKOLL DER GRUPPE 4

### 1. Forschungsstand / Unterlagen:

- a. Methode abenis plausibel und praktikabel (enthält aber keine Angaben zu Mischbaumarten)
- b. Adaptierte Ökogramme sind bei Höhenstufenwechsel schwierig anzuwenden
- c. Modell ForClim wäre besser verständlich, wenn die Nebenbaumarten zusammengefasst dargestellt und beschrieben würden, welche sich durchsetzen werden.
- d. Favorit ist das Formular "Baumartenempfehlung" (gelb-grünes Formular).
- e. Es fehlt an einer Vorstellung, wann fehlende Baumarten (z.B. in Folge Höhenstufenwechsel) erfolgsversprechend eingebracht werden können. Diesbezüglich orten wir eine Forschungslücke.

### 2. Undenkbare Entwicklung:

a. Folge von 3-4 trockenen Sommern, welche lokal Fi und Ta zum Absterben bringen, weil vorläufig keine entwicklungsfähigen Nebenbaumarten vorhanden sind.

### 3. Integration in NaiS:

a. Anstelle der vorgeschlagenen Methode mit dem Wechsel des Anforderungsprofils für die mittelfristige Entwicklung, könnten wir uns auch das Ausfüllen von 2 separaten Formularen (mit und ohne Klimawandel) oder das Einfügen einer separaten Spalte "Anforderungsprofil Klimawandel" vorstellen. Die vorgeschlagene Methode bringt die Gefahr der Verwirrung bei den Revierförstern (fehlende Nachvollziehbarkeit).

### 4. Implementierung:

- a. Blatt Parameterempfehlung (grün-gelbes Formular) ergänzt mit waldbaulichen Strategien von P. Brang für alle Standorte.
  - Perspektive (Ausblick "wohin geht die Reise") für kant. Forstdienst
- b. Weiterführende Forschung / Monitoring bezüglich des richtigen Zeitpunktes zur Einbringung von neuen Baumarten (Baumarten, welche bisher auf dem Standort nicht vertreten waren, in Zukunft aber eine wichtige Rolle spielen werden).
- c. Entscheid über die Integration der "neuen" Anforderungsprofile in NaiS (Zeit lassen zum Experimentieren). Alles vermeiden was zur Verunsicherung der Revierförster führt.

# PROTOKOLL DER GRUPPE 1

Cargnola 2 – Standortsbedingungen und waldbauliche Behandlung

Die prognostizierte Entwicklung von einem 52 Karbonat-Ta-Fi-Wald mit Weisssegge zu einem 52T Karbonat-Ta-Fi-Wald mit Winterlinde erscheint plausibel.

Zusammenfassung waldbauliche Strategie: Anteil jener Baumarten die heute und zukünftig geeignet sind erhöhen, den Anteil jener Baumarten die unter Druck kommen reduzieren.

### Schlussfolgerungen

- Die hohe Verbissbelastung schränkt den Handlungsspielraum für die Anpassung an den Klimawandel massiv ein
- Das Konzept von NaiS bleibt unbestritten und kann weiter verwendet werden
- Für die Umsetzung von waldbaulichen Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sind einfache, praxistaugliche Instrumente wie Adaptationsprinzipien (i.S. des Referats von P. Brang), Baumartenempfehlungen, Ökogramme und angepasste NaiS-Anforderungsprofile nötig
- Aus- und Weiterbildung für alle Beteiligten zur Sensibilisierung bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald, sowie Erkennen und Umsetzen von waldbaulichen Handlungsmöglichkeiten
- Experimente wagen und Ergebnisse nutzen
- Dokumentation der Ergebnisse notwendig
- Weiserflächen als Versuchsflächen nutzen
- Nur kleine Experimente durch Waldeigentümer/Forstdienst möglich
- Grosse regionale, nationale, internationale Experimente durch Forschungsanstalten und Hochschulen mit entsprechender Finanzierung
- Übersicht über vorhandene Angebote an Samenerntebeständen/Provenienzen und Angebot in Forstbaumschulen erstellen und analysieren; je nach Ergebnis: gezielte Ausweitung des Angebots von Baumschulen an geeigneten Jungpflanzen für (Versuchs-) Pflanzungen (Kataloge sind aktuell abgesehen von der Fichte eher dünn)

Adaptives Management: im Moment besteht kein Anlass zu Hyperaktivismus. Für die nächsten Jahre empfiehlt es sich, die Entwicklung weiter zu beobachten (Klimamodelle), die Modelle wie ForClim usw. weiter zu optimieren und Instrumente für die Praxis zu entwickeln, die Entwicklung im Gelände zu beobachten und zu dokumentieren (gezielt z.B. auf Weiserflächen, Forschungsflächen, LFI-Stichproben), kleine Experimente ausführen (z.B. best. BA gezielt als Test einbringen), Prinzipien des adaptiven Management konsequent anwenden um Fehler zu vermeiden (das Falsche

# GWG-Sommertagung 2016: Objektdokumentation

# TIEFENCASTEL - SAGLIOT

Höhenstufe/ Waldstandort

Heute: hochmontan / 52 Karbonat-Ta-Fi-Wald mit Weisssegge
2070-2099: colllin / 25Q Eichen-Lindenmischwald

Grundfläche: 49 m²

Das Objekt liegt am Rande eines Seilschlags von 2009.

Zaun Nr. 4: 1994 (Foto unten rechts)

Zaun Nr. 1: 2013 (Foto unten links)

Waldfunktion

Kein Schutzwald, Holzproduktion

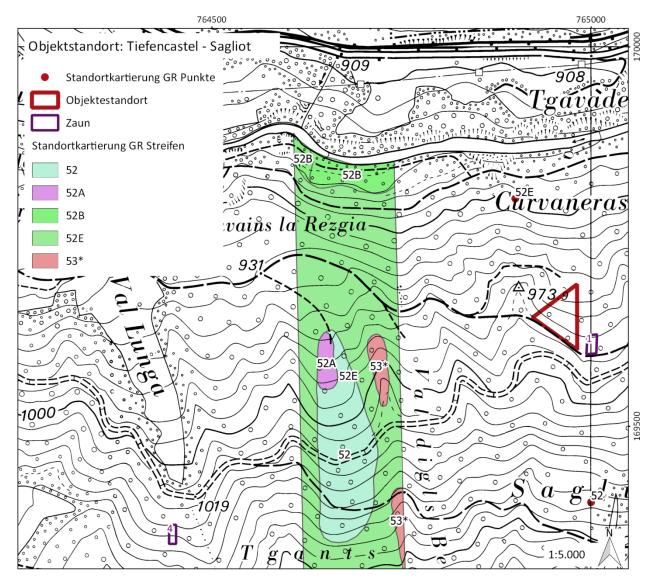


Abbildung 1: Lage des Objektes Sagliot und Waldstandortkartierung (Quelle: AWN GR)

# Aufgabenstellung pro Objekt

#### Beurteilung ohne Berücksichtigung Klimawandel

- 1. Verschafft euch einen Überblick über das Objekt und die Unterlagen.
- 2. Führt eine "normale" Beurteilung und Herleitung Handlungsbedarf mittels Formular 2 durch.
- 3. Legt die daraus resultierenden Massnahmen provisorisch fest (keine Anzeichnung, aber möglichst konkret: was wo wann wie warum?).

#### Einbezug der zu erwartenden Entwicklungen und vorhandenen Grundlagen

- 4. Diskutiert nun die aufgrund des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen: Sind die Unterlagen verständlich und die darin enthaltenen Aussagen plausibel?
- 5. Wie soll mit diesen Veränderungen und Entscheidungsgrundlagen umgegangen werden? Welche Ansätze seht ihr, um die Überlegungen zum Klimawandel methodisch in NaiS zu implementieren? Was sind wichtige Punkte, welche bei der praktischen Umsetzung beachtet werden sollten?
- 6. Prüft folgenden konkreten Vorschlag, als eine mögliche Variante:
  - Geht davon aus, dass der/die WaldbauerIn ausgehend von der geografischen Lage und dem bisherigen Standortstyp zu einem Vorschlag des zukünftigen Standortstyps kommt (z.B. via ein Internettool). Die Beurteilung mit dem Formular 2 erfolgt so, dass anstatt des bisherigen Idealprofils neu das Minimalprofil des zukünftig zu erwartenden Standorttyps verwendet wird. Für die Pfeile (Entwicklung ohne Massnahmen) soll für den 0-10J-Pfeil das Anforderungsprofil des bisherige Standortstyps verwendet werden, für den 10-50J-Pfeil dasjenige des zukünftig zu erwartenden Standortstyps.

Wendet diesen Vorschlag auf dem Objekt an und beantwortet folgende Fragen:

- a. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für das Objekt?
  - Worin unterscheidet sich die Beurteilungen mit/ohne Berücksichtigung des Klimawandels?
  - Welche Massnahmen werden heute zur Umsetzung empfohlen?
  - Gibt es Massnahmen, welche heute (noch) nicht zur Umsetzung empfohlen werden, jedoch mittelfristig zu prüfen sind? Was entscheidet darüber, ob/wann diese umgesetzt werden? Wie ist das weitere Vorgehen?
  - "Denke das Undenkbare": Welche Szenarien sollten auf diesem Objekt unter diesem Aspekt berücksichtigt werden und wie beeinflussen diese unser Handeln?
- b. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Integration in NaiS? Funktioniert das vorgeschlagene Vorgehen? Was wären andere/bessere Ansätze?

#### Objektspezifische Teilfrage:

7. Die Fläche ist kein Schutzwald, für die Fragen 1 bis 6 gehen wir trotzdem von Schutzwald aus. Welche Auswirkungen hat die Vorrangfunktion auf die waldbauliche Beurteilung?

# Aufgabenstellung Fazit pro Gruppe

#### Fazit aus den Diskussionen auf den zwei bis drei Objekten sowie den persönlichen Erfahrungen

- 8. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Implementierung des Klimawandels in der forstlichen Praxis?
  - a. Sind Forschungsstand und Entscheidungsgrundlagen ausreichend? Was fehlt bisher?
  - b. Mit welchem methodischen Vorgehen gelingt die Verankerung im forstlichen Alltag? Welche Punkte sind besonders zu beachten?
  - c. Bei welchen Akteuren besteht welcher Handlungsbedarf, damit die Implementierung erfolgreich verläuft?

#### Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse

9. Bereitet eine 5- bis max. 10-minütige Präsentation vor, welche die Ergebnisse aus eurem Hauptobjekt und die allgemeinen Schlussfolgerungen zusammenfasst. Pro Objekt steht eine Powerpoint-Vorlage zur Verfügung. Für die nachfolgende Synthese sowie die Tagungsdokumentation sind auch ergänzende Erläuterungen sehr erwünscht.

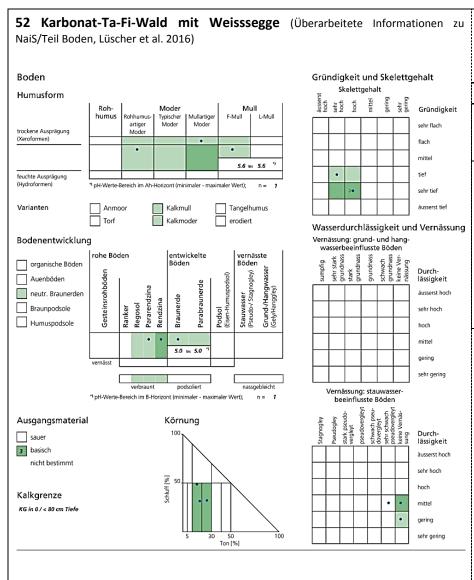
NaiS - Forn	nular 2			Her	leitung Han	dlungsbedarf
Ort: Sagliot			<b>Datum:</b> 19. Juli 2016	Bearbeiter/-in: Monika Frehne	r, Nora Zürcher	
1. Standortstyp(en) 52 Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Weissegge (Haupt- und Nebenareal)						
2. Naturgefahr	Rutschungen, Erosion, Mur	gänge: Entstehungsgebiet: flachgründig			Wirksamkeit	gross
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne		6. Etappenziel
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <u>Naturgefahr</u>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	Massn. in 50 Jahren in 10 Jahren heute wirksame Massnah	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft
Mischung - Art und Grad	Ta 30 - 90 % Fi 10 - 70 % Lä, WFö 0 - 30 % Vb, Mb Samenb 30 %	Ta 50 - 70 % Fi 20 - 30 % Lä, WFö 10 % Vb, Mb, BAh 10 %	Fi 80% Ta 20% W'Fö +		☐ ja	
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	BHD > 50cm genüngend BHD 30-50cm nicht genügend BHD 12-30cm nicht genügend BHD 0-12cm nicht genügend		□ ja □ nein	
Gefüge, horizontal - Deckungsgrad - Stammzahl - Lückenbreite	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi) Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauemd ≥ 40 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Einzelbäume (Ta) und Rotten (Fi)  Lü-Grösse max. 4a, bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauernd ≥ 60 % / Bei Übergängen im  Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	DG 70%Lücken < 6a		☐ ja	
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge mind. 2/3; Schlankheitsgrad < 70; lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger  Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge 1/4 - 1/3 Schlankheitsgrad < 80 lotrecht		□ ja □ nein	
Verjüngung - Keimbett	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < ½	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/4	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/2		☐ ja	
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Ø alle 3 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 50 Ta pro a (im Ø alle 1.5 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Deutlich zuwenig Ta vorhanden Fi/Vb in Lücken vorhanden		☐ ja	
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 50 Verjüngungsansätze (im Ø alle 15 m) oder Deckungsgrad mind. 6 %; Mischung zielgerecht	M'Be, Vb vorhanden Fi, Ta vorhanden (Stangenholz)		☐ ja	
sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						

NaiS - Forn	nular 2			He	rleitung Han	dlungsbedarf
Ort: Sagliot			<b>Datum:</b> 19. Juli 2016	Bearbeiter/-in: M. Frehner, N	. Zürcher	
1. Standortstyp	1. Standortstyp(en) 52 Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Weissegge (Haupt- und Nebenareal) / 25Q Eichen-Lindenmischwald					
2. Naturgefahr	Rutschungen, Erosion, Mur	gänge: Entstehungsgebiet: flachgründig			Wirksamkeit	gross
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne	-	6. Etappenziel
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	Massn. in 50 Jahren wirksame Massna heute	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft
<b>Mischung</b> - Art und Grad	Ta 30 - 90 % Fi 10 - 70 % Lä, WFö 0 - 30 % Vb, Mb Samenb 30 %	Es Ki T'Ei W'Li F'Ah, S'Ah, Bi, M'Be, Ka, Lä, Fi, W'Fö, Vb, B'Ul, B'Ah, W'Erl, T'Ki, Salweide, Aspe, Hopfenbuche, Nussbaum, Mannaesche, Robinie	Fi 80% Ta 20% W'Fō +		☐ ja	
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha		BHD > 50cm genüngend BHD 30-50cm nicht genügend BHD 12-30cm nicht genügend BHD 0-12cm nicht genügend → Minimalprofil nicht erfüllt		☐ ja	
Gefüge, horizontal  - Deckungsgrad  - Stammzahl  - Lückenbreite	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi) Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauernd ≥ 40 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Lü-Grösse max. 4a, bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauernd ≥ 60 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	DG 70%Lücken < 6a		☐ ja	
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge min. ½ Schlankheitsgrad < 80 Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge 1/4 - 1/3 Schlankheitsgrad < 80 lotrecht → Minimalprofil knapp erfüllt		☐ ja	
Verjüngung - Keimbett	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < ½		Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/2		☐ ja ☐ nein	
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	Bei Deckungsgrad < 0,6 mindestens 10 Ta pro a (im Ø alle 3 m), in Lücken Fi und Vb vorhanden		Deutlich zuwenig Ta vorhanden Fi/Vb in Lücken vorhanden		☐ ja	
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 30 Verjüngungsansätze (im Ø alle 19 m) oder Deckungsgrad mind. 4 %; Mischung zielgerecht		M'Be, Vb vorhanden Fi, Ta vorhanden (Stangenholz)		☐ ja	
sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						









Naturwald (gemäss NaiS, Frehner et al. 2005)

Tanne und Fichte dominieren, dazu Lärche, Föhre, Vogelbeere, Mehlbeere, Bergahorn; Pionierbaumarten; in der Region 2a oft auch Buche im Nebenbestand; Schlussgrad normal bis locker; Einzelbäume und Kleinkollektive.

Max. Bestandeshöhe: 25 – 35m

#### **Standort Allgemein**

Auf kalkreicher, meist verwitterter Unterlage (z. B. Bündnerschiefer), Steilhänge, eher Sonnenlage, trocken.

#### Limitierende Faktoren

Bodenvegetation: Kann in lichten, ehemals beweideten Beständen die Verjüngung behindern.

Schneegleiten/Schneekriechen und Erosion: Können an Steilhängen die Verjüngung behindern.

Austrocknung: Behindert vor allem im kontinentalen Bereich und an südexponierten Hängen die Verjüngung.

Buchdrucker (Ips typographus): In fichtenreichen Partien kann sich der Buchdrucker stark ausbreiten.

#### Waldbau:

Plenterung ist gut möglich. In dichten Partien ist eine Stabilitätspflege (Kleinkollektive, langkronige Einzelbäume) nötig. In geschlossenen Beständen an schattigen Lagen ist die Verjüngung einfach. Mit schwachen Eingriffen werden Tannen gefördert, bei starken Eingriffen profitieren die Fichten. An Schattenhängen in stark aufgelichteten Beständen wirkt häufig die üppige, meist grasartige Bodenvegetation verjüngungshemmend (evt. Bodenschürfungen). An südexponierten Hängen und in kontinentalen Gebieten ist die Verjüngung unter Schirm und bei zu starker Besonnung erschwert. Bei Eingriffen zur Einleitung der Verjüngung sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die Öffnungen so angelegt werden, dass der Niederschlag ungehindert auf den Boden gelangen kann. Die Besonnung sollte jedoch nicht zu stark werden (Austrocknung). In dichten Partien ist eine Stabilitätspflege (Kleinkollektive, Einzelbäume) nötig. Lärchenverjüngung benötigt stärkere Eingriffe sowie Stellen mit Mineralerde. In Steilhängen mit Schneegleiten oder Schneekriechen sowie mit Erosionserscheinungen können diagonal oder in der Fallinie deponierte, gut verankerte Baumstämme die Verjüngung schützen.

### 25Q Eichen-Lindenmischwald

Keine Bodenbeschreibung verfügbar.

Naturwald (gemäss Angabe M. Frehner, Mail vom 2. August 2016)

Mischwald mit Traubeneiche, Winterlinde, Esche, Süsskirsche, Feldahorn, Mehlbeere, Spitzahorn, Birke, Hopfenbuche, Nussbaum, Aspe, Vogelbeere, Bergulme, Weisserle, Bergahorn, Salweide, Traubenkirsche, Mannaesche etc. auch Kastanie, Robinie möglich. Hasel.

Aktuell hat es oft Fichte, Lärche oder Waldföhre auf diesem Standort.

Geschlossener Wald.

Max. Bestandeshöhe: 15 – 20m

**Standort Allgemein** 

Meist Kreten auf basenhaltigem Schiefer oder Moränen, eher in Schattenlagen.

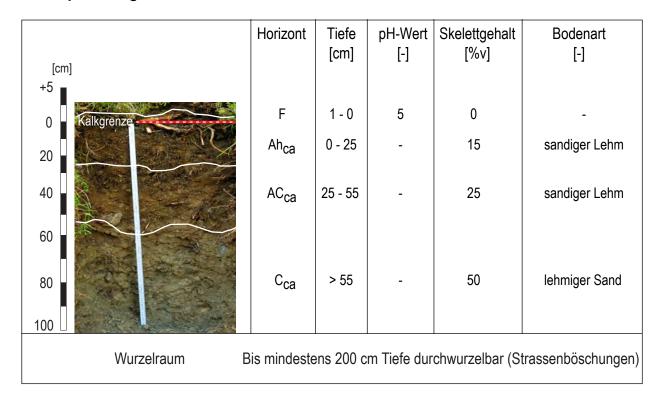
Limitierende Faktoren

Keine Angaben.

Waldbau:

Keine Angaben

# **Bodenprofil Sagliot**



# Bodenklassierung

Humusform: Moderartiger Mull

Bodentyp: Pararendzina

Vernässungsgrad: keine Vernässung

Wasserspeichervermögen: mittel-hoch

Speicherung und Verfügbarkeit von Nährstoffen: mittel

# Ausgangsgestein

Mischgesteinsmoräne (Karbonat, Kristallin)

### Kommentar zu Wasser und Nährstoffen

Positiv auf das Wasserspeichervermögen wirkt sich die grosse Gründigkeit des Bodens aus, welche vermutlich mehrere Meter beträgt. Einen negativen Effekt haben der hohe Skelettanteil (wenig Feinerde) und die sandige Feinerde, welche relativ wenig pflanzenverfügbares Wasser speichern kann.

Die Humusform deutet auf eine recht hohe biologische Aktivität hin. Die anfallende Streu wird relativ rasch mineralisiert, wobei die in der Streu gebundenen Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar werden. Ebenfalls positiv bewertet werden die grosse Gründigkeit des Bodens (viel Feinerde), der recht grosse Humusgehalt bis 55 cm Tiefe und die reichhaltige Gesteinsmischung der Moräne, welche sich alle günstig auf das Nährstoffspeichervermögen auswirken. Negativ wirkt sich die sandige Textur aus, weil Sand nur wenig Nährstoffe binden kann.

# Objekt Sagliot: Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Weisssegge (52)

#### Standort heute

hochmontan

# Standort RegCM3 und CLM 2070 - 2099

collin

# **52** Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Weisssegge

Dominierende Naturwaldbaumart **Tanne**, **Fichte** 

Weitere Baumarten

Bergahorn, Lärche, Waldföhre,

Birke, Buche, Aspe, Salweide, Mehlbeere, Vogelbeere, Winterlinde

Oberhöhe 25 -35 m

# 25Q Eichen-Lindenmischwald

Dominierende Naturwaldbaumart

Esche, Kirsche, Traubeneiche, Winterlinde

Weitere Baumarten

Feldahorn, Spitzahorn, Birke, Mehlbeere,

Kastanie, Lärche, Fichte, Waldföhre, Hopfenbuche, Nussbaum, Aspe, Vogelbeere, Bergulme, Salweide, Traubenkirsche, Mannaesche, Robinie

Spezialfälle: Götterbaum

Oberhöhe 15 - 20 m



# Baumartenempfehlung unter Berücksichtigung Klimawandel

Heute mögliche Baumarten	
Fördern	Birke, Mehlbeere, Winterlinde
Mitnehmen	Bergahorn, Lärche, Fichte, Waldföhre, Aspe, Salweide, Vogelbeere
Erhöhte Risiken	Tanne, Buche

In Zukunft zusätzlich mögliche Baumarten			
Fördern	Esche, Kirsche, Traubeneiche, Feldahorn, Spitzahorn		
Mitnehmen	Kastanie, Hopfenbuche, Nussbaum, Bergulme, Traubenkirsche, Mannaesche, Weisserle, Robinie		
Achtung	Götterbaum		

# PROTOKOLL DER GRUPPE 5

#### Weitere Angaben zum Standort:

KLIMA:

Gemässigt kontinental, 900 mm Jahresniederschlagssumme, 300-350 mm Juni-August = relativ geringe Sommerniederschläge

Föhn bläst von Savognin. Der Föhn bewirkt hauptsächlich eine Erhöhung der Lufttemperatur und Senkung der relativen Luftfeuchtigkeit auf 30-40%. Als Wind macht er sich nur schwach bemerkbar.

STANDORT:

Tiefgründige Moräne mit Kalk- und Silikatgestein. Standort aber basisch (Weisssegge).

#### Hauptbaumarten heute und in Zukunft mit Klimawandel

Fichte: Zeigt erste Trockenheitssymptome (Kronenverlichtung). Ist hier gut verankert. Wir rechnen mit Ausfällen, aber nicht mit dem generellen Ausfall.

Weisstanne: Zeigt sich in vitalem Zustand. Sie ist tiefgründig verankert. Hier am Nordhang wird sie sich halten können, auch wenn colline Verhältnisse eintreffen sollten. Trockenstress kann aber eintreten.

Waldföhre: Auf Kuppenlagen in der Nähe vorhanden. Anthropogen gefördert (grosse Holzschläge, Beweidung?), da Oberhöhe > 17 m (keine echten WFö-Standorte). Wegen ihrer guten Trockenresistenz ist sie zu fördern.

Buche: Kommt aktuell nicht vor (nur bis Ende Schinschlucht). Ausnahme ist eine Pflanzung in Filisur, die sich natürlichen verjüngen soll. Wird das Gebiet nicht besiedeln, weil die Kontinentalität auch mit Klimawandel zu stark sein wird (Kaltluftsee, Spätfrost, Sommertrockenheit)

Traubeneiche: Kommt derzeit im Gebiet nicht vor. Mit ihr ist zu rechnen, aber mehr auf Kuppen. Die natürliche Besiedlung vom Domleschg her wird viel Zeit in Anspruch nehmen.

Winterlinde: Kommt am Südhang vereinzelt vor. Hat viel Potential auf dem prognostizierten neuen Waldstandort 25.

Weitere mögliche Baumarten: Esche, Spitzahorn, Sommerlinde

### Massnahmen aufgrund des erwarteten Klimawandels

Förderung von Samenbäumen der zukünftigen Baumarten: Lichtungsschlag auf der nahe Kuppe unter Schonung Waldföhre und Lärche (Fichte entfernen). Auf der Kuppe herrschen bereits jetzt trockenere Verhältnisse, die eine Pflanzung der Traubeneiche und der Winterlinde begünstigen. Zusätzlich könnten in den bestehenden Zäunen weitere Laubbaumarten gepflanzt werden. Samenbäume sollen zukünftige grossflächige Pflanzungen unnötig machen.

#### Implementierung Klimawandel in NaiS

Die vorgeschlagene Methode nach Punkt 6 unterstützen wir nicht. Der Zeitraum ist zu kurz und die Methode geht von einem baldigen Ausfall der jetzigen Hauptbaumarten aus. Das ist nicht plausibel und würde in der forstlichen Praxis zu Unverständnis führen.

Unser Vorschlag: Anpassung der Anforderungsprofile "Mischung" und "Anwuchs" mit Blick auf den Klimawandel: Anpassung der Hauptbaumarten (Risikobaumarten eher reduzieren), Baumarten im "gemeinsamen Nenner" fördern, zukünftige Laubbaumarten bereits erwähnen (explizit als "Klimawandelarten").

#### Schlussfolgerungen Sagliot

Stufiger Waldbau mit Weisstanne und Fichte fortführen. Vorbereitung auf den Klimawandel mit verhältnismässigen Massnahmen ergreifen.

#### Mesoklimatische Ergänzung zum Stao Spegnas 2

Gemäss Szenario "feucht" sollte sich die obermontane Stufe mit der Buche bis hierhin ausdehnen. Man beobachtet aber immer wieder, dass Baumarten wie die Buche oder die Weisstanne gegen den Talabschluss bezüglich ihrer oberen Verbreitungsgrenze deutlich abfallen (über 200 m). Ganz besonders dann, wenn der oberste Talgrund von

Kaltluftseen betroffen ist. Daher muss hier davon ausgegangen werden, dass die Buche den Talriegel unterhalb Rona trotz Klimawandel nicht übersteigen wird und das Objekt in der hochmontanen Höhenstufe verbleiben wird.

Pro Grad Erwärmung muss mit 7% mehr Niederschlag bei einzelnen Niederschlagsereignissen gerechnet werden (besonders auch bei Gewittern und Unwettern).

### Offene Fragen bezüglich Grundlagen / Forschungsstand

Physiologische Amplitude der Baumarten ist zu wenig bekannt (Fotosynthese-Potential etc.): Regionale Klimaphänomene sind im Modell nicht abgebildet Waldgesellschaften der collinen Stufe sind in NaiS "weisse Blätter" (kein Profil) Unsicherheit der effektiven Klimaentwicklung

# GWG-Sommertagung 2016: Objektdokumentation

# ALVANEU – PRO FARRÉR

Höhenstufe/ Waldstandort Heute: hochmontan / 65 Erika/Strauchwicken-Föhrenwald

2070-2099: colllin / 38S Seifenkraut-Flaumeichenwald

**Bestand** Grundfläche: 31 m<sup>2</sup>

Bestandesgeschichte: Keine Details bekannt

Waldfunktion Kein Schutzwald, direkt östlich angrenzend jedoch Steinschlagschutzwald

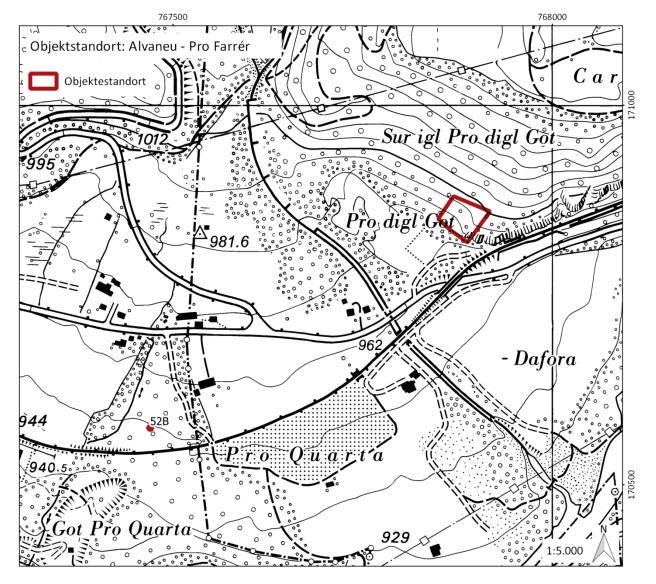


Abbildung 1: Lage des Objektes Pro Farrér und Waldstandortkartierung

# Aufgabenstellung pro Objekt

#### Beurteilung ohne Berücksichtigung Klimawandel

- 1. Verschafft euch einen Überblick über das Objekt und die Unterlagen.
- 2. Führt eine "normale" Beurteilung und Herleitung Handlungsbedarf mittels Formular 2 durch.
- 3. Legt die daraus resultierenden Massnahmen provisorisch fest (keine Anzeichnung, aber möglichst konkret: was wo wann wie warum?).

#### Einbezug der zu erwartenden Entwicklungen und vorhandenen Grundlagen

- 4. Diskutiert nun die aufgrund des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen: Sind die Unterlagen verständlich und die darin enthaltenen Aussagen plausibel?
- 5. Wie soll mit diesen Veränderungen und Entscheidungsgrundlagen umgegangen werden? Welche Ansätze seht ihr, um die Überlegungen zum Klimawandel methodisch in NaiS zu implementieren? Was sind wichtige Punkte, welche bei der praktischen Umsetzung beachtet werden sollten?
- 6. Prüft folgenden konkreten Vorschlag, als eine mögliche Variante:

Geht davon aus, dass der/die WaldbauerIn ausgehend von der geografischen Lage und dem bisherigen Standortstyp zu einem Vorschlag des zukünftigen Standortstyps kommt (z.B. via ein Internettool). Die Beurteilung mit dem Formular 2 erfolgt so, dass anstatt des bisherigen Idealprofils neu das Minimalprofil des zukünftig zu erwartenden Standorttyps verwendet wird. Für die Pfeile (Entwicklung ohne Massnahmen) soll für den 0-10J-Pfeil das Anforderungsprofil des bisherige Standortstyps verwendet werden, für den 10-50J-Pfeil dasjenige des zukünftig zu erwartenden Standortstyps.

Wendet diesen Vorschlag auf dem Objekt an und beantwortet folgende Fragen:

- a. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für das Objekt?
  - Worin unterscheidet sich die Beurteilungen mit/ohne Berücksichtigung des Klimawandels?
  - Welche Massnahmen werden heute zur Umsetzung empfohlen?
  - Gibt es Massnahmen, welche heute (noch) nicht zur Umsetzung empfohlen werden, jedoch mittelfristig zu prüfen sind? Was entscheidet darüber, ob/wann diese umgesetzt werden? Wie ist das weitere Vorgehen?
  - "Denke das Undenkbare": Welche Szenarien sollten auf diesem Objekt unter diesem Aspekt berücksichtigt werden und wie beeinflussen diese unser Handeln?
- b. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Integration in NaiS? Funktioniert das vorgeschlagene Vorgehen? Was wären andere/bessere Ansätze?

#### Objektspezifische Teilfrage

Die Fläche ist kein Schutzwald, für die Fragen 1 bis 6 gehen wir trotzdem von Schutzwald aus. Welchen Auswirkungen hat die Vorrangfunktion auf die waldbauliche Beurteilung?

# Aufgabenstellung Fazit pro Gruppe

#### Fazit aus den Diskussionen auf den zwei bis drei Objekten sowie den persönlichen Erfahrungen

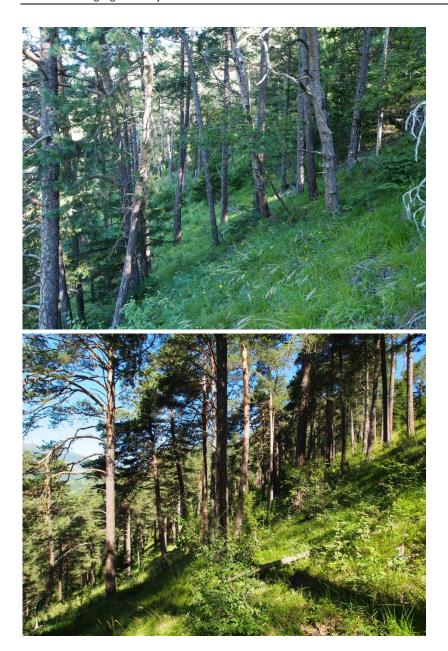
- 7. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für die Implementierung des Klimawandels in der forstlichen Praxis?
  - a. Sind Forschungsstand und Entscheidungsgrundlagen ausreichend? Was fehlt bisher?
  - b. Mit welchem methodischen Vorgehen gelingt die Verankerung im forstlichen Alltag? Welche Punkte sind besonders zu beachten?
  - c. Bei welchen Akteuren besteht welcher Handlungsbedarf, damit die Implementierung erfolgreich verläuft?

#### Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse

8. Bereitet eine 5- bis max. 10-minütige Präsentation vor, welche die Ergebnisse aus eurem Hauptobjekt und die allgemeinen Schlussfolgerungen zusammenfasst. Pro Objekt steht eine Powerpoint-Vorlage zur Verfügung. Für die nachfolgende Synthese sowie die Tagungsdokumentation sind auch ergänzende Erläuterungen sehr erwünscht.

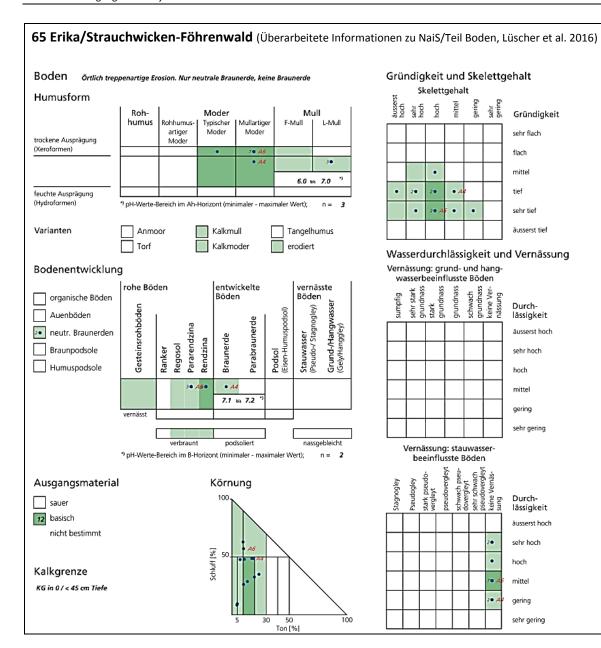
NaiS - Forn	nular 2			Her	leitung Han	dlungsbedarf
Ort: Pro Farre	ér		<b>Datum:</b> 19. Juli 2016	Bearbeiter/-in: Monika Frehne	r, Nora Zürcher	
1. Standortstyp	(en) 65 Erika/Strauchwicken-Föl	nrenwald				
2. Naturgefahr	Rutschungen, Erosion, Mur	gänge: Entstehungsgebiet: flachgründig			Wirksamkeit	gross
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne		6. Etappenziel
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	Minimalprofil: Standortstyp Naturgefahr	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	in 50 Jahren in 10 Jahren heute	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft
<b>Mischung</b> - Art und Grad	WFö 50 - 95 % Lbb und grosse Sträucher 5 - 50 % Fi, Ta, Lä 0 - 20 %	WFö 60 - 90 % Lbb und grosse Sträucher 10 - 50 % Fi, Ta, Lä 0 - 10 %	W'Fö 100% Hasel, Felsenmispel		☐ ja☐ nein	
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 3 verschiedenen Ø-Klassen pro ha	BHD > 50cm vorhanden, ungenügend BHD 30-50cm genügend BHD 12-30cm kaum vorhanden BHD 0-12cm knapp erfüllt (Fi nicht entwicklungsfähig)		☐ ja	
Gefüge, horizontal  - Deckungsgrad  - Stammzahl  - Lückenbreite	Einzelbäume, allenfalls Kleinkollektive  Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauernd ≥ 40 % / Bei Übergängen im  Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Einzelbäume Schlussgrad locker Lü-Grösse max. 4a, bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauernd ≥ 60 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	DG 50%Lücke 50m breit, 15m in Falllinie		☐ ja☐ nein	
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge mind. ½. Höchstens die Hälfte der Kronen stark einseitig. Meistens lotrechte Bäume mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge mind. 2/3; nur wenige Kronen stark einseitig; lotrechte Bäume mit guter Verankerung, keine starke Hänger  Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge knapp 1/2, viele einseitige Kronen, vereinzelte Hänger		□ ja	
Verjüngung - Keimbett	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 2/3	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 1/3	nur ca. 20% der Fläche ohne starke Vegetationskonkurrenz		☐ ja	
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	In Lücken auf Min-Erde vorhanden	Auf Min-Erde vorhanden	Fi, M'Be vorhanden W'Fö fehlt		☐ ja	
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 1 Trupp (2 - 5 a, im Ø alle 100 m) oder Deckungsgrad mind. 3 %; Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 2 Trupps (je 2 - 5 a, im Ø alle 75 m) oder Deckungsgrad mind. 5 %; Mischung zielgerecht	M'Be, Fi, W'Fö vorhanden. Mengenmässig genügend; Mischung nicht zielgerecht.		☐ ja	
sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						

NaiS - Forn	nular 2			Her	leitung Han	dlungsbedarf
Ort: Pro Farre	ér		Datum: 19. Juli 2016	Bearbeiter/-in: Monika Frehne	r, Nora Zürcher	
1. Standortstyp(en) 65 Erika/Strauchwicken-Föhrenwald / 38S Seifenkraut-Flaumeichenwald						
2. Naturgefahr	Rutschungen, Erosion, Mur	gänge: Entstehungsgebiet: flachgründig			Wirksamkeit	gross
3. Zustand, Ent	wicklungstendenz und Massnahmen			Entwicklung ohne	_	6. Etappenziel
Bestandes- und Einzelbaum- merkmale	<u>Minimalprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	<u>Idealprofil:</u> Standortstyp <i>Naturgefahr</i>	Zustand heute	Massn. in 50 Jahren in 10 Jahren heute wirksame Massnah	verhältnis- mässig	mit <u>Kontrollwerten:</u> Wird in Jahren überprüft
<b>Mischung</b> - Art und Grad	WFö 50 - 95 % Lbb und grosse Sträucher 5 - 50 % Fi, Ta, Lä 0 - 20 %	Fl'Ei T'Ei W'Fö, M'Be, Schneeballbl. Ah, Ki, Ro	W'Fö 100%Hasel, Felsenmispel		□ ja □ nein	
<b>Gefüge</b> , vertikal - BHD Streuung	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Ø-Klassen pro ha		BHD > 50cm vorhanden, ungenügend BHD 30-50cm genügend BHD 12-30cm kaum vorhanden BHD 0-12cm knapp erfüllt (Fi nicht entwicklungsfähig)		☐ ja	
Gefüge, horizontal - Deckungsgrad - Stammzahl - Lückenbreite	Einzelbäume, allenfalls Kleinkollektive Lü-Grösse max. 6a bei gesicherter Verj. max. 12a / DG dauernd ≥ 40 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	Lü-Grösse max. 4a, bei gesicherter Verj. max. 8a / DG dauemd ≥ 60 % / Bei Übergängen im Standortstyp ist die BA-Zusammensetzung des feuchteren Typs anzustreben	DG 50%Lücke 50m breit, 15m in Falllinie		☐ ja	
Stabilitäts- träger  - Kronenentw Schlankheitsgr Ziel-Ø	Kronenlänge mind. ½. Höchstens die Hälfte der Kronen stark einseitig. Meistens lotrechte Bäume mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Keine schweren und wurfgefährdeten Bäume	Kronenlänge knapp 1/2, viele einseitige Kronen, vereinzelte Hänger		□ ja □ nein	
Verjüngung - Keimbett	Fläche mit starker Vegetationskonkurrenz < 2/3		nur ca. 20% der Fläche ohne starke Vegetationskonkurrenz		☐ ja	
Verjüngung - Anwuchs (10 bis 40 cm Höhe)	In Lücken auf Min-Erde vorhanden		Fi, M'Be vorhanden W'Fö fehlt		□ ja □ nein	
Verjüngung - Aufwuchs (bis und mit Dickung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Pro ha mind. 1 Trupp (2 - 5 a, im Ø alle 100 m) oder Deckungsgrad mind. 3 %; Mischung zielgerecht		M'Be, Fi, W'Fö vorhanden. Mengenmässig genügend; Mischung nicht zielgerecht.		☐ ja☐ nein	
sehr schlecht minimal ideal  4. Handlungsbedarf						









Naturwald (gemäss NaiS, Frehner et al. 2005)

Föhrenwald mit Mehlbeere, Vogelbeere, selten Eiche (Jura), Pionierbaumarten, viele Sträucher (z. B. Felsenmispel, Amelanchier ovalis)

Max. Bestandeshöhe: 10 - 20m

#### **Standort Allgemein**

Kontinentales Klima. Sehr trockene Hänge auf Kalk und Dolomit.

#### Limitierende Faktoren

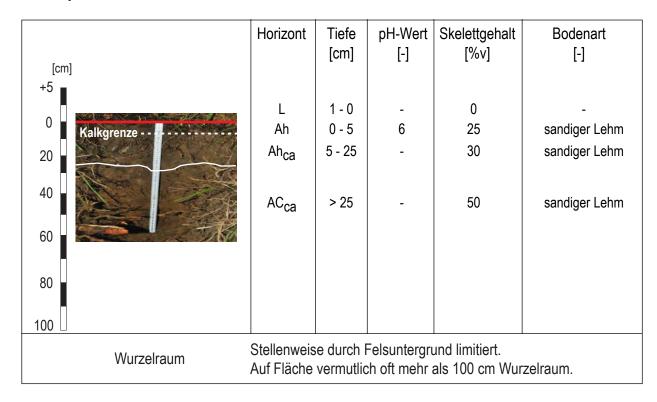
**Käfer:** Die Waldföhre wird durch verschiedene Käfer befallen: Kleiner Waldgärtner (Tomicus minor), Grosser Waldgärtner (Tomicus piniperda), Blauer Föhrenprachtkäfer (Melanophila cynaea). Im Wallis und teilweise in Graubünden zusätzlich: Sechszähniger Föhrenborkenkäfer (Ips acuminatus) und Zwölfzähniger Föhrenborkenkäfer (Ips sexdentatus). Dies kann besonders auf Pionierstandorten zusammen mit der Mispel zu grösseren Schäden führen (Föhrensterben im Wallis).

#### Waldbau:

In naturnah strukturierten Beständen kann die Stabilität durch Holzschläge normalerweise nur wenig beeinfl usst werden. In jungen Beständen, die wegen der früheren Bewirtschaftung (z. B. eingewachsene Weide) grossfl ächig homogen sind, ist eine Stabilitätsdurchforstung noch möglich. Wichtig ist das Einleiten der Verjüngung. Dies erfolgt mit schlitzartigen Öffnungen, in denen die Niederschläge direkt auf den Boden gelangen. Besonders im Wallis (Föhrensterben) ist es wichtig, bei Eingriffen vitale Mischbaumarten und grosse Sträucher zu fördern. Die Verjüngung wird stellenweise durch die Erosion beeinfl usst, junge Föhren sind hier vor allem auf Mineralerde im Schutz von Steinen, Wurzeltellern, Totholz etc. zu finden. Die Ansamung kann durch Bodenschürfungen gefördert werden. Pflanzungen sind auf dem extremen Standort meistens wenig erfolgreich und müssen meistens vor Wildverbiss geschützt werden.

38S Seifenkraut-Flaumeichenwald	Naturwald (gemäss NaiS, Frehner et al. 2009)
Keine Bodenbeschreibung vorhanden.	Wenig wüchsiger Eichenwald mit Flaum- und Traubeneiche, Mehlbeere, Schneeballblättriger Ahorn, Waldföhre. Pionierbaumarten
	Max. Bestandeshöhe: 5 – 12m
	Standort Allgemein
	Trockene Hänge (Fels oder Hangschutt) in warmen Lagen des niederschlagarmen Walliser Trockengebietes.
	Limitierende Faktoren
	Keine Angaben.
	Waldbau:
	Keine Angaben

# **Bodenprofil Pro Farrér**



## Bodenklassierung

Humusform: Mull (lokal ist F-Horizont vorhanden, va auf Kuppen)

Bodentyp: Rendzina

Vernässungsgrad: keine Vernässung

Wasserspeichervermögen: mittel

Speicherung und Verfügbarkeit von Nährstoffen: mittel

# Ausgangsgestein

Moräne über Karbonatfels (Dolomit)

# Kommentar zu Wasser und Nährstoffen

Positiv auf das Wasserspeichervermögen wirkt sich auf einem grossen Teil der Untersuchungsfläche die recht grosse Gründigkeit des Bodens aus, welche vermutlich oft mehr als ein Meter beträgt. Einen negativen Effekt haben der hohe Skelettgehalt (wenig Feinerde) und die sandige Feinerde, welche relativ wenig pflanzenverfügbares Wasser zu speichern vermag.

Die Humusform deutet auf eine hohe biologische Aktivität hin. Die anfallende Streu wird rasch mineralisiert, wobei die in der Streu gebundenen Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar werden. Das Nährstoffspeichervermögen des Bodens wird positiv beeinflusst durch die vielerorts recht grosse Gründigkeit (viel Feinerde) und durch den recht hohen Humusgehalt bis rund 50 cm Tiefe. Negativ wirken sich der hohe Skelettgehalt (wenig Feinerde) und die sandige Textur aus, weil Sand nur wenig Nährstoffe binden kann.

# Objekt Pro Farrér: Erika/Strauchwicken-Föhrenwald (65)

# Standort heute

Standort RegCM3 und CLM 2070 - 2099 collin

# 65 Erika/Strauchwicken-Föhrenwald

Dominierende Naturwaldbaumart **Waldföhre** 

Weitere Baumarten **Kirsche, Mehlbeere,** Schneeballblättriger Ahorn (Westschweiz), Birke, Esche, Nussbaum, Lärche, Fichte, Bergföhre, Traubeneiche, Eibe

Oberhöhe 10 -20 m

# 38S Seifenkraut-Flaumeichenwald

Dominierende Naturwaldbaumart Flaumeiche, Traubeneiche

Weitere Baumarten Waldföhre, Mehlbeere,

Schneeballblättriger Ahorn (Westschweiz), Kirsche, Robinie

Spezialfälle: Götterbaum

Oberhöhe 5 - 12 m



# Baumartenempfehlung unter Berücksichtigung Klimawandel

Heute mögliche Baumarten				
Fördern	Traubeneiche, Waldföhre, Mehlbeere			
Mitnehmen	Schneeballblättriger Ahorn, Kirsche			

In Zukunft zusätzlich mögliche Baumarten	
Fördern	Flaumeiche
Mitnehmen	Robinie
Achtung	Götterbaum

# PROTOKOLI DER GRUPPE 6

#### Fragen 2 und 3:

- Mischung: tragbarer Wildbestand für Zukunft? Wenn der Boden tiefgründig austrocknet, ist das für Lä nicht ideal
- Gefüge vertikal: wie stark wird die Schicht 0-12 cm bei der Ansprache berücksichtigt?
- Gefüge horizontal: sind einseitige Kronen bei WFö mit Schneedruckproblematik ein Potential (-> neue Verjüngungskegel auf natürlich aufgeschürftem Boden) oder ein Risiko (grossflächig offene Flächen, woraus sich Steine lösen können)
- Massnahmen-Brainstorming:
  - Schürfen: Flächengrösse von Neigung abhängig, maschinell oder von Hand, oberster Wurzelfilz muss weg
  - Weiserzaun
  - Schürffläche mit Zaun schützen
  - Ziegenbeweidung. Wie ist die Zielsetzung des Bestandes. Wirkung anhand einer Pilotfläche festhalten.
  - o Pflanzungen von Traubeneiche (auf Kreten schwierig). Als Versuch in Muldenlagen.
- Handlungsbedarf und Dringlichkeit:
  - Wie lange dauert es, bis der Aufwuchs die Schutzfunktion erfüllt? Für den Standort wird ca. 40
     Jahre benötigt, damit von der Verjüngung eine Bestockung erreicht wird, die oberflächliche
     Rutschungen unterbindet. (bereits Grasvegetation wirkt)
  - Die Wahl von kleinflächigen oder grossflächigen Interventionen hängt vom Zeitraum ab, bis wann die Schutzfunktion erfüllt sein soll. Soll daher Schürfung in Etappen erfolgen?
  - Wenn gezäunt wird, werden auch Lbh-Arten gefördert. WFö kommt in einem Lbh-Vorbau als Lichtbaumart schwerlich auf.
  - Schürfung reduziert temporär den Erosionsschutz
- Fazit:
  - O Die Punkte Schürfen, Wild und Erosion beachten
  - o Wenn auf Standorten wenig waldbauliche Erfahrung, dann Massnahmen zuerst testen.
  - Handlungsbedarf unter Berücksichtigung des Klimawandels nimmt zu (Samenbäume für zukünftige standortsgerechte Baumarten etablieren)

#### Frage 4:

- Baumartenwahl:
  - Robinie: wie wird diese Baumart betrachtet? Als invasiver Neophyt? Als "anerkannter" Neophyt?
  - Samenbäume (WFö, MBe, TEi, Ki) sollten lokal/ regional vorhanden sein. Schneeblättriger Ahorn ist in der Westschweiz beheimatet.
- Höhenstufen:
  - o Ok
- Tannen Neben- und Reliktstandorte:
  - Nuancen in der Karte sind schlecht erkennbar
  - Wie ist das Ergebnis aus der Modell-Karte ins Gelände zu "übersetzen"?
- Plausibilität:
  - o Ergebnisse der Modelle unterstützen Erkenntnisse aus Erfahrungen/ Beobachtungen
  - O Götterbaum würde sich etablieren. Wichtig ist, dass der Götterbaum ausserhalb des Waldes nicht gepflanzt wird, wenn der Götterbaum auch in Zukunft als invasiver Neophyt gilt.

### Frage 5:

- Wie mit Veränderungen/ Entscheidungsgrundlagen umgehen:
  - o Dringlichkeit: was bedeutet das vor dem Hintergrund des Klimawandels?
  - Wie sind die Intensität und der Eingriffszeitpunkt einer Massnahme zu definieren?
- Welche Ansätze:
  - Bewährte Unterlagen, wie Weiserflächen-Aufnahmen (SuisseNais) und Formular Nr. 2 mit Brille "Klimawandel" anpassen.
  - SuisseNais als Erfahrungsplattform weiterführen

- Wichtige Punkte für praktische Umsetzung
  - Zeit, die ein Bestand für die Anpassung des Waldes an Klimawandel benötigt und in dem wir Interventionen planen.
  - Welche Waldgesellschaft wird durch den Klimawandel wirklich neu "etabliert"? Gemäss Modell, oder gibt es Abweichungen? Wichtig, Realität zu beobachten und danach Massnahmen zu planen (nicht gemäss Modell)
  - Kosten angepasster Bewirtschaftungsmethoden für den Klimawandel sind Teil der bestehenden NFA-Programme.
  - o Die in "NaiS Klima-Modell" angegebenen Baumartenzusammensetzungen sind standortsgerecht.
  - Wie ist der Umgang mit Baumarten, die grösstenteils/ komplett ausfallen?

#### Frage 6:

- Schlussfolgerungen für Objekt:
  - Was wird gemacht, wenn WFö problematisch wird (z.B. Kronenverlichtung, Mistelbefall, Komplexkrankheit)?
  - Wie werden TEi und FEi eingebracht? Erfahrung aus Vorarlberg mit Eichel-Kisten (Eicheln werden über Eichelhäher gratis verteilt.)
  - Anwuchs: Situation des Wildes beurteilen
  - Massnahmen:
    - Erfahrungen aus dem Wallis nutzen
    - Zukünftige Samenbäume etablieren
    - Pflanzung von TEi besser als FEi (Grund: TEi erträgt Frost besser)
    - Geeignetes Pflanzmaterial vorhanden?
    - Erfahrungen für Pflanzungen zusammentragen
  - o Wildproblematik mit Klimawandel stärker (Verjüngung im Zaun fördern)

#### Frage 7:

- Punkt a:
  - Umgang mit fehlenden Standorten -> Pilotflächen oder Besuch/ Erfahrungsaustausch von vergleichbaren Flächen im Ausland
  - o Expertenworkshop zu nicht-analogen Standorten am 22. September 2016
  - Änderungen azonaler Standorte (-> Schlüsselfaktor: Topographie)
  - Waldtest (Büro Kaufmann und Bader) -> Bericht bis Ende 2017.
- Punkt b:
  - Formular Nr. 2 (Anforderungsprofil f
    ür Klimawandel einbringen)
  - Bestehendes verbessern anstatt erneuern
  - Weitere mögliche Baumarten gemäss Grafik "Standort heute Standort RegCM3 und CLM 2070-2099"
- Punkt c:
  - o Revierförster: Information/ Sensibilisierung, Weiterbildung
  - o BAFU: Bereitstellen von Daten (NaiS weiterentwickeln)
  - Waldeigentümer (Sensibilisierung, Bsp. Fichte als Brotbaum in Zukunft?)
  - Jagd: aktuelles Wald-Wild-Problem ist ungelöst. Durch Klimawandel wird ein zusätzlicher Brennpunkt ausgelöst.