

# **Dokumentation**

der

**25. Arbeitstagung**

der

**Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe  
GWG**

**Isenfluh, Kanton Bern**

Thema:

**Klimawandel und Folgen für den Gebirgswaldbau**

**September 2009**

Dokumentation  
der 25. Arbeitstagung der  
Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe GWG

## Klimawandel und Folgen für den Gebirgswaldbau

Datum:	10. bis 11. September 2009
Ort:	Isenfluh, Kanton Bern
Beiträge, Organisation und Leitung:	Bugmann Harald, ETH Brang Peter, WSL Lüscher Peter, WSL Schwitter Raphael, Fachstelle für Gebirgswaldpflege Wasser Brächt, NaturDialog Wermelinger Beat, WSL Zumstein Ruedi, Amt für Wald
Diskussions- protokoll:	Frehner Monika
Zusammenstellung der Dokumentation:	Schwitter Raphael
Herausgeber:	Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe

## Inhaltsverzeichnis

1	Tagungsziele	4
2	Programm	5
3	Gruppeneinteilung	6
4	Lage der Tagungsobjekte, Übersicht – Landeskarte 1: 25'000	7
5	Standortskundliche Grundlagen	9
	Auszug aus dem Kartierungsschlüssel für die Wälder der Kantone BE und FR Bodenkundliche Voraussetzungen in den Objekten (Lüscher Peter, WSL)	
6	Klimatische Verhältnisse in den Objekten (Bugmann Harald, ETH)	12
7	Waldbauliche Handlungsoptionen (Brang Peter, WSL)	14
8	Abiotische und Biotische Störungen (Wermelinger Beat, WSL)	15
9	Objekt 1 „Nieender“	16
10	Objekt 2 „Sprysen“	23
11	Objekt 3 „Inhalti“	30
12	Objekt 4 „Brendli“	37
13	Diskussion der ausgewählten Fragen im „World-Café“	43
14	Schlussbilanz	54
15	Anhang – Beiträge der Referenten	55

Anhang 1: Bugmann H., Didion M., Zimmermann N.: Anthropogene Klimaveränderung im Berner Oberland (Dossier für die GWG-Sommertagung 2009)

Anhang 2: Bugmann H., Didion M., Zimmermann N.: Anthropogene Klimaveränderung im Berner Oberland (Powerpoint-Präsentation für die GWG-Sommertagung 2009)

Anhang 3: Brang Peter: Wie sind waldbauliche Handlungsoptionen zu bewerten? (Powerpoint-Präsentation GWG-Sommertagung 2009)

Anhang 4: Wermelinger Beat: Wie wirkt sich der Klimawandel auf abiotische und biotische Störungen aus? (Powerpoint-Präsentation GWG-Sommertagung 2009)

## 1. Tagungsziele

Die Mitglieder haben:

- **Klarheit** im Umgang mit dem Thema, d.h. ausreichend Prozessverständnis, um in der Praxis trotz Unsicherheit begründete Entscheide fällen zu können,
- **Konsens** in der Art und Weise der Problembehandlung (weder Aktivismus noch Laisser-faire),
- **Konsequenzen** formuliert für das weitere Vorgehen auf den verschiedenen Verantwortlichkeitsstufen (Praxis, Verwaltung, Politik, Forschung) und
- eine Dokumentation der Tagungsergebnisse, inkl. Zusammenfassung der Inputreferate. (Winter 09/10)

Die ausgewählten Objekte dienen der Inspiration. Die Herleitung des Handlungsbedarfs und die Festlegung der Massnahmen ist nicht das eigentliche Ziel der Tagung. Die Gruppenarbeiten an konkreten Beispielen sollen helfen, auf folgende drei Fragen Antworten zu formulieren:

1. **Unter welchen Voraussetzungen (Sensibilität von Standort und Bestand) sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten (geringe Resistenz bzw. geringe Widerstandskraft), und wo kann ein Bestand auch starke Klimaänderungen überstehen?**
2. **Welche „Schlüsselsituationen“ können Sie beschreiben, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten? → wirksam zur richtigen Zeit!**
3. **Was empfehlen Sie Ihren Förstern? Was müssen sie ab sofort tun, was müssen sie unterlassen (möglichst konkrete Angaben)?**

## Vorgehen

Am 1. Tag finden **Gruppenarbeiten an ausgewählten Objekten** statt:

Die Ergebnisse werden in Kurzform und nur teilweise direkt im Gelände präsentiert.

Vergl. Programm für Donnerstag

Am 2. Tag werden die drei Fragen im Rahmen eines „**World-Café**“ bearbeitet:

Gedankenaustausch in 3 Tischgesprächen in wechselnder Zusammensetzung. Bei diesem Vorgehen erhalten alle die Gelegenheit, ihre Meinung einzubringen.

## 2. Programm

Donnerstag, 10. September 2009

0700	Frühstück	
08.00	Begrüssung und Einleitung  Wie entwickeln sich Klima, Standortseigenschaften und Baumartenverbreitung Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Störungen aus (biot. / abiot.)?	Métral / Schwitter 10'  Bugmann 30'  Wermelinger 25'
09.15	Kaffeepause	
09.45	Wie sind die waldbaulichen Handlungsoptionen zu bewerten? Präsentation der Objekte	Brang 20' Zumstein 15'
10.20	Abschluss und Abfahrt nach Isenfluh zu den Objekten	
ab 11.00 bis 16.00	Gruppenarbeiten an den Objekten. Mittagessen Lunchpaket individuell in den Gruppen	Gruppenleiter bestimmen
bis 14.30	Bearbeitung des 1. Objektes Aufgabe: Bearbeitung der Fragestellungen und Vorbereitung der Präsentation (Vergrösserung von NaiS Form. 2). Gruppe 1 Objekt „Nieender“ Gruppe 2 Objekt „Sprysen“ Gruppe 3 Objekt „Inhalti“ Gruppe 4 Objekt „Brendli“	
bis 16.00	Bearbeitung des 2. Objektes Aufgabe: Kurze Bearbeitung der Fragestellungen zur Ergänzung der Präsentation. Gruppe 1 Objekt „Brendli“ Gruppe 2 Objekt „Inhalti“ Gruppe 3 Objekt „Sprysen“ Gruppe 4 Objekt „Nieender“	
<b>16.15</b> bis 17.00	<b>Besammlung bei „Bockstett“</b> Präsentation der Ergebnisse von Objekt „Inhalti“ (Gegenhang)	
17.00 bis 17.30	Präsentation der Ergebnisse von Objekt „Nieender“	
17.45	Apéritif auf Sulwald Rundsicht auf die Berner Alpen	Zumstein
18.30 19.30	Rückfahrt nach Wilderswil Abendessen	

**Freitag, 11. September 2009**

07.00	Frühstück	
08.00	Präsentation der Ergebnisse aus den Diskussionen an den Objekten	
09.00	Diskussion ausgewählter Fragestellungen im „World-Café“	Wasser Brächt
11.45	Forschungsprogramm zum Klimawandel	Küchli Christian, BAFU
12.15	Schlussbilanz	Meier Adrian
12.30	Abschluss und Mittagessen	
13.49 14.49	Abfahrt des Zuges ab Wilderswil in Richtung Bern – Zürich	

**3. Gruppeneinteilung**

Die Gäste sind eingeladen sich einer Gruppe anzuschliessen.

<b>Gruppe 1, "Nieender"</b>	<b>Gruppe 2, "Sprysen"</b>	<b>Gruppe 3, "Inhalti"</b>	<b>Gruppe 4, "Brendli"</b>
Wasser Brächt	Schwiter Raphael	Zumstein Rudolf	Brang Peter
Bacher Andreas	Frehner Monika	Bebi Peter	Bossel Francois
Brandes Thomas	Bugmann Harald	Covi Silvio	Ehrbar Rolf
Bachofen Hansheinrich	Gay Jean-Louis	Kayser Andreas	Kläger Pius
Losey Stéphane	Lüscher Felix	Mayland Jean-Philippe	Meier Adrian Lukas
Meier Andreas	Moretti Giorgio	Mösch Philipp	Ott Ernst
Métral Roland	Plozza Luca	Sandri Arthur	Studer Karl-Robert
Thormann Jacques	Walcher Jürg	Zürcher Kaspar	Zuber Ruedi

Die Gruppenleiter werden gebeten dafür zu sorgen, dass:

- die Ergebnisse der Gruppenarbeiten erfasst und für die Dokumentation gesammelt werden,
- eine Person für die Präsentation der Ergebnisse bestimmt wird,
- eine Person die (Kurz-) Diskussion zum eige

## 4. Lage der Tagungsobjekte

Objekte:    1 „Nieender“    2 „Sprysen“  
               3 „Inhalti“    4 „Brendli“

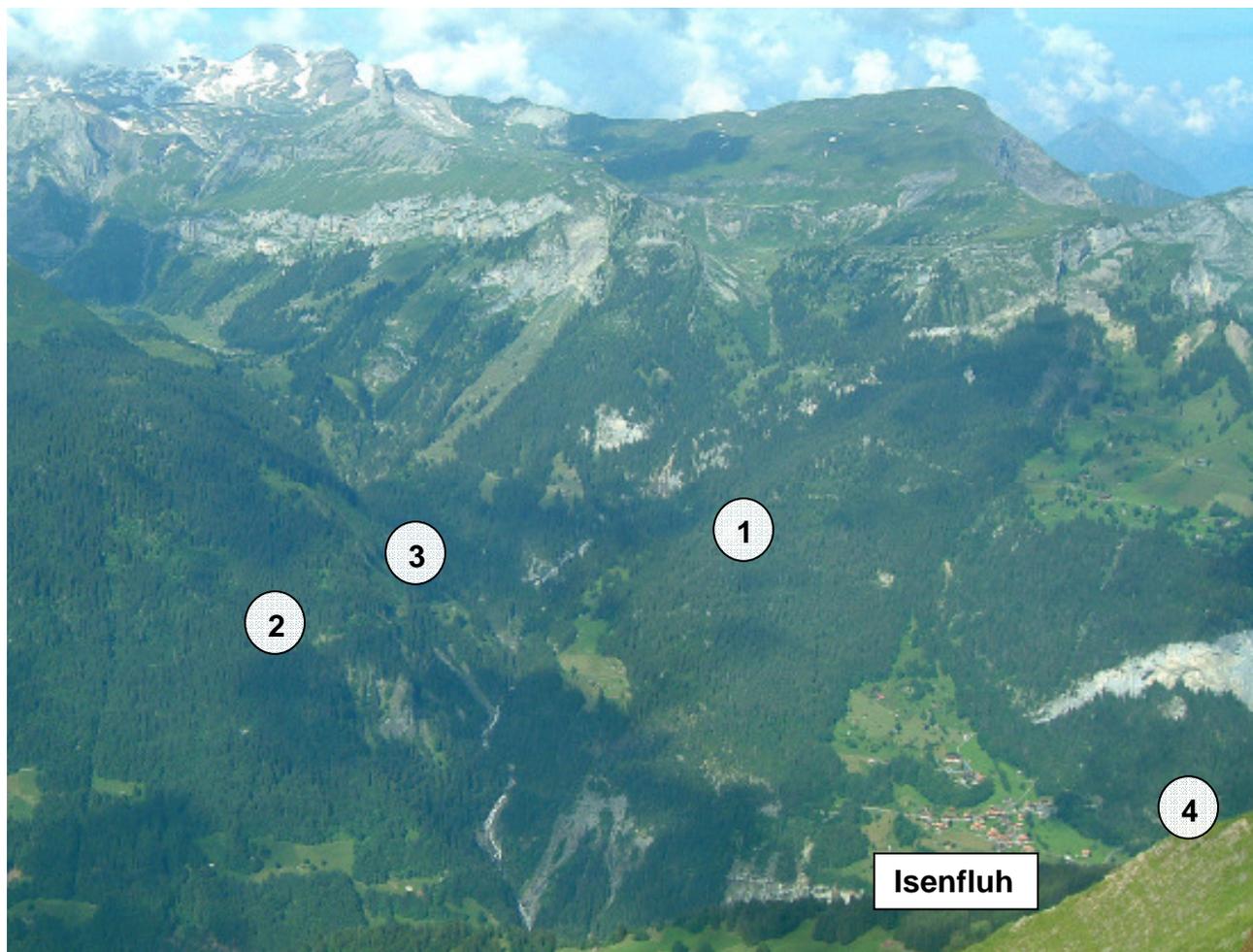
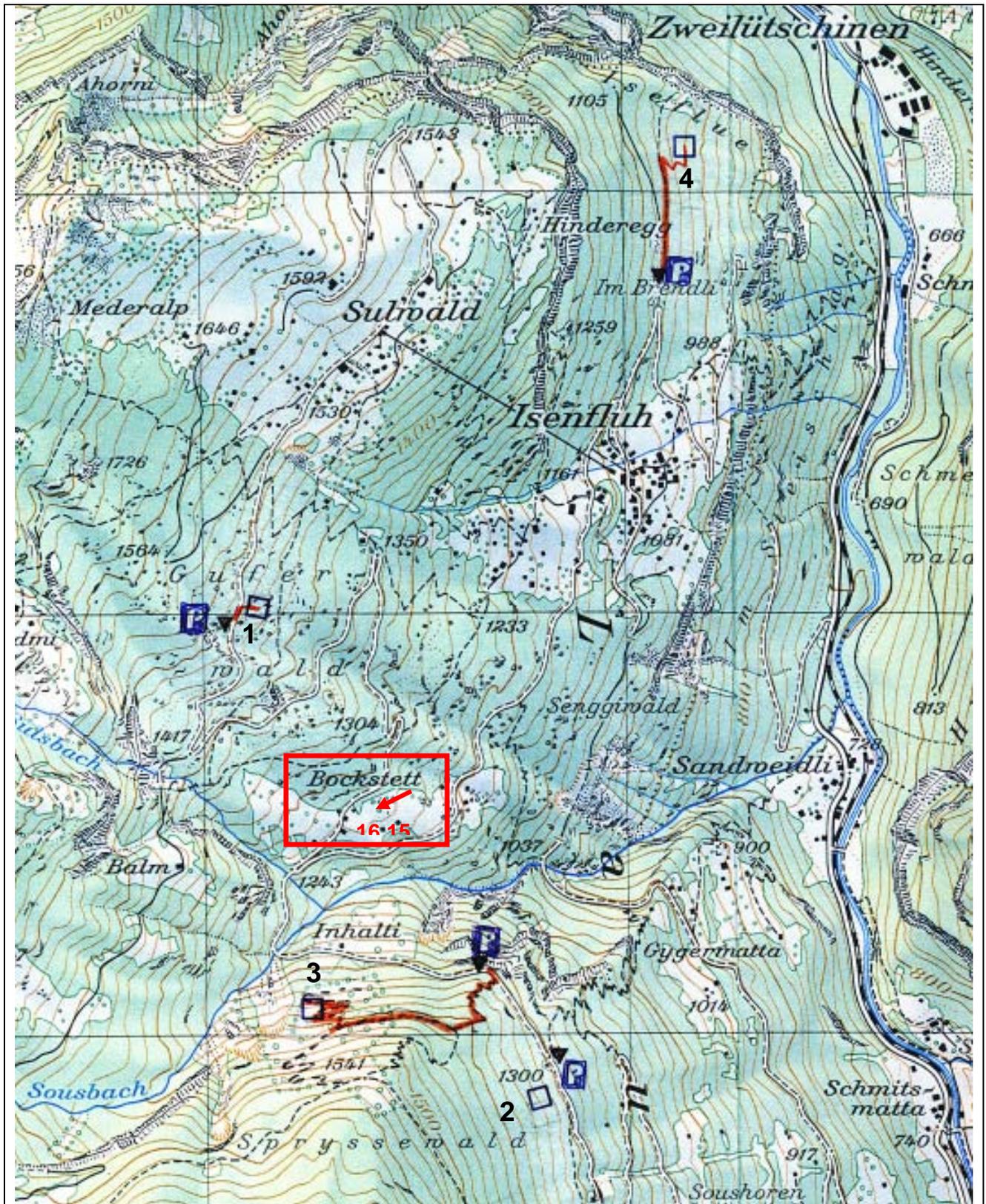


Foto: Ralf Schai, Standort: Mossenegghoren / Männlichen, Koordinaten: 638 235 / 162 995  
 Datum: 30.06.2009, 09.36 Uhr

Vergrosserter Ausschnitt aus der Landeskarte 1: 25'000 Blatt 1228 Lauterbrunnen



## 5. Standortkundliche Grundlagen

### Auszug aus dem Kartierungsschlüssel für die Wälder der Kantone Bern und Freiburg:

Amt für Wald des Kantons Bern		Vereinfachter Standortschlüssel	
Titel: <b>Höhenstufen im Kanton Bern (Angaben in m ü.M.)</b>			
Waldabteilung: 1	Revier: ---	Ablage: Register 2 Ersetzt	Datum: 30.01.02 vom:

Waldabteilung 1			
Höhenstufe	Sonnseitig Expositionen W – S – E	Ausgeprägte Sonnenhänge Steil, südexponiert	Schattseitig Expositionen NW – N – NE
Kollin, submontan	Bis 750 m ü.M.	Bis 850 m ü.M.	Bis 650 m ü.M.
Untermontan	750–1'100 m ü.M.	850–1'200 m ü.M.	650–1'000 m ü.M.
Obermontan	1'100–1'400 m ü.M.	1'200–1'450 m ü.M.	1'000–1'300 m ü.M.
Hochmontan	1'400–1'550 m ü.M.	1'450–1'550 m ü.M.	1'300–1'500 m ü.M.
Subalpin	Über 1'550 m ü.M.	Über 1'550 m ü.M.	Über 1'500 m ü.M.

In den hintersten Tälern fällt die Buche aus klimatischen und teilweise auch aus edaphischen Gründen weitgehend aus. Hier fehlt deshalb die obermontane Höhenstufe, die hochmontane und die subalpine reichen tiefer hinunter.

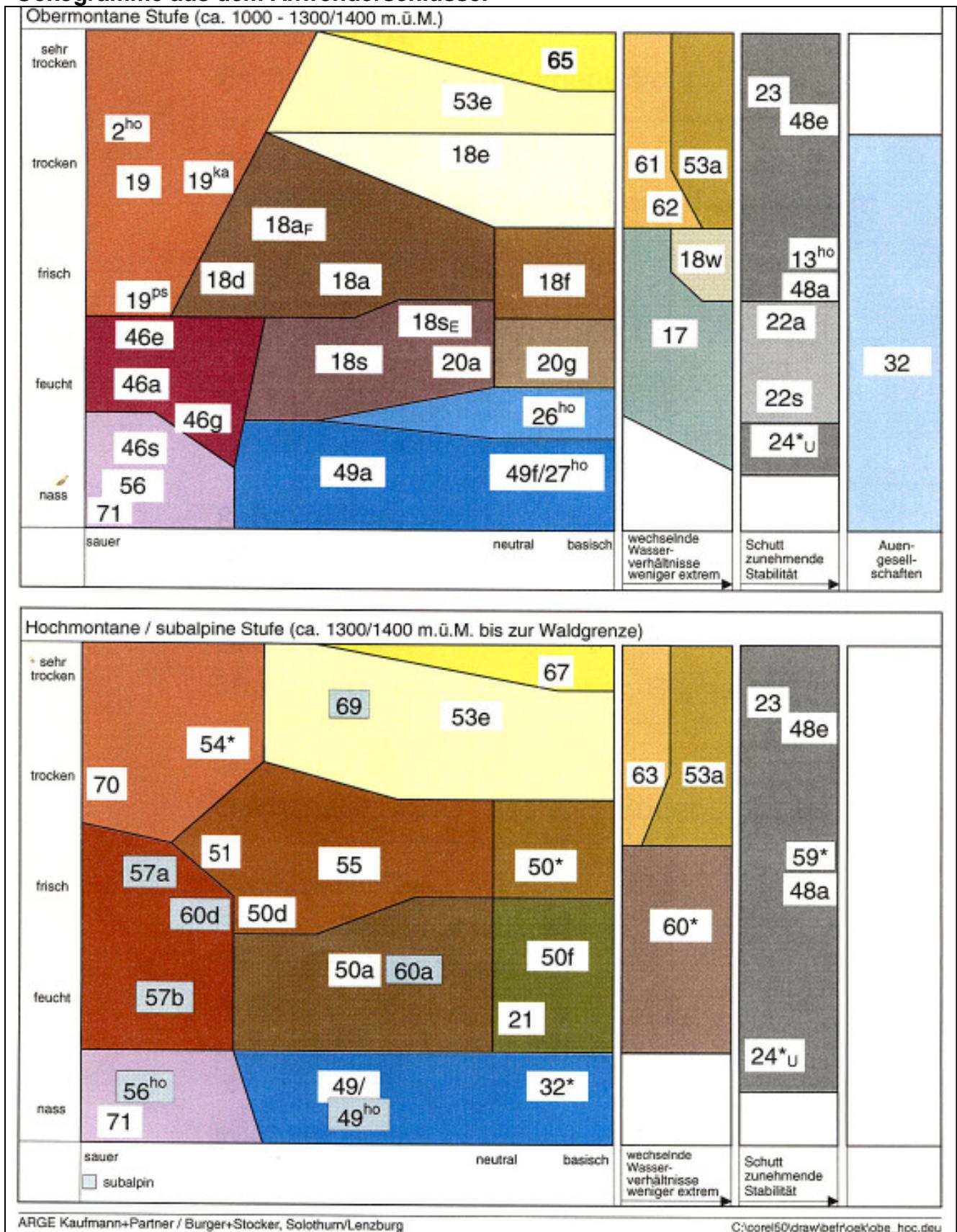
Das gilt namentlich für das Gadmental ab Obermad; für das Guttannental ab Ägerstein; für ganz Grindelwald ab Schwendi; und für das Lauterbrunnental ab Stechelberg.

In den hintersten Tälern fällt auch die Tanne klimabedingt relativ früh aus. Die Obergrenze der hochmontanen Stufe ist dort deshalb generell bei 1'400 festzulegen.

Das gilt namentlich für das Gadmental ab Obermad; für das Guttannental ab Ägerstein; für ganz Grindelwald ab Schwendi; und für das Lauterbrunnental ab Stechelberg.

**Auszug aus dem Kartierungsschlüssel  
für die Wälder der Kantone Bern und Freiburg:**

**Oekogramme aus dem Anwenderschlüssel**



**Bodenkundliche Voraussetzungen in den Objekten** (Peter Lüscher, WSL)**Bodeneignungskarte der Schweiz: U alpine Kalk-Berglandschaft**

U1	Kreten und felsbänderdurchzogene Hänge:	Eigenschaften: sehr flachgründig, extrem skelettreich, Wasser- und Nährstoffspeicher sehr gering, normale bis übermässige Durchlässigkeit Böden: Lithosol, Rendzina, Regosol
U4	Südhänge (unter 1 500 m):	Eigenschaften: mittelgründig, skelettreich, Wasser- und Nährstoffspeicher mässig, normal durchlässig, z.T. schwach vernässt Böden: Regosol z.T. verbraunt, schwach entwickelte Braunerden
U5	steile Südhänge, Hangneigung > 35 %	Eigenschaften: flachgründig, skelettreich, Wasser- und Nährstoffspeicher gering bis sehr gering, normal durchlässig Böden: Rendzina, Regosol, Lithosol
U6	Nordhänge (unter 1 500 m)	Eigenschaften: mittelgründig, skeletthaltig, Wasser- und Nährstoffspeicher mässig, normal durchlässig, z.T. schwach vernässt Böden: Regosol z.T. verbraunt, schwach entwickelte Braunerden, z.T. schwach vernässt
U7	steile Nordhänge, Hangneigung > 35 %	Eigenschaften: flachgründig, skelettreich, Wasser- und Nährstoffspeicher sehr gering, normal durchlässig Böden: Rendzina, Regosol, Lithosol

<b>Sensitivität: Eigenschaften:</b> (geringe Elastizität)	<b>je flachgründiger, je skeletthaltiger, je grobkörniger (sandig), je gefügelabler umso empfindlicher sind die Böden z.B. Austrocknungsgefahr bei längeren Trockenperioden</b>
<b>Böden:</b>	<b>je „roher“ (unentwickelt) die Böden sind, umso weniger ist die Gefügebildung, die Tonneu-bildung fortgeschritten, umso ausgeprägter ist die Austrocknungsgefahr Generell wird die Bodenbildung auf Karbont- bzw. Mischgestein langfristig beeinträchtigt</b>
<b>Oberboden</b>	<b>je grösser die org. Auflagehorizonte, je geringmächtiger die Vermischungstiefe umso kritischer ist die Austrocknungsgefährdung bei längeren Trockenperioden</b>

## 6. Klimatische Verhältnisse in den Objekten

(Auszug Anhang 1: Bugmann H., Didion M., Zimmermann N.: Anthropogene Klimaveränderung im Berner Oberland, Dossier für die GWG-Sommertagung 2009)

### Heutiges Klima für die Region Wilderswil - Isenfluh

Heutige Klimaverhältnisse an den vier Untersuchungsobjekten nach Daten der WSL (1976-2002), interpoliert aufgrund der verfügbaren Stationsdaten von MeteoSchweiz; (N. Zimmermann & D. Schmatz, pers. Mitt.).

#### a) Nieender [1440 m]

	T [°C]	NS [mm]
Jan	-3.3	92
Feb	-2.9	114
Mar	-0.5	102
Apr	2.1	133
Mai	6.9	132
Jun	10.4	174
Jul	13.0	166
Aug	13.6	157
Sep	10.6	139
Okt	7.1	117
Nov	2.3	98
Dez	-1.7	105
<i>Jahr</i>	<i>4.8</i>	<i>1529</i>

#### c) Spryssen [1300 m]

	T [°C]	NS [mm]
Jan	-2.8	89
Feb	-2.3	111
Mar	0.3	98
Apr	3.0	126
Mai	7.8	126
Jun	11.3	165
Jul	13.9	158
Aug	14.5	151
Sep	11.4	133
Okt	7.8	112
Nov	2.9	95
Dez	-1.1	103
<i>Jahr</i>	<i>5.6</i>	<i>1467</i>

#### b) Inhalti [1350 m]

	T [°C]	NS [mm]
Jan	-3.1	91
Feb	-2.6	114
Mar	-0.1	101
Apr	2.5	130
Mai	7.4	129
Jun	10.9	170
Jul	13.5	163
Aug	14.1	155
Sep	11.0	137
Okt	7.5	115
Nov	2.6	97
Dez	-1.4	104
<i>Jahr</i>	<i>5.2</i>	<i>1505</i>

#### d) Brendli [1050 m]

	T [°C]	NS [mm]
Jan	-1.8	83
Feb	-1.1	103
Mar	1.8	90
Apr	4.7	114
Mai	9.6	116
Jun	13.1	155
Jul	15.6	148
Aug	16.2	141
Sep	13.0	126
Okt	9.2	102
Nov	4.0	90
Dez	-0.1	97
<i>Jahr</i>	<i>7.0</i>	<i>1364</i>

### Klimaszenarien

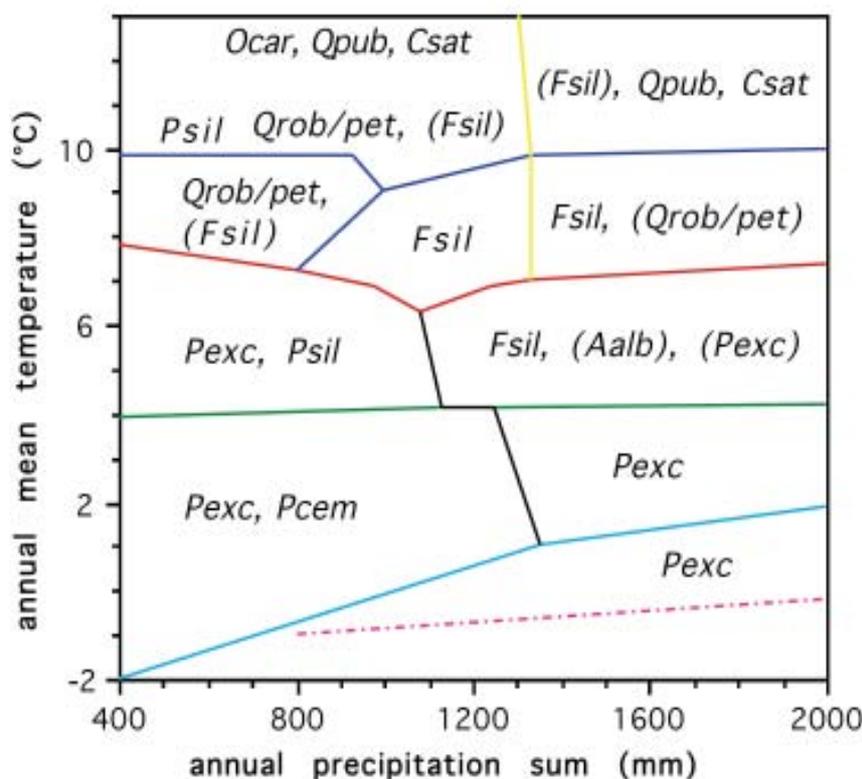
Zusammenfassung der erwarteten Änderungen (Anomalien), **Szenario B2** des IPCC.

	$\Delta$ Temperatur	$\Delta$ Niederschlag
<b>Jahresmittel</b>	<b>3.4 °C</b> [ $\pm 0.29$ ]	<b>+3 mm/Mt</b> [ $\pm 5.2$ ]
<i>Sommer</i>	<b>3.8 °C</b> [ $\pm 0.44$ ]	<b>-12 mm/Mt</b> [ $\pm 4.0$ ]
<i>Winter</i>	<b>2.9 °C</b> [ $\pm 0.19$ ]	<b>+17 mm/Mt</b> [ $\pm 6.6$ ]
<b>Juni-August</b>	<b>4.3 °C</b> [ $\pm 0.50$ ]	<b>-22 mm/Mt</b> [ $\pm 3.9$ ]

Zusammenfassung der erwarteten Änderungen (Anomalien), **Szenario A1** des IPCC.

	$\Delta$ Temperatur	$\Delta$ Niederschlag
<b>Jahresmittel</b>	<b>6.1 °C</b> [ $\pm 0.34$ ]	<b>+0.2 mm/Mt</b> [ $\pm 6.2$ ]
<i>Sommer</i>	<b>7.0 °C</b> [ $\pm 0.56$ ]	<b>-33 mm/Mt</b> [ $\pm 5.6$ ]
<i>Winter</i>	<b>5.1 °C</b> [ $\pm 0.26$ ]	<b>+33 mm/Mt</b> [ $\pm 8.8$ ]
<b>Juni-August</b>	<b>8.2 °C</b> [ $\pm 0.76$ ]	<b>-49 mm/Mt</b> [ $\pm 5.8$ ]

### Einfache Analogie – Überlegungen



Welche Baumarten wachsen heute an Orten, die ein Klima aufweisen, wie wir es für unser Untersuchungsgebiet erwarten?

- Aalb – Abies alba
- Csat – Castanea sativa
- Fsil – Fagus silvatica
- Ocar – Ostrya carpinifolia
- Pcem – Pinus cembra
- Pexe – Picea excelsa
- Psil – Pinus silvestris
- Qpet – Quercus petraea
- Qpub – Quercus pubescens
- Qrob – Quercus robur

Die strichpunktierte Linie am unteren Ende der Abb. gibt die ungefähre Lage der alpinen Waldgrenze an.

In Europa dominierende Baumarten in einem Klimaraum, der durch die Jahres-Mitteltemperatur und die Jahres-Niederschlagssumme aufgespannt wird (nach Ellenberg 1986, 1996).

## 7. Waldbauliche Handlungsoptionen

(Auszug Anhang 3: Brang Peter: Wie sind waldbauliche Handlungsoptionen zu bewerten? Powerpoint-Präsentation GWG-Sommertagung 2009)

### Ansatzpunkte für klimafitten Wald

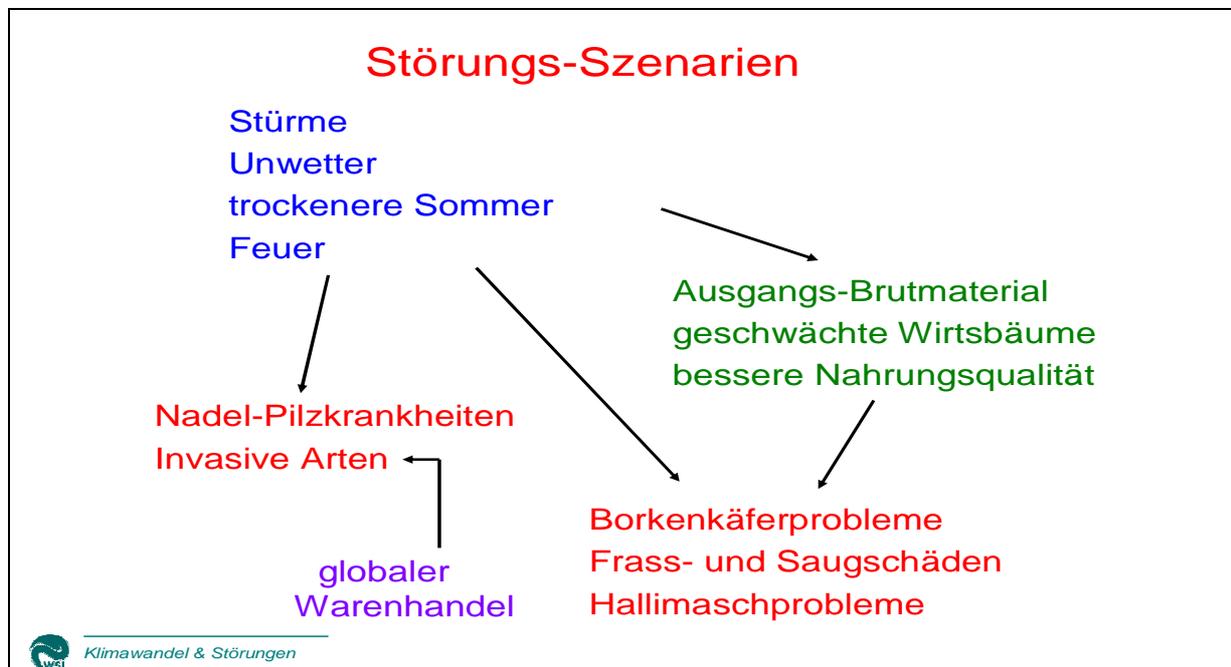
- Anpassungsfähigkeit des Waldes an Standortsveränderung und Klimaextreme erhöhen
  - Höhere genetische Vielfalt
  - Mehr Baumarten
  - Gemischte Baum- und Bestandesalter
  
- Störungsresistenz erhöhen
  - Grösserer Anteil störungsresistenter Baumarten
  - Höhere Einzelbaum- und Bestandesstabilität (niedrigere Baumhöhe, lange Kronen)
  
- Negative Auswirkungen von Störungen vermindern
  - Bestände frühzeitig nutzen
  - Mehr Bestände mit Vorverjüngung

### Gesamtbewertung der Handlungsoptionen

Option	Machbarkeit	Wirksamkeit	Dauer bis grossräumig wirksam	Risiken
Sensitivitätsklassierung	gut?	gross?	<3 Jahre	
Bestockungsziel	gut	sehr gross	>50 Jahre	
Betriebsart anpassen	gut	gross	>50 Jahre	Lichtbaumarten? Destabilisierung
Pflanzen	gut	sehr gross	>50 Jahre	Schalenwild
Jungwaldpflege	gut	gross	>20 Jahre	
Durchforsten	gut	mittel	>10 Jahre	Destabilisierung
Verjüngungshiebe	gut	sehr gross	>50 Jahre	Destabilisierung, Schalenwild
Plentern	gut	gross	sofort	Lichtbaumarten?
Vorzeitig nutzen	gut	mittel	<10 Jahre	
Wildeinfluss reduzieren	fraglich	gross	<5 Jahre	

## 8. Abiotische und biotische Störungen

Auszug aus Anhang 4: Wermelinger Beat: Wie wirkt sich der Klimawandel auf abiotische und biotische Störungen aus? (Powerpoint-Präsentation GWG-Sommertagung 2009)



### Gefährdung der Wälder Europas

**Table 1: Ranking of importance of main threats to forests in EU Member States (Outcome of the Forest Dieback enquiry sent to the Members of Standing Forestry Committee (SFC) in June 2007; replies from 22 countries).**

Damaging agent	EUROPE					
	Northern	Central	Western	Eastern	Southern	Total
Storm/ windfall	2.8	3.0	3.6	2.7	1.6	2.8
Snow/ avalanches	1.6	1.8	1.4	1.7	1.6	1.6
Drought	1.4	2.5	2.9	3.3	3.0	2.6
Insects	3.4	3.8	3.1	3.0	3.0	3.3
Diseases	3.2	2.5	2.4	2.7	2.2	2.6
Browsing	3.4	2.5	3.0	2.7	1.8	2.7
Domestic animals	1.0	2.3	1.3	1.7	2.4	1.7
Invasive species	1.2	1.8	2.6	2.0	1.4	1.8
Inappropriate management	1.2	2.0	2.0	1.3	3.0	1.7
Illegal logging	1.4	1.8	1.1	2.7	1.2	1.5
Pollution	1.2	2.0	2.4	2.3	1.8	2.0
Fire	1.8	3.0	2.0	2.3	3.4	2.5

Legend: 1= negligible; 2= occasionally a problem at local scale; 3= regularly a problem at local scale; 4= regularly a problem at local scale, but with a tendency of large scale distribution; 5= serious problem at large scale

(Requardt et al. 2007)

## 9. Objekt 1 „Nieender“

## Gruppen 1 und 4

### Grundlagen

**Standort:**

Meereshöhe ca. 1440 m ü.M., Mosaik Blockschutt / Rendzina → 48 Blockschutt-Tannen-Fichtenwald / 53 Zwergbuchs-Fichtenwald, (z. T. trockene Variante; 53\* Erika-Fichtenwald), Exposition ESE.

**Waldfunktion:**

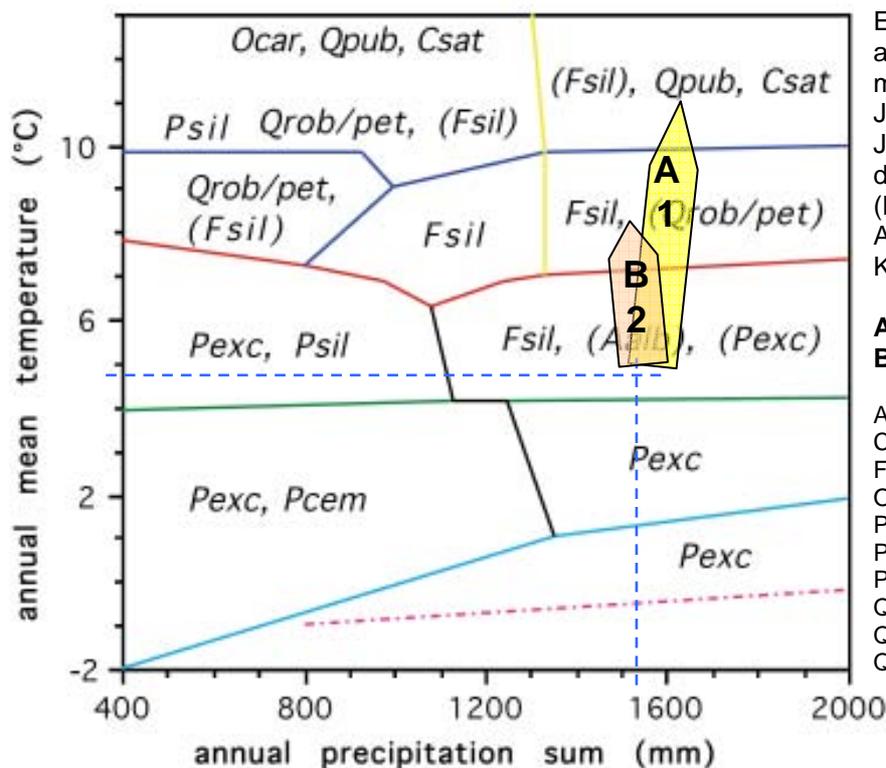
nicht Schutzwald

**Bestandsgeschichte:** Der Guferwald ist der grösste Waldkomplex in der Gemeinde Lauterbrunnen (ca. 190 ha) und stockt auf 30 Millionen m<sup>3</sup> Bergsturzmaterial. Die betrachtete Fläche wurde im November 1962 vom Föhnsturm zerstört und anschliessend (wo überhaupt Boden vorhanden ist) bepflanzt. Später gesellte sich Naturverjüngung dazu.

**Bodenkundliche Voraussetzungen (Peter Lüscher)**

Hanglage mit	„Kuppen“ auf Blöcken „Rippen“ auf Fels	„Mulden“	Entwicklungstendenz
<b>Humusformen (Oberboden)</b>	Übergang Moder/ Rohhumus, sauer z.T. trockene Formen (Xero-)	Mull/Moder sauer	organische Auflage mit geringer Wasserspeicherleistung, neigt zum Austrocknen (speziell auf Kuppen)
<b>Unterboden (Säure, Gründigkeit)</b>	beschränkt sich auf minimale Vermischungstiefe auf Fels extrem- bis flachgründig	kaum entwickelt skelettreich flach- bis mittelgründig	
<b>Durchwurzelbarkeit (Verankerung)</b>	--	+/-	reine org. Auflagehorizonte Durchwurzelbarkeit nimmt ab
<b>Durchlüftung</b>	+++	++	
<b>Nährstoffe</b>	+/- -	++	Umsatz nimmt mit der Trockenheit ab
<b>Wasserspeicher / Durchlässigkeit</b>	-- +++	++ ++	hydrophob
<b>Sensibilität (Boden) (geringe Elastizität)</b>			gross
<b>Schlüsselsituation</b>			Xeroformen dominieren, Nährstoffumsatz verringert sich, Keim- und Anwuchsphase überstehen noch „angepassten Spezialisten“
<b>Zuordnung zu den bestimmten „Einheiten“</b>	48 Übergänge fliegend	53	

**Einfache Analogie-Überlegungen zur Klimaveränderung** (Bugmann e al.)



Erwartete Verschiebungen ausgehend vom heutigen Klima (blau gestrichelte Linien): Jahresniederschlag 1529 mm, Jahrestemperatur 4.8°C. Auf diesem Sonderwaldstandort (Blockschutt) entspricht der Ausgangszustand nicht dem Klimaxstandort.

**A1 Szenario + 6.1°C**  
**B2 Szenario + 3.4°C**

- Aalb – Abies alba
- Csat – Castanea sativa
- Fsil – Fagus silvatica
- Ocar – Ostrya carpinifolia
- Pcem – Pinus cembra
- Pexc – Picea excelsa
- Psil – Pinus silvestris
- Qpet – Quercus petraea
- Qpub – Quercus pubescens
- Qrob – Quercus robur

**Bioklimatische Limitierungen für wichtige Baumarten**

Baumart	Heutiges Klima		B2-Szenario		A1-Szenario	
	DD	MinT/MaxT	DD	MinT/MaxT	DD	MinT/MaxT
<i>Abies alba</i>	(+)	(+)	++	-	++	-
<i>Larix decidua</i>	++	++	++	(+)	++	-
<i>Picea abies</i>	++	++	++	(+)	++	-
<i>Pinus cembra</i>	++	-	++	-	++	-
<i>Pinus montana</i>	++	(+)	++	-	++	-
<i>Pinus silvestris</i>	(+)	++	++	++	++	(+)
<i>Taxus baccata</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Acer platanoides</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Carpinus betulus</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Castanea sativa</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Fagus silvatica</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Quercus robur</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Quercus pubescens</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Quercus petraea</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Sorbus aucuparia</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Tilia cordata</i>	-	++	(+)	++	++	++
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	++	(+)	++	++	++
<i>Ulmus glabra</i>	-	++	++	++	++	++

DD = Tagesgrad-Summe (= Sommer-Wärme)  
MinT/MaxT = Minimal- oder Maximaltemperatur (Kälte, Frost, Hitze)

++ = keine Limitierung, Anbaueignung gegeben  
(+) = Baumart im Grenzbereich der Ansprüche  
- = Anbaueignung nicht gegeben

**Fragen / Aufgaben:** (Präsentation Gruppe 1 / Ergänzungen Gruppe 4)**a) „Traditionelle“ Beurteilung nach NaiS :**

- Ergänzen / korrigieren Sie die Beschreibung des aktuellen Zustandes im NaiS-Formular.
- Beurteilen Sie die Entwicklung ohne Eingriff, ohne Klimaänderung (schwarze Pfeile).
- Gibt es Handlungsbedarf - Welche Massnahmen schlagen Sie vor (ohne Klimaänderung)?

Kommentar (evtl. als Ergänzung zum NaiS Form.2):

*Ta ist vorhanden (e bis 10%) auch im Anwuchs. Ta wurde nach dem Föhnsturm 1962 nicht gepflanzt. Sonderwaldstandort, Blockschutt trocknet rasch aus, Bäume sind an diese extremen Bedingungen bereits gut angepasst, v.a. Fi mit langen Wurzeln sind zäh. Gipfeldürre Fi erholen sich wieder, keine Käferprobleme*

**b) Folgen der Klimaänderung** (Beantworten Sie diese Fragen jeweils für Erwärmungen um 4 und 6°C:

- Muss mit standörtlichen Veränderungen gerechnet werden – gibt es Analogien zu anderen bekannten Standortseinheiten?
- Gibt es unter den vorhandenen Baumarten solche, die bei Klimaänderungen Probleme bekommen oder profitieren – in welcher Entwicklungsphase und weshalb?
- Welche Abweichungen von der „traditionellen“ Beurteilung erwarten Sie auf Grund der Klimaänderung und welche Abweichungen sind wahrscheinlicher als andere? (rote Pfeile und Bemerkungen mit Fussnoten auf Seite 2 von Formular 2)

Kommentar:

*Rel. geringe standörtliche Veränderungen zu erwarten, da bereits heute sehr zu Austrocknung neigend, Trockenperioden würden zunehmen, insgesamt jedoch fast gleichviel Niederschläge. Probleme bei Klimaänderung für Ta (Nährstoffversorgung wird kritisch), weniger für Fi. V.a. Verjüngung problematisch wegen längeren Dürreperioden. Extremereignisse nehmen zu (Sturm, Waldbrand). Chancen für Bah, Mb, Vb. Bem.: im Wallis Fi zT. auf Schutthalden.*

*Ergänzung Gruppe 4:*

*Ev. Rohhumusbildung, Xeromoder. Bergföhre und Mehlbeere profitieren. Fichte bekommt Probleme. Entwicklung zu Erika-Föhrenwald (65), mit Bergföhre zu (67)*

**c) Massnahmen / Handlungsoptionen:**

- Treten an diesem Objekt in Zukunft „Schlüsselsituationen“ auf, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten?
- Wie kann für die Zukunft ein möglichst grosser Handlungsspielraum erhalten werden?
- Müssen die unter a) vorgeschlagenen Massnahmen auf Grund des Klimawandels angepasst werden – wann?

Kommentar :

*Entwicklung beobachten, falls der Fi-Anteil noch zunimmt und das vorhandene Lbh verdrängt, sollte eingegriffen werden (Entfernen ganzer Fi-Gruppen; da kein Schutzwald aber nur ausführen, wenn kostendeckend). In der grossen Föhnfläche von 1962 ist eine Mischungsregulierung sinnvoll (noch nicht dringend). Der Handlungsspielraum ist rel. gross, es sind verschiedene BA vorhanden, die auch bei Klimaänderung geeignet sind (Bah, Vb, Mb, Bu). Voraussetzungen sind hier allgemein gut: Fi mit langen Kronen und guter Verankerung sind stabil, Verjüngung in günstiger Mischung vorhanden und entwicklungsfähig, gute Struktur dank Standorts mosaik.*

*Ergänzung Gruppe 4:*

*Schlüsselsituationen → Mischungsregulierung – Vb und Mb begünstigen. Rottenpflege.*

*Handlungsspielraum → Möglichst viele Baum- und Gehölzarten behalten.*

*angepasste Massnahmen → Bergföhren pflanzen, falls Fichte ausfällt (so lange kann man warten, da kein Schutzwald).*

**d) Allgemeine Folgerungen**

- Welches ist die wichtigste Folgerung / Erkenntnis / Frage, die aus den Diskussionen an diesem Objekt resultiert?

Kommentar:

*- kein Aktionismus, bisheriges Vorgehen des Forstdienstes beibehalten.  
- Extremstandorte sind wahrscheinlich besser vorbereitet auf Klimaänderungen, bzw. weniger anfällig.  
- Fichten halten sich auch auf extremen Standorten, müssen aber lange Kronen haben.*

*Ergänzung Gruppe 4:*

*Wie sind die beiden Parameter T und N auf dem Weg zu einem neuen „Endzustand“ zu gewichten, und wie beeinflussen sie sich gegenseitig?*

<b>Gemeinde / Ort:</b> Isenfluh "Nieender"	<b>Datum:</b> 10.09.2009	<b>Gruppe:</b> 1
--	--------------------------	------------------

**1. Standortstyp: Mosaik mit 48 Blockschutt-Ta-Fi-wald / 53 Zwergbuchs-Fi-wald, trockene Variante; 53\* Erika-Fi-wald --> NaiS 53**

**2. Naturgefahr + Wirksamkeit: kein Schutzwald**

**3. Zustand, Entwicklungstendenz und Massnahmen**

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Minimalprofil (inkl. Naturgefahren)	Idealprofil (inkl. Naturgefahren)	Zustand 2009	Zustand- Entwicklung heute, in 10, in 50 Jahren	wirksame Massnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mischung</b> (Art und Grad)</li> </ul>	Fi 60 - 90 % Ta 10 - 40 % Vb, Mb, Bah, Fö Samenbäume	Fi 60 - 80 % Ta 10 - 30 % Vb, Mb, Bah, Fö 10 - 20 %	Fi 90 % Ta + Vb, Mb, Bah 10 - 20 % Bu + Hasel, Wacholder		Bem. Zu Folgen der Klimaänderung: 2 Szenarien: 1) voerst geringe Abweichungen, bzw. kontinuierliche Entwicklung. Mischung: Idealprofil wird zum Minimalprofil(Fi, Ta abnehmend, Lbb zu-nehmend). Entwicklung geht in Richtung schlecht. 2) bei stärkerer Änderung des Standortes in Richtung Buchenstandort (fi und Ta fallen allmählich aus), entwickelt sich die Mischung in Richtung ideal, tritt allenfalls nach Extremereignis ein.
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gefüge</b> vertikal (Ø-Streuung)</li> </ul>	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 3 versch. BHD-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 4 versch. BHD-Klassen pro ha	Entwicklungsfähige Bäume in 2 versch. BHD-Klassen pro ha 0 - 12 cm genügend > 12 bis > 50 cm einzelne Bäume		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gefüge</b> horizontal (Deckungsgrad, Lückenbreite, Stammzahl)</li> </ul>	Rotten, allenfalls Einzelbäume	Rotten, allenfalls Einzelbäume, Schlussgrad räumig	Rotten und Einzelbäume, Deckungsgrad 70%		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Stabilitätsträger</b> (Kronenentwicklung, Schlankheitsgrad, Zieldurchmesser)</li> </ul>	Kronenlänge min. 2/3. Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronen bis zum Boden	Kronenlänge > 2/3. Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Verjüngung - Keimbett</b></li> </ul>	alle 12m (80 Stellen/ha) vor Schneegleiten/Schneekriechen geschützte Kleinstandorte mit Mineralerde oder Laubbäumen vorhanden	alle 10m (100 Stellen/ha) vor Schneegleiten/Schneekriechen geschützte Kleinstandorte mit Mineralerde oder Laubbäumen vorhanden	> alle 10m vor Schneegleiten /Schneekriechen geschützte Kleinstandorte mit Mineralerde oder Laubbäumen vorhanden, Stellen mit Schneeschimmel		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Verjüngung - Anwuchs</b> (10 cm bis 40 cm)</li> </ul>	An mind. 1/3 der verjüngungsgünstigen Stellen Fi und Vb vorhanden	An mind. 1/2 der verjüngungsgünstigen Stellen Fi und Vb vorhanden	stellenweise Anwuchs vorhanden, vereinzelt auch Ta Aufwuchs dominiert auf der Fläche		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Verjüngung - Aufwuchs</b> (bis und mit Dichtung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)</li> </ul>	Mind. 60 Verjüngungsansätze pro ha (durchschnittlich alle 13 m), Mischung zielgerecht	Mind. 80 Verjüngungsansätze pro ha (durchschnittlich alle 12 m), Mischung zielgerecht	> 80 Verjüngungsansätze pro ha, Fi, Bah, Vb, Mb, Bu (Ta fehlt)		

sehr schlecht      minimal      ideal

**4. Handlungsbedarf**     ja     nein

Nächster Eingriff: in 20 Jahren

**5. Dringlichkeit**     gross     mittel     klein

Gemeinde / Ort: **Isenfluh "Nieender"** Datum: **10.09.2009** Gruppe: **4**

**1. Standortstyp: Mosaik mit 48 Blockschutt-Ta-Fi-wald / 53 Zwergbuchs-Fi-wald, trockene Variante; 53\* Erika-Fi-wald --> NaiS 53**

**2. Naturgefahr + Wirksamkeit: kein Schutzwald**

**3. Zustand, Entwicklungstendenz und Massnahmen**

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Minimalprofil (inkl. Naturgefahren)	Idealprofil (inkl. Naturgefahren)	Zustand 2009	Zustand-Entwicklung heute, in 10, in 50 Jahren	wirksame Massnahmen
<b>• Mischung</b> (Art und Grad)	Fi 60 - 90 % Ta 10 - 40 % Vb, Mb, Bah, Fö Samenbäume	Fi 60 - 80 % Ta 10 - 30 % Vb, Mb, Bah, Fö 10 - 20 %	Fi 90 % Ta + Vb, Mb, Bah 10 - 20 % Bu + Hasel, Wacholder		
<b>• Gefüge</b> vertikal (Ø-Streuung)	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 3 versch. BHD-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 4 versch. BHD-Klassen pro ha	Entwicklungsfähige Bäume in 2 versch. BHD-Klassen pro ha 0 - 12 cm genügend > 12 bis > 50 cm einzelne Bäume		
<b>• Gefüge</b> horizontal (Deckungsgrad, Lückenbreite, Stammzahl)	Rotten, allenfalls Einzelbäume	Rotten, allenfalls Einzelbäume, Schlussgrad räumig	Rotten und Einzelbäume, Deckungsgrad 70%		Rottenpflege, je früher umso effizienter
<b>• Stabilitätsträger</b> (Kronenentwicklung, Schlankheitsgrad, Zieldurchmesser)	Kronenlänge min. 2/3. Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronen bis zum Boden	Kronenlänge > 2/3. Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger		
<b>• Verjüngung - Keimbett</b>	alle 12m (80 Stellen/ha) vor Schneegleiten/Schneekriechen geschützte Kleinstandorte mit Mineralerde oder Laubbäumen vorhanden	alle 10m (100 Stellen/ha) vor Schneegleiten/Schneekriechen geschützte Kleinstandorte mit Mineralerde oder Laubbäumen vorhanden	> alle 10m vor Schneegleiten /Schneekriechen geschützte Kleinstandorte mit Mineralerde oder Laubbäumen vorhanden, Stellen mit Schneeschimmel		1) organische Substanz. ! Mosaik von Kleinstandorten
<b>• Verjüngung - Anwuchs</b> (10 cm bis 40 cm)	An mind. 1/3 der verjüngungsgünstigen Stellen Fi und Vb vorhanden	An mind. 1/2 der verjüngungsgünstigen Stellen Fi und Vb vorhanden	stellenweise Anwuchs vorhanden, vereinzelt auch Ta Aufwuchs dominiert auf der Fläche		2) Trockenheit für Fichte
<b>• Verjüngung - Aufwuchs</b> <small>(bis und mit Dichtung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)</small>	Mind. 60 Verjüngungsansätze pro ha (durchschnittlich alle 13 m), Mischung zielgerecht	Mind. 80 Verjüngungsansätze pro ha (durchschnittlich alle 12 m), Mischung zielgerecht	> 80 Verjüngungsansätze pro ha, Fi, Bah, Vb, Mb, Bu (Ta fehlt)		

sehr schlecht      minimal      ideal

**4. Handlungsbedarf**     ja     nein

Nächster Eingriff:

**5. Dringlichkeit**     gross     mittel     klein

Fotos Objekt 1 „Nieender“

Aufnahmen 2009 Brang / Schwitter



## 10. Objekt 2 „Sprysen“

## Gruppen 2 und 3

### Grundlagen

**Standort:**

Meereshöhe ca. 1300 m ü.M., 50 d Alpendost-Fichten-Tannenwald mit Hasenlattich (BE-Schlüssel) (Übergang zu 18 Typischer Tannen-Buchenwald), Exposition ENE

**Waldfunktion:**

Schutzwald, Entstehungsgebiet von Lawinen

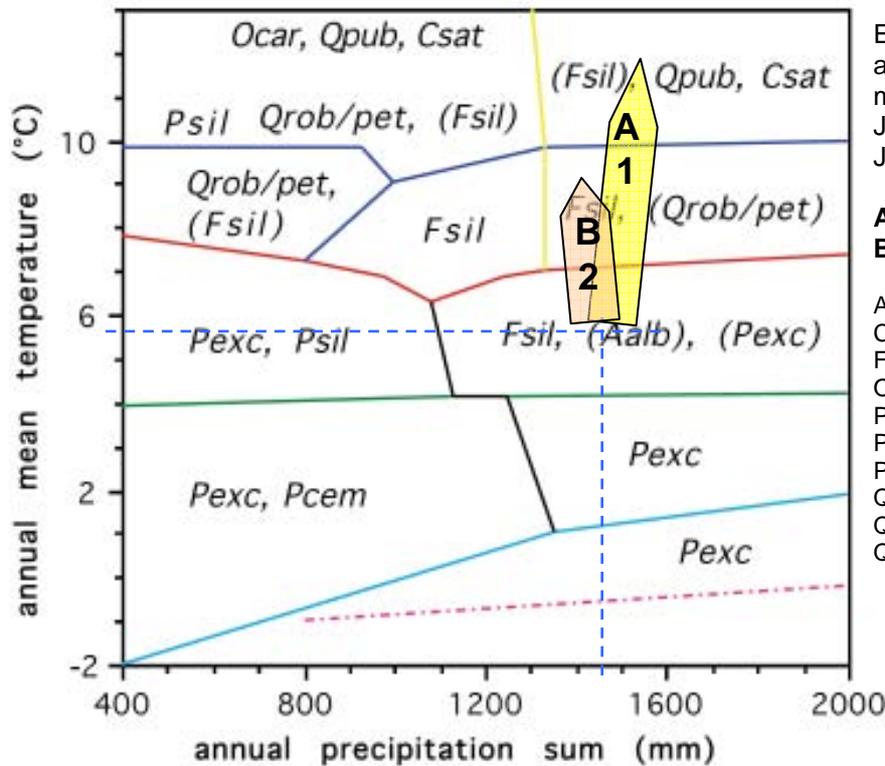
**Bestandesgeschichte:** Der Staat hat dieses Gebiet im Jahr 1933 von Privaten enteignungsbedroht übernommen und aufgeforstet mit 100 % Fichten. Grund: Lawinen aus dem Gebiet der Sprysenweiden verschütteten die Kantonsstrasse Zweilütschinen-Lauterbrunnen.

Behandlung: der extrem dichte Bestand wurde im Jahr 1975 durchforstet und das 1-Meter-Holz mittels Log-Line (Plastikkännel) in den Sprysenchehr gelenkt. Im Jahr 1990 wurde die Forststrasse erstellt. 1997 nördlich und 1998 südlich Sprysenhüttli je ein Seilschlag oberhalb der Forststrasse bis auf 15/1600 m ü.M. Ziele: Förderung der stabilsten Elemente, örtliche Einleitung der Verjüngung, Abdecken von Verjüngungsansätzen in Bestandeslöchern (Sturm).

**Bodenkundliche Voraussetzungen** (Peter Lüscher)

Hanglage mit	„Kuppen“	„Mulden“	Entwicklungstendenz
<b>Humusformen</b>	Übergang Moder/ (Rohhumus), z.T. erodiert sauer	Mull / Moder sauer	bei extremen Niederschlagsereignissen: Erosionsgefährdung nimmt zu
<b>Unterboden</b> (Säure, Gründigkeit)	verbraunt sauer flach- bis mittelgründig z.T. schiefriges Skelett	mässig verbraunt mit Kalkgrenze kaum vernässt mittel- bis tiefgründig	bei flachgründigen Böden nimmt die Austrocknungsgefahr zu
<b>Durchwurzelbarkeit</b> (Verankerung)	+	++	
<b>Durchlüftung</b>	+++	++	
<b>Nährstoffe</b>	++	+++	
<b>Wasserspeicher / Durchlässigkeit</b>	++ +++	+++ ++	
<b>Sensibilität (Boden)</b> (geringe Elastizität)			mittel
<b>Schlüsselsituation</b>			Anwuchsphase wird durch längere Austrocknungsphasen beeinträchtigt (Verjüngungszeitraum)
<b>Zuordnung zu den bestimmten „Einheiten“</b>	50 Waldböden der CH	A8 Grindelwald	(Band 2)

**Einfache Analogie-Überlegungen zur Klimaveränderung** (Bugmann e al.)



Erwartete Verschiebungen ausgehend vom heutigen Klima (blau gestrichelte Linien):  
 Jahresniederschlag 1467 mm  
 Jahrestemperatur 5.6°C

**A1 Szenario + 6.1°C**  
**B2 Szenario + 3.4°C**

- Aalb – Abies alba
- Csat – Castanea sativa
- Fsil – Fagus silvatica
- Ocar – Ostrya carpinifolia
- Pcem – Pinus cembra
- Pexc – Picea excelsa
- Psil – Pinus silvestris
- Qpet – Quercus petraea
- Qpub – Quercus pubescens
- Qrob – Quercus robur

**Bioklimatische Limitierungen für wichtige Baumarten**

Baumart	Heutiges Klima		B2-Szenario		A1-Szenario	
	DD	MinT/MaxT	DD	MinT/MaxT	DD	MinT/MaxT
<i>Abies alba</i>	++	(+)	++	-	++	-
<i>Larix decidua</i>	++	++	++	-	++	-
<i>Picea abies</i>	++	++	++	-	++	-
<i>Pinus cembra</i>	++	-	++	-	++	-
<i>Pinus montana</i>	++	(+)	++	-	++	-
<i>Pinus silvestris</i>	++	++	++	(+)	++	-
<i>Taxus baccata</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Acer platanoides</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Acer pseudoplatanus</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Carpinus betulus</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Castanea sativa</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Fagus silvatica</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Quercus robur</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Quercus pubescens</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Quercus petraea</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Sorbus aucuparia</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Tilia cordata</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Ulmus glabra</i>	-	++	++	++	++	++

DD = Tagesgrad-Summe (= Sommer-Wärme)  
 MinT/MaxT = Minimal- oder Maximaltemperatur  
 (Kälte, Frost, Hitze)

++ = keine Limitierung, Anbaueignung gegeben  
 (+) = Baumart im Grenzbereich der Ansprüche  
 - = Anbaueignung nicht gegeben

**Fragen / Aufgaben:** (Präsentation Gruppe 2 / Ergänzungen Gruppe 3)**a) „Traditionelle“ Beurteilung nach NaiS :**

- Ergänzen / korrigieren Sie die Beschreibung des aktuellen Zustandes im NaiS-Formular.
- Beurteilen Sie die Entwicklung ohne Eingriff, ohne Klimaänderung (schwarze Pfeile).
- Gibt es Handlungsbedarf - Welche Massnahmen schlagen Sie vor (ohne Klimaänderung)?

Kommentar (evtl. als Ergänzung zum NaiS Form.2):

*Handlungsbedarf ja: Tannen Stützpunktpflanzungen mit Zaun, einzelne Bäume fällen und liegen lassen (in Zusammenhang mit Tannen-Pflanzung)*

*Ergänzungen Gruppe 3:*

*Traditionelle Beurteilung nach NAIS: Wie Gruppe 2, Die Beurteilung des Keimbeetes wurde aber positiver beurteilt. Das Substrat scheint allgemein sehr verüungungsgünstig zu sein, im Hinblick auf eine Keimbeetverbesserung drängen sich keine Massnahmen auf.*

**b) Folgen der Klimaänderung** (Beantworten Sie diese Fragen jeweils für Erwärmungen um 4 und 6°C:

- Muss mit standörtlichen Veränderungen gerechnet werden – gibt es Analogien zu anderen bekannten Standortseinheiten?
- Gibt es unter den vorhandenen Baumarten solche, die bei Klimaänderungen Probleme bekommen oder profitieren – in welcher Entwicklungsphase und weshalb?
- Welche Abweichungen von der „traditionellen“ Beurteilung erwarten Sie auf Grund der Klimaänderung und welche Abweichungen sind wahrscheinlicher als andere? (rote Pfeile und Bemerkungen mit Fussnoten auf Seite 2 von Formular 2)

Kommentar:

*Bei 4°C Entwicklung in Richtung submontaner Buchen-Wald (10), bei 6°C wachsen Stieleiche, Hagebuche, Bergahorn, Buche, Vogelbeere. An Stelle von Lawinen werden vermehrt die Gefahrenprozesse Erosion und Rutschung auftreten.*

*Bei 4°C erreicht die Fichte auf diesem Standort ihre Grenzen, bei 6°C gibt es keine Fichte mehr. Für die Fichte entsteht hohes Käferisiko, auf sie ist kein Verlass mehr.*

*Für die Tanne ist die Prognose unsicher.*

*Die Buche profitiert ab sofort, ebenso Bergahorn, Vogelbeere und Birke.*

*Zum Formular 2: das Anforderungsprofil wurde auf Grund der erwarteten Änderung der Gefahrenprozesse angepasst (rot).*

*Ergänzungen Gruppe 3:*

*In den nächsten Jahrzehnten kann die Schneehöhe am Standort Sprysen immer noch beträchtlich sein und Lawinenereignisse können in Extremsituationen weiterhin zu erwarten sein. Ein Wechsel der relevanten Naturgefahr von Lawinen auf Erosion schien uns deshalb noch verfrüht. Die Massnahmen zur Förderung des Anwuchses (Reduktion des DG, Tannenstützpunkte in Zaun) wurden trotzdem ähnlich beurteilt.*

**c) Massnahmen / Handlungsoptionen:**

- Treten an diesem Objekt in Zukunft „Schlüsselsituationen“ auf, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten?
- Wie kann für die Zukunft ein möglichst grosser Handlungsspielraum erhalten werden?
- Müssen die unter a) vorgeschlagenen Massnahmen auf Grund des Klimawandels angepasst werden – wann?
- Inwieweit können die Ergebnisse auf den geschlossenen Bestand unterhalb der Strasse übertragen werden? Welchen Handlungsbedarf gibt es dort? Falls Sie nur entweder oberhalb oder unterhalb der Strasse eingreifen könnten (Sparbudget!), wo würden Sie es tun? Begründung?

Kommentar :

*Schlüsselsituation → Laubholz-Verjüngung an den aufgelichteten Stellen.*

*Handlungsspielraum → Erhalten der vorhandenen Laubholz-Verjüngung.*

*Massnahmen → Pflanzung von Tanne zur Reduktion der Risiken für die nächste Generation (es gilt immer noch das Lawinenanforderungsprofil). Pflanzung von Buche umstritten, da Bergahorn von alleine kommt.*

*Versuchspflanzungen von Douglasie und anderen Exoten sind zu empfehlen, nicht aber als flächige Massnahmen. Bei Pflanzungen unterschiedliche Provenienzen berücksichtigen.*

*Bestand unterhalb Strasse: Dichter Fichtenbestand mit hohem Risiko = auch eine „Schlüsselsituation“? Mit hoher Priorität Öffnungen schaffen, um auch hier möglichst schnell Verjüngung zu erhalten und Förderung stabiler Elemente.*

#### **d) Allgemeine Folgerungen**

- Welches ist die wichtigste Folgerung / Erkenntnis / Frage, die aus den Diskussionen an diesem Objekt resultiert?

Kommentar:

Fichtenbestände bis in die (heutige) hochmontane Stufe beinhalten hohes Risiko.

Vorhandene Verjüngung mit Laubholzarten hat grosse Bedeutung.

<b>Gemeinde / Ort:</b> Isenfluh "Sprysen"	<b>Datum:</b> 10.09.2009	<b>Gruppe:</b> 2
---	--------------------------	------------------

**1. Standortstyp: 50 d Alpendost-Fichten-Tannenwald mit Hasenlattich (BE-Schlüssel) = NaiS 50, Ta-Hauptareal --> 10**

**2. Naturgefahr + Wirksamkeit: Lawinen-Anrissgebiet (Neigung ca. 70%), Wirkung gross Erosion, Rutschung**

**3. Zustand, Entwicklungstendenz und Massnahmen**

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Minimalprofil (inkl. Naturgefahren)	Idealprofil (inkl. Naturgefahren)	Zustand 2009	Zustand- Entwicklung heute, in 10, in 50 Jahren	wirksame Massnahmen
<b>• Mischung</b> (Art und Grad)	Ta 40 - 90 % <b>Lbb 10 - 100%</b> Fi 10 - 60 % <b>Bu 50 - 100%</b> <b>Fi Ta 0 - 10 %</b> Vb Samenbäume	Ta 50 - 70 % Fi 30 - 40 % Vb Samenbäume	Ta 0 % Fi 100 % Vb, Bah, LÄ Samenbäume		
<b>• Gefüge</b> vertikal (Ø-Streuung)	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 2 versch. BHD- Klassen pro ha <b>3 BHD-Klassen</b>	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 3 versch. BHD- Klassen pro ha	entwicklungsfähige Bäume in 1 BHD- Klasse (30 - 50 cm)		
<b>• Gefüge</b> horizontal (Deckungsgrad, Lückenbreite, Stammzahl)	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi), Lücken in Falllinie < 50m, Deckungsgrad > 50 % <b>&gt; 40 %</b> <b>Lücken 6 - 12 a</b>	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi), Lücken in Falllinie < 40m, Deckungsgrad > 50 %	Einzelbäume Kleinkollektive (Fi), Lücken in Falllinie ca. 20m, Deckungsgrad ca. 65 %		
<b>• Stabilitätsträger</b> (Kronenentwicklung, Schlankheitsgrad, Zieldurchmesser)	Kronenlänge min. 1/2, h/d<80, lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger <b>mind. 50 % der Kronen sym.</b>	Kronenlänge min. 2/3, h/d<70, lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger	Kronenlänge 1/3 - 1/2, h/d ca.80, lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger (Lä)		
<b>• Verjüngung</b> - Keimbett	alle 15m (50 Stellen/ha) Moderholz oder erhöhte Kleinstandorte mit Vb- Wäldchen vorhanden, Fläche mit starker Veg.-Konkurrenz <1/2 <b>&lt;1/3</b>	alle 12m (80 Stellen/ha) Moderholz oder erhöhte Kleinstandorte mit Vb- Wäldchen vorhanden, Fläche mit starker Veg.-Konkurrenz <1/4	vereinzelt liegende Stämme - wenig vermodert, Lbb-Wäldchen vorhanden, Fläche mit starker Veg.- Konkurrenz ca.1/4 v.a. in Lücken		einzelne Bäume fällen und liegen lassen (in Zusammenhang mit Ta-Pflanzung)
<b>• Verjüngung</b> - Anwuchs (10 cm bis 40 cm)	Bei DG <0.6 mind. 10 Ta pro a (alle 3m), in Lücken Fi und Vb vorhanden <b>Anwuchs in Lücken</b>	Bei DG <0.6 mind. 50 Ta pro a (alle 1.5m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Bei DG <0.6 zahlreiche Bah, Vb zerstreut Sah, Es, Bu selten Fi, keine Ta		
<b>• Verjüngung</b> - Aufwuchs (bis und mit Dichtung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Mind. 30 Verjüngungsansätze pro ha (durchschnittlich alle 19 m) oder DG mind. 4%, Mischung zielgerecht <b>2 Trupps, DG 4 %</b>	Mind. 50 Verjüngungsansätze pro ha (durchschnittlich alle 15 m) oder DG mind. 6%, Mischung zielgerecht	alle 2 - 3m Bah, Vb, und einzelne Bu, Li, keine Fi, Ta		Ta- Stützpunktpflanzung mit Zaun  <b>zusätzlich Förderung Lbb-Verj. (Gruppen),                      Reduktion des DG auf 50 %</b>

sehr schlecht    minimal    ideal

**4. Handlungsbedarf**     ja     nein

Nächster Eingriff:

**5. Dringlichkeit**     gross     mittel     klein

Fotos Objekt 2 „Sprysen“ (oberhalb Strasse)

Aufnahmen 2009 Brang / Schwitter



Fotos Objekt 2 „Sprysen“ (unterhalb Strasse)

Aufnahmen 2009 Brang / Schwitter



# 11. Objekt 3 „Inhalti“

# Gruppen 3 und 2

## Grundlagen

**Standort:**

Meereshöhe ca. 1300 – 1400 m ü.M., 50 Hochstauden-Fichten-Tannenwald (Stellen mit Erosion 50P Hochstauden Tannen-Fichtenwald mit Pestwurz), Im unteren Teil Übergang zu 20 Hochstauden Tannen-Buchenwald. Standort basenreicher als „Sprysen“. Exposition N

**Waldfunktion:**

Schutzwald, Entstehungsgebiet von Lawinen

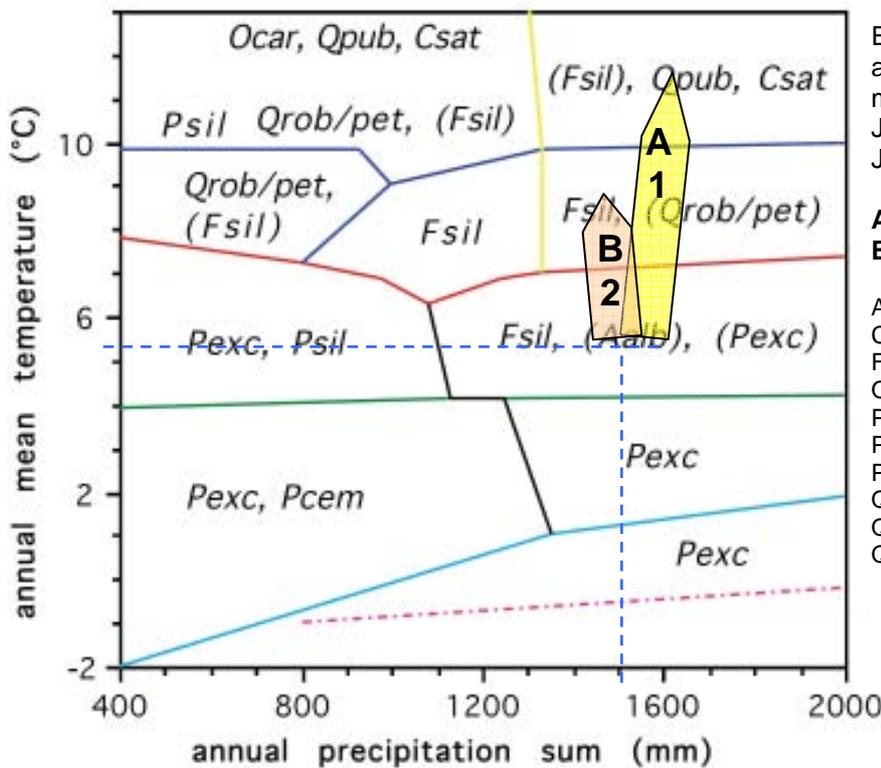
**Bestandesgeschichte:**

Eigentum: Bergschaft Saus, kleine Fläche Staatswald, Privatperson  
 Seilschlag im Jahr 1975 mit Seitenschlitzen, trotz Pflanzung nur vereinzelte junge Fichten wegen Hochstauden.  
 Sturm Vivian Februar 1990 zerstört 6,3 ha (1880 m3 gerüstet, 800 m3 per Seil nach Bockstett, Rest blieb im Bestand), Querbäume, Dreibeinböcke in Runse ob dem Algebäude. Rottenartige Bepflanzung, später zusätzlich viel Naturverjüngung, Begehungswege.  
 Hinweis: Die Strasse nach Isenfluh ist im Juli 1987 (Unwetterjahr) abgerutscht und der Rohbau der Forststrasse Sprysse-Guferwald bestand erst ab August 1991, die neue Isenfluhstrasse im Oktober 1992.

**Bodenkundliche Voraussetzungen (Peter Lüscher)**

Hanglage mit	„Kuppen“	„Mulden“	Entwicklungstendenz
<b>Humusformen</b>	Übergang Mull/Moder stark sauer	Mull sauer	
<b>Unterboden</b> (Säure, Gründigkeit)	verbraunt sauer tiefgründig	mässig verbraunt mit Kalkgrenze kaum vernässt tiefgründig	
<b>Durchwurzelbarkeit</b> (Verankerung)	+	++ (z.T. locker gelagert)	
<b>Durchlüftung</b>	+++	++	
<b>Nährstoffe</b>	++	+++	
<b>Wasserspeicher / Durchlässigkeit</b>	+ +++	++ ++	
<b>Sensibilität (Boden)</b> (geringe Elastizität)			gering (Exposition N)
<b>Schlüsselsituation</b>			
<b>Zuordnung zu den bestimmten „Einheiten“</b>	50 analog Obj. 2 (Sprysen), allerdings nordexponiert, aber z.T. „offen“		

**Einfache Analogie-Überlegungen zur Klimaveränderung** (Bugmann e al.)



Erwartete Verschiebungen ausgehend vom heutigen Klima (blau gestrichelte Linien):  
 Jahresniederschlag 1505 mm  
 Jahrestemperatur 5.2°C

**A1 Szenario + 6.1°C**  
**B2 Szenario + 3.4°C**

- Aalb – Abies alba
- Csat – Castanea sativa
- Fsil – Fagus silvatica
- Ocar – Ostrya carpinifolia
- Pcem – Pinus cembra
- Pexc – Picea excelsa
- Psil – Pinus silvestris
- Qpet – Quercus petraea
- Qpub – Quercus pubescens
- Qrob – Quercus robur

**Bioklimatische Limitierungen für wichtige Baumarten**

Baumart	Heutiges Klima		B2-Szenario		A1-Szenario	
	DD	MinT/MaxT	DD	MinT/MaxT	DD	MinT/MaxT
<i>Abies alba</i>	++	(+)	++	-	++	-
<i>Larix decidua</i>	++	++	++	(+)	++	-
<i>Picea abies</i>	++	++	++	(+)	++	-
<i>Pinus cembra</i>	++	-	++	-	++	-
<i>Pinus montana</i>	++	(+)	++	-	++	-
<i>Pinus silvestris</i>	++	++	++	++	++	-
<i>Taxus baccata</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Acer platanoides</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Carpinus betulus</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Castanea sativa</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Fagus silvatica</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Quercus robur</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Quercus pubescens</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Quercus petraea</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Sorbus aucuparia</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Tilia cordata</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Ulmus glabra</i>	-	++	++	++	++	++

DD = Tagesgrad-Summe (= Sommer-Wärme)  
 MinT/MaxT = Minimal- oder Maximaltemperatur  
 (Kälte, Frost, Hitze)

++ = keine Limitierung, Anbaueignung gegeben  
 (+) = Baumart im Grenzbereich der Ansprüche  
 - = Anbaueignung nicht gegeben

**Fragen / Aufgaben:** (Präsentation Gruppe 3 / Ergänzungen Gruppe 2)**a) „Traditionelle“ Beurteilung nach NaiS :**

- Ergänzen / korrigieren Sie die Beschreibung des aktuellen Zustandes im NaiS-Formular.
- Beurteilen Sie die Entwicklung ohne Eingriff, ohne Klimaänderung (schwarze Pfeile).
- Gibt es Handlungsbedarf - Welche Massnahmen schlagen Sie vor (ohne Klimaänderung)?

Kommentar (evtl. als Ergänzung zum NaiS Form.2):

*Handlungsbedarf: Die Fichten wachsen zurzeit so stark, dass die vielversprechende Laubholzverjüngung (Bergahorn, Esche) ohne Eingriff in den nächsten Jahren stark konkurrenziert und zum Teil verdrängt wird. Das Laubholz sollte deshalb begünstigt werden, indem Bergahorn und Eschen freigeschnitten werden. Die Eingriffe sollten auch dazu genutzt werden, die Struktur des Bestandes zu verbessern.*

*Obwohl die Tanne sich bisher nach dem 1990-er Windwurf nicht verjüngt hat, die Tanne aber zur nachhaltigen Erhaltung der Naturgefahren-Wirksamkeit wertvoll wäre, wären Pflanzungen von Tannen zum jetzigen Zeitpunkt kaum verhältnismässig (sehr aufwändig und Wirkung der Massnahme ungewiss).*

**b) Folgen der Klimaänderung** (Beantworten Sie diese Fragen jeweils für Erwärmungen um 4 und 6°C:

- Muss mit standörtlichen Veränderungen gerechnet werden – gibt es Analogien zu anderen bekannten Standortseinheiten?
- Gibt es unter den vorhandenen Baumarten solche, die bei Klimaänderungen Probleme bekommen oder profitieren – in welcher Entwicklungsphase und weshalb?
- Welche Abweichungen von der „traditionellen“ Beurteilung erwarten Sie auf Grund der Klimaänderung und welche Abweichungen sind wahrscheinlicher als andere? (rote Pfeile und Bemerkungen mit Fussnoten auf Seite 2 von Formular 2)

Kommentar:

Muss mit standörtlichen Veränderungen gerechnet werden?

*Erwärmung um 4 Grad: Standortsveränderung in Richtung Buchen-Tannenwald*

*Erwärmung um 6 Grad: Standortsveränderung in Richtung Buchen-Eichen*

Gibt es unter den vorhandenen Baumarten solche, die bei Klimaänderungen Probleme bekommen oder profitieren – in welcher Entwicklungsphase und weshalb?

*Die Fichte könnte als erstes Probleme mit Borkenkäfer bekommen, insbesondere falls sie nicht gut mit anderen Baumarten gemischt wird.*

*Der Bergahorn könnte eventuell unter extremen Schneereignissen leiden.*

*Buchen und Eschen profitieren potentiell.*

Welche Auswirkungen von der traditionellen Beurteilung erwarten sie aufgrund der Klimaveränderung?

*Mit zunehmendem Alter der Fichte könnte sie noch mehr Probleme (v. a. wegen Borkenkäfer) erhalten als bei der jetzigen Beurteilung. Im Moment sind die Bäume aber noch sehr jung, so dass in den nächsten 30 Jahren auch unter dem Einfluss einer fortschreitenden Klimaerwärmung noch kaum gravierende Probleme erwartet werden müssen.*

*Die Tanne wäre vor dem Hintergrund der Klimaerwärmung noch wertvoller (bessere Lawinenschutzfunktion als Laubholz, Diversifizierung bezüglich Borkenkäfergefährdung)*

*In den nächsten 50 Jahren muss an diesem Standort in extrem schneereichen Wintern auch unter fortschreitender Klimaerwärmung mit der Naturgefahr „Lawinen“ gerechnet werden. Später bzw. bei einer Erwärmung um 6 Grad müsste das Anforderungsprofil Naturgefahren eventuell angepasst werden.*

Ergänzungen Gruppe 2:

*Standortsentwicklung an Nord-Exposition in Richtung (10/12) 17.*

*Die Fichte wird Probleme bekommen, da es sich aber um Jungwuchs handelt, wird es erst in 30 bis 50 Jahren schwierig (Sturmgefahr wegen flachen Wurzeln). Ahorn – Nassschnee kann Probleme bereiten. Eibe profitiert. Für Laubholz gute Bedingungen.*

*Wechsel von der Naturgefahr Lawine zu oberflächigen Rutschungen (wobei Grossschneeereignisse noch lange möglich sind). Fördern von Weisslerle und Pionieren – zukünftig eher Niederwald / Gebüschwald?*

### c) Massnahmen / Handlungsoptionen:

- Treten an diesem Objekt in Zukunft „Schlüsselsituationen“ auf, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten?
- Wie kann für die Zukunft ein möglichst grosser Handlungsspielraum erhalten werden?
- Müssen die unter a) vorgeschlagenen Massnahmen auf Grund des Klimawandels angepasst werden – wann?

Kommentar :

Treten an diesem Objekt in Zukunft Schlüsselsituationen auf?

*In den nächsten Jahren: ev. Lawinenereignisse, welche grosse Flächen des Bestandes ausräumen. Danach wären Tannenpflanzungen auf Stützpunkten zu rechtfertigen.*

Wie kann für die Zukunft ein möglichst grosser Handlungsspielraum erhalten werden?

*Laubholz begünstigen (s. 2a); Strukturverbesserungen: in ca. 30 Jahren den Bestand öffnen.*

Müssen die unter a) vorgeschlagenen Massnahmen aufgrund des Klimawandels angepasst werden?

- *Stärkere und eventuell frühere Eingriffe in Richtung Strukturverbesserung*
- *Tannenpflanzungen könnten eher rechtfertigt werden, sollten aber zunächst in erster Linie im Sinn eines Versuchs und (noch) nicht flächig durchgeführt werden.*
- *Neubeurteilung der Lawinensituation*

*Ergänzungen Gruppe 2:*

*Schlüsselsituation → direkt nach Sturm (was wie viel räumen?) → Dickungs- Stangenholz- Stadium bezüglich Pflege (in 10 – 15 Jahren).*

*Handlungsspielraum → Baumartenvielfalt erhalten.*

*Massnahmen → Nadelholzanteil reduzieren (wegen Lawinen nicht < 30%)*

### d) Allgemeine Folgerungen

- Welches ist die wichtigste Folgerung / Erkenntnis / Frage, die aus den Diskussionen an diesem Objekt resultiert?

Kommentar:

*Obwohl die Tanne fehlt, drängen sich noch keine (unverhältnismässigen) Kunstgriffe auf. Im Hinblick auf eine fortschreitende Klimaerwärmung und im Sinn eines Versuchs wären aber einzelne Tannenpflanzungen sinnvoll.*

*Wichtig ist, dass vor dem Hintergrund der Klimaerwärmung mittels Strukturverbesserungen verschiedene Handlungsoptionen offen gehalten werden.*

*Lawinenschutz bleibt in den nächsten ca. 50 Jahren in extremen Wintern wichtig. Die Fichte bleibt deshalb in den nächsten Jahrzehnten in Mischung mit anderen Baumarten wertvoll. In einem späteren Stadium der Klimaerwärmung muss die Naturgefahrersituation allenfalls neu beurteilt werden.*

*Ergänzungen Gruppe 2:*

*Heute grosser Spielraum dank Sturm. Nicht sofort entscheiden, 10 bis 15 Jahre Zeit zum Beobachten. Gebüschwald / Niederwald in Zukunft genügend.*

Gemeinde / Ort: **Isenfluh "Inhalti"** Datum: **10.09.2009** Gruppe: **3**

**1. Standortstyp: 50 Hochstauden-Fi-Ta-wald / an schuttigen Stellen 50P Hochstauden-Ta-Fi-wald mit Pestwurz = NaiS 50, Ta-Hauptareal**

**2. Naturgefahr + Wirksamkeit: Lawinen-Anrissgebiet (Neigung ca. 70-80%), Wirkung gross**

**3. Zustand, Entwicklungstendenz und Massnahmen**

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Minimalprofil (inkl. Naturgefahren)	Idealprofil (inkl. Naturgefahren)	Zustand 2009	Zustand- Entwicklung heute, in 10, in 50 Jahren	wirksame Massnahmen
<b>• Mischung</b> (Art und Grad)	Ta 40 - 90 % Fi 10 - 60 % Vb Samenbäume Bah, Wer, Es Samenbäume - 20%	Ta 50 - 70 % Fi 30 - 40 % Vb Samenbäume Bah, Wer, Es 5 %	Ta 0% Fi 65 % Vb 10 Bah, Wer, Es 25 %		Laubholz begünstigen, Ahorn, Esche freischneiden, Tannen pflanzen
<b>• Gefüge</b> vertikal (Ø-Streuung)	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 2 versch. BHD- Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 3 versch. BHD- Klassen pro ha	entwicklungsfähige Bäume in 1 BHD- Klasse (0 - 12 cm)		Laubholz begünstigen, Ahorn, Esche freischneiden, Tannen pflanzen
<b>• Gefüge</b> horizontal (Deckungsgrad, Lückenbreite, Stammzahl)	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi), Lücken in Fallinie < 40-50m, Deckungsgrad > 50 %	Einzelbäume (Ta) sowie Rotten oder Kleinkollektive (Fi), Lücken in Fallinie < 40m, Deckungsgrad > 50 %	Einzelbäume und Trupps Lücken in Fallinie ca. 40m, Deckungsgrad ca. 50 %		
<b>• Stabilitätsträger</b> (Kronenentwicklung, Schlankheitsgrad, Zieldurchmesser)	Kronenlänge min. 1/2, h/d<80, lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge min. 2/3, h/d<70, lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger			
<b>• Verjüngung</b> - Keimbett	alle 15m (50 Stellen/ha) Moderholz oder erhöhte Kleinstandorte mit Vb- Wäldchen vorhanden, Fläche mit starker Veg.-Konkurrenz <1/2	alle 12m (80 Stellen/ha) Moderholz oder erhöhte Kleinstandorte mit Vb- Wäldchen vorhanden, Fläche mit starker Veg.-Konkurrenz <1/4	vereinzelt liegende Stämme - wenig vermodert, Lbb-Wäldchen vorhanden, Fläche mit starker Veg.- Konkurrenz ca.1/2		
<b>• Verjüngung</b> - Anwuchs (10 cm bis 40 cm)	Bei DG <0.6 mind. 10 Ta pro a (alle 3m), in Lücken Fi und Vb vorhanden	Bei DG <0.6 mind. 50 Ta pro a (alle 1.5m), in Lücken Fi und Vb vorhanden			
<b>• Verjüngung</b> - Aufwuchs (bis und mit Dichtung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)	Mind. 30 Verjüngungsansätze pro ha (durchschnittlich alle 19 m) oder DG mind. 4%, Mischung zielgerecht	Mind. 50 Verjüngungsansätze pro ha (durchschnittlich alle 15 m) oder DG mind. 6%, Mischung zielgerecht	Dichtung - Stangenholz mit Fi, Bah, Es, Vb, Tanne fehlt (gestrichelte Linie)		Tannenpflanzungen forcieren falls Fichte Probleme bekommt mit Borkenkäfer und/oder Trockenheit und Lawinengefährdung in extremen Schneeeignissen bestehen bleibt.

sehr schlecht      minimal      ideal

**4. Handlungsbedarf**     ja     nein

Nächster Eingriff: nächste 5 Jahre

**5. Dringlichkeit**     gross     mittel     klein

Fotos Objekt 3 „Inhalti“

Aufnahmen 2009 Brang / Schwitter



Fotos Objekt 3 „Inhalti“

Aufnahmen 2009 Brang / Schwitter



## 12. Objekt 4 „Brendli“

## Gruppen 4 und 1

### Grundlagen

**Standort:**

Meereshöhe ca. 1000 – 1100 m ü.M., Mosaik Blockschutt / Rendzina → 18a<sup>bl</sup> Tannen-Buchenwald auf Blockschutt / 18e Tannen-Buchenwald mit Weisser Segge, Übergang zu 12e Zahnwurz-Buchenwald mit Weisser Segge (Berner Schlüssel). Exposition E

**Waldfunktion:**

Schutzwald, Steinschlag Entstehungsgebiet und Ablagerungsgebiet, Grosse Steine.

**Bestandesgeschichte:**

Eigentum: Einwohnergemeinde Lauterbrunnen, weiter unten Staatswald.

1. Mobilseilkranschlag 1993/94 im nördlichen Teil, mehrere Mobilseilkranlinien 2004-2008

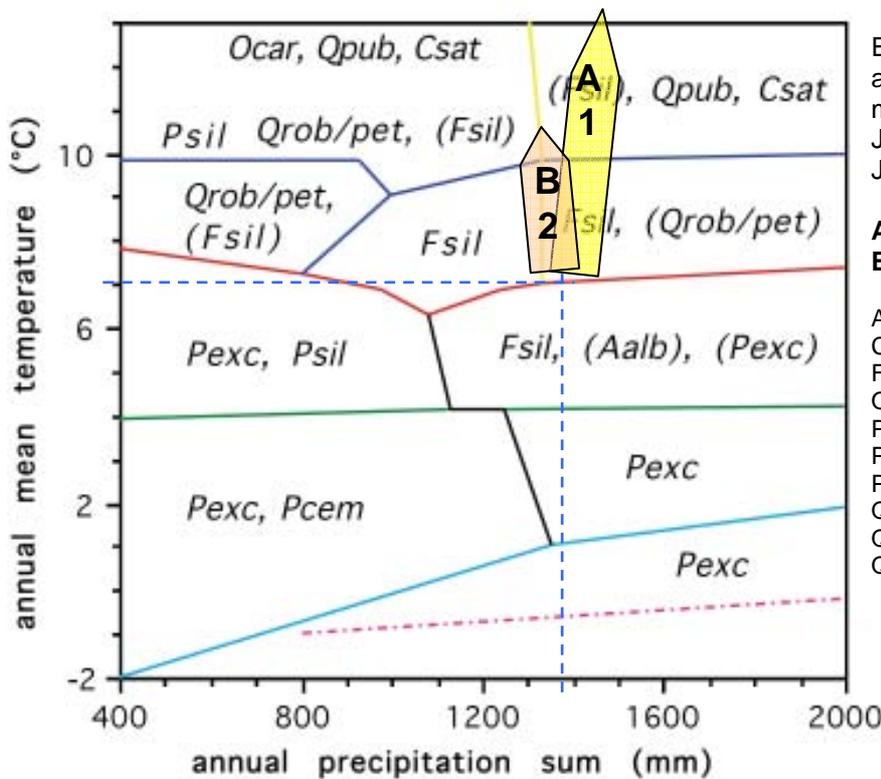
Zielsetzung: den total finsternen Nadelwald verjüngen, Weisstanne und Laubholz fördern.

Folgeschäden: 2005/06 Borkenkäferbefall (ohne Verwertung gerüstet), Mai 2008 Schneedruck bricht vor allem Laubholz, Winter 2008/09: Windfall und Schneedruck, Frühling 2009 Blocksturz.

**Bodenkundliche Voraussetzungen (Peter Lüscher)**

Hanglage mit	„Kuppen“	„Mulden“	Entwicklungstendenz
<b>Humusformen Oberboden</b>	Übergang Mull/Moder sauer	Mull (sw sauer) wenn bewegt Kalkmull	Erosionsgefahr bei intensiven Niederschläg (vor allem auf Kuppen und Rippen)
<b>Unterboden (Säure, Gründigkeit)</b>	wenig entwickelt sauer mittelgründig	mässig verbraunt mit Kalkgrenze Rendzinen mittel- bis tiefgründig	
<b>Durchwurzelbarkeit (Verankerung)</b>	+/-	+++	
<b>Durchlüftung</b>	+++	+++	
<b>Nährstoffe</b>	+	+++	
<b>Wasserspeicher / Durchlässigkeit</b>	+ +	++ ++	Limiten vorhanden
<b>Sensibilität (Boden) (geringe Elastizität)</b>			mittel (in E Exposition)
<b>Schlüsselsituation</b>			wenn der Wurzelraum (Nebenwurzelraum) nicht genutzt wird (z.B. Fi Anteil zu gross)
<b>Zuordnung zu den bestimmten „Einheiten“</b>	18M mit fließenden Übergängen zu	12e	

**Einfache Analogie-Überlegungen zur Klimaveränderung** (Bugmann e al.)



Erwartete Verschiebungen ausgehend vom heutigen Klima (blau gestrichelte Linien): Jahresniederschlag 1364 mm, Jahrestemperatur 7.0°C

**A1 Scenario + 6.1°C**  
**B2 Scenario + 3.4°C**

- Aalb – Abies alba
- Csat – Castanea sativa
- Fsil – Fagus silvatica
- Ocar – Ostrya carpinifolia
- Pcem – Pinus cembra
- Pexc – Picea excelsa
- Psil – Pinus silvestris
- Qpet – Quercus petraea
- Qpub – Quercus pubescens
- Qrob – Quercus robur

**Bioklimatische Limitierungen für wichtige Baumarten**

Baumart	Heutiges Klima		B2-Szenario		A1-Szenario	
	DD	MinT/MaxT	DD	MinT/MaxT	DD	MinT/MaxT
<i>Abies alba</i>	++	-	++	-	++	-
<i>Larix decidua</i>	++	(+)	++	-	++	-
<i>Picea abies</i>	++	(+)	++	-	++	-
<i>Pinus cembra</i>	++	-	++	-	++	-
<i>Pinus montana</i>	++	-	++	-	++	-
<i>Pinus silvestris</i>	++	++	++	(+)	++	-
<i>Taxus baccata</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Acer platanoides</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Acer pseudoplatanus</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Carpinus betulus</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Castanea sativa</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Fagus silvatica</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Fraxinus excelsior</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Quercus robur</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Quercus pubescens</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Quercus petraea</i>	(+)	++	++	++	++	++
<i>Sorbus aucuparia</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Tilia cordata</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	++	++	++	++	++
<i>Ulmus glabra</i>	(+)	++	++	++	++	++

DD = Tagesgrad-Summe (= Sommer-Wärme)  
MinT/MaxT = Minimal- oder Maximaltemperatur (Kälte, Frost, Hitze)

++ = keine Limitierung, Anbaueignung gegeben  
(+) = Baumart im Grenzbereich der Ansprüche  
- = Anbaueignung nicht gegeben

**Fragen / Aufgaben:** (Präsentation Gruppe 4 / Ergänzungen Gruppe 1)**a) „Traditionelle“ Beurteilung nach NaiS :**

- Ergänzen / korrigieren Sie die Beschreibung des aktuellen Zustandes im NaiS-Formular.
- Beurteilen Sie die Entwicklung ohne Eingriff, ohne Klimaänderung (schwarze Pfeile).
- Gibt es Handlungsbedarf - Welche Massnahmen schlagen Sie vor (ohne Klimaänderung)?

Kommentar (evtl. als Ergänzung zum NaiS Form.2):

*Siehe Form 2*

**b) Folgen der Klimaänderung** (Beantworten Sie diese Fragen jeweils für Erwärmungen um 4 und 6°C:

- Muss mit standörtlichen Veränderungen gerechnet werden – gibt es Analogien zu anderen bekannten Standortseinheiten?
- Gibt es unter den vorhandenen Baumarten solche, die bei Klimaänderungen Probleme bekommen oder profitieren – in welcher Entwicklungsphase und weshalb?
- Welche Abweichungen von der „traditionellen“ Beurteilung erwarten Sie auf Grund der Klimaänderung und welche Abweichungen sind wahrscheinlicher als andere? (rote Pfeile und Bemerkungen mit Fussnoten auf Seite 2 von Formular 2)

Kommentar:

*Bei Temperatur + 4°C → nur in Muldenlagen noch keine spürbaren standörtlichen Veränderungen ohne Sommertrocknis*

*Bei Temperatur + 6°C → auch in Muldenlagen spürbare standörtliche Veränderungen, selbst ohne Sommertrocknis. Sommertrocknis als Extremereignis: Muldenlagen auch bei + 4°C betroffen.*

*Analogie zu anderen Standortseinheiten:*

*Temperatur + 4°C → Buchengesellschaften und Eichen (Nr 40 etc.), Tanne verschwindet nicht*

*Temperatur + 6°C → Eichengesellschaften (40 etc.)*

*Probleme: Fichte im Baumholz bei Sommertrocknis ( ab + 4°C) → Borkenkäferbefall. Fichte in Verjüngung bei Sommertrocknis: möglich aber Urteil unsicher.*

*Profiteure: Buche, Bergahorn, Mehlbeere*

**c) Massnahmen / Handlungsoptionen:**

- Treten an diesem Objekt in Zukunft „Schlüsselsituationen“ auf, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten?
- Wie kann für die Zukunft ein möglichst grosser Handlungsspielraum erhalten werden?
- Müssen die unter a) vorgeschlagenen Massnahmen auf Grund des Klimawandels angepasst werden – wann?

Kommentar :

*Schlüsselsituationen:*

*→ Entwicklungsstufe Dichtung: Mischungsregulierung zu Gunsten Buche, Bergahorn, Spitzahorn, Eiche, Mehlbeere; Esche; (Linde)*

*→ Szenarium + 4°C : Wenn in der Naturverjüngung Zielbaumarten in ausreichender Stammzahl vorhanden, dann keine Pflanzungen.*

*→ Szenarium + 6°C: Bedarf für Pflanzungen wahrscheinlich, aber welche Baumarten?. Im Minimum dafür sorgen, dass ausreichend Samenbäume der mutmasslich geeigneten Baumarten vorhanden sind (teilweise pflanzen): Traubeneiche, Esche, Ulme, Bergahorn, Spitzahorn, (Kirsche), (Nussbaum), Waldföhre, Douglasie, aber Eiche, Douglasie und Föhre brauchen Wildschutz, Föhre würde sich vermutlich nicht natürlich verjüngen (Moder). Unverhältnismässig? – da Unsicherheit zur Zeit zu gross, Handlungsbedarf müsste offensichtlich sein. Zeitpunkt heute für Eiche (Nussbaum etc.) zu früh, geeigneten Zeitpunkt ev. In Form von Experimenten ermitteln.*

**d) Allgemeine Folgerungen**

- Welches ist die wichtigste Folgerung / Erkenntnis / Frage, die aus den Diskussionen an diesem Objekt resultiert?

Kommentar:

*Wir beurteilten Anfangs- und Endzustand. Wir sollten Instrumente haben, um auch das Geschehen auf dem Weg dazwischen zu beurteilen (es ändern ja gleichzeitig 2 Faktoren, die physiologisch / ökologisch wechsel wirken).*

*„Sommerdörrnis“ – jeweils definieren, was man darunter versteht (allg. Niederschlagsabnahme oder extreme Trockenperiode à la 2003?).*

*Regulierung der Wildbestände erhält noch höhere Bedeutung.*

*NaiS-Anforderungsprofile sind bei den Temperaturszenarien bezüglich Baumartenmischung zu überprüfen und anzupassen.*

*NaiS ergänzen und anpassen bis hin zu Formular 2 – Anforderungsprofile im Hinblick auf Klimawandel.*

*Baumarten bei fehlenden Samenbäumen: Wie und wann bringt man sie am besten ein?*

*Lernobjekte schaffen, z.B. Föhrenwälder im Wallis.*

*Die ökologische Amplitude der Bäume muss differenziert erfasst und bei der Prognose berücksichtigt werden (Schema Ellenberg verfeinern)*

*Berücksichtigung von Provenienzen und Forschung (Populationsgenetik) erhalten höheren Stellenwert, namentlich bei Tanne.*

<b>Gemeinde / Ort:</b> Isenfluh "Brendli"	<b>Datum:</b> 10.09.2009	<b>Gruppe:</b> 4
---	--------------------------	------------------

**1. Standortstyp:** Mosaik mit 18a bl Ta-Bu-wald auf Blockschutt / 18e Ta-Bu-wald mit Weisser Segge, Übergang zu 12e Zahnwurz-Bu-wald mit Weisser Segge --> 18\*

**2. Naturgefahr + Wirksamkeit:** Steinschlag Transitgebiet (teilweise Ablagerungsgebiet) grosse Steine, grosse Waldwirkung

**3. Zustand, Entwicklungstendenz und Massnahmen**

Bestandes- und Einzelbaummerkmale	Minimalprofil (inkl. Naturgefahren)	Idealprofil (inkl. Naturgefahren)	Zustand 2009	Zustand- Entwicklung heute, in 10, in 50 Jahren	wirksame Massnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mischung</b> (Art und Grad)</li> </ul>	Bu 30 - 90 % Ta 10 - 60 % Fi 0 - 40 % Bah, Es, Mb, Vb Samenb. -60%	Bu 40 - 50 % Ta 30 - 40 % Fi 0 - 40 % Bah, Es, Mb, Vb 10 - 30%	Bu 5 % Ta 30 % Fi 60 % Bah, Mb, Vb 5%		Pflanzung von Samenbäumen entspr. Klimaszenarien
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gefüge</b> vertikal (Ø-Streuung)</li> </ul>	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 2 versch. BHD-Klassen pro ha	Genügend entwicklungsfähige Bäume in mindestens 3 versch. BHD-Klassen pro ha	vereinzelte entwicklungsfähige Bäume in 3 versch. BHD-Klassen		nicht relevant
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gefüge</b> horizontal (Deckungsgrad, Lückenbreite, Stammzahl)</li> </ul>	Einzelbäume und Kleinkollektive > 150 Bäume/ha mit BHD > 36 cm Bei Öffnungen in Falllinie Stammabstand < 20 m liegendes Holz und hohe Stöcke	Einzelbäume und Kleinkollektive > 200 Bäume/ha mit BHD > 36 cm Bei Öffnungen in Falllinie Stammabstand < 20 m liegendes Holz und hohe Stöcke	DG Restbestockung ca. 30%, ca. 50 Bäume/ha mit BHD > 36 cm, Öffnungen ca. 60m, einzelne liegende Stämme		aktive Borkenkäferbekämpfung --> möglichst viel Holz liegen lassen und hohe Stöcke. Keine weiteren Massnahmen möglich.
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Stabilitätsträger</b> (Kronenentwicklung, Schlankheitsgrad, Zieldurchmesser)</li> </ul>	Kronenlänge Ta min. 2/3, Fi mind. 1/2, h/d<80, Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger	Kronenlänge min. 2/3, h/d<70, Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, keine starken Hänger	Kronenlänge 1/4 - 2/3, h/d ca.80, Lotrechte Stämme mit guter Verankerung, nur vereinzelt starke Hänger		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Verjüngung - Keimbett</b></li> </ul>	Fläche mit starker Veg-Konkurrenz < 1/3	Fläche mit starker Veg-Konkurrenz < 1/10	Fläche mit starker Veg-Konkurrenz < 1/3		1) da Moderbildung
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Verjüngung - Anwuchs</b> (10 cm bis 40 cm)</li> </ul>	Bei DG <0.6 mind. 5 Bu/Ta pro a (alle 4.5 m) vorhanden	Bei DG <0.6 mind. 30 Bu/Ta pro a (alle 2 m) vorhanden, in Lücken Bah, Es, Mb, Vb vorhanden	Bei DG <0.6 ca. 5 Fi, Ta, Bu, Bah, Vb pro a vorhanden		2) da wärmer Grenzwerte für Verbissintensität dürfen nicht überschritten werden.
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Verjüngung - Aufwuchs</b> (bis und mit Dichtung, 40 cm Höhe bis 12 cm BHD)</li> </ul>	Pro ha mind. 2 Trupps (je 2 - 5a, durchschnittlich alle 75 m) oder DG mind. 5%, Mischung zielgerecht	Pro ha mind. 3 Trupps (je 2 - 5a, durchschnittlich alle 60 m) oder DG mind. 8%, Mischung zielgerecht	nur vereinzelt Bah, Vb vorhanden		

sehr schlecht      minimal      ideal

**4. Handlungsbedarf**     ja     nein

Nächster Eingriff:

**5. Dringlichkeit**     gross     mittel     klein

Fotos Objekt 4 „Brendli“

Aufnahmen 2009 Brang / Schwitter



## 13. Diskussion der ausgewählten Fragen im „World-Café“

### Vorgehen

Nach der Beurteilung und Diskussion der praktischen Probleme an den ausgewählten Objekte werden die „Tagungsfragen“ im Rahmen eines sogenannten „**World-Café**“ vertieft besprochen:

- 1. Unter welchen Voraussetzungen (Sensibilität von Standort und Bestand) sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten (geringe Resistenz bzw. geringe Widerstandskraft), und wo kann ein Bestand auch starke Klimaänderungen überstehen?**
- 2. Welche „Schlüsselsituationen“ können Sie beschreiben, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten? → wirksam zur richtigen Zeit!**
- 3. Was empfehlen Sie Ihren Förstern? Was müssen sie ab sofort tun, was müssen sie unterlassen (möglichst konkrete Angaben)?**

An 6 Tischen in 6 Gruppen wird die erste Frage diskutiert und die Ergebnisse werden auf Flipcharts festgehalten. Nach 20 Minuten wird die Zusammensetzung der Gruppen neu gemischt und die Ergebnisse der 1. Runde werden ergänzt. Dieses Vorgehen wird unter der Leitung von Brächt Wasser für jede der 3 Fragen wiederholt.

World-Cafe, 11. 09. 2009. Foto Peter Brang



## Zusammenfassung der Ergebnisse

### Unter welchen Voraussetzungen sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten?

*Je homogener ein Bestand (1 Baumart, 1 Schicht), umso empfindlicher. Gleichförmige Fichtenbestände, insbesondere bei fehlender Tanne.*

*Standorte mit erhöhter Störungswahrscheinlichkeit (v.a. Feuer auf Alpennordseite), bereits geschwächte Bestände, oder wenn Veränderungen durch Störungen ausgelöst werden – Hitzesommer, invasive Insekten. Grosse Holzschläge.*

*Das mittlere Bestandesalter (Stangenholz bis mittleres Baumholz) ist heikel.*

*Gut mit Wasser versorgte Standorte besonders betroffen. Extremstandorte schwierig zu beurteilen – evtl. weniger empfindlich (bereits angepasst?), evtl. „Kippeffekte“ am Rande des Verbreitungsareals (am trocken – warmen Rand).*

### und wo kann ein Bestand auch starke Klimaänderungen überstehen?

*Hohe Vielfalt bez. Baumarten und Struktur oder vorhandene, artenreiche Verjüngung.*

*Bestände mit grosser genetischer Variabilität; Reliktstandorte (z.B. Eichen Brigels, Tannen Tiefencastel).*

### Welche „Schlüsselsituationen“ können Sie beschreiben?

*Die Phase der Verjüngung - erlaubt einen Richtungswechsel bei der Baumartenzusammensetzung.*

*Grossflächige Störungen – „erzwingen“ einen Neuanfang. Störungen als Chance nutzen.*

*Zeitpunkt bei dem die Mischungsregulierung möglich ist.*

*Phasen mit guten Möglichkeiten für den Holzabsatz.*

*Tiefer Wildbestand begünstigt breites Baumartenspektrum*

*Veränderung der Walddynamik? Änderung der Naturgefahrenprozesse?*

### Was empfehlen Sie Ihren Förstern? Was müssen sie ab sofort tun?,

*Wir brauchen undogmatische Offenheit aber keine waldbauliche Revolution. Sich auf das Thema einlassen. Sich lösen von festen Vorstellungen. Offen sein für neue Erkenntnisse.*

*Vielfalt erhalten und fördern. Baumartenspektrum öffnen. Strukturierte Bestände anstreben mit Vorverjüngung. Samenbäume pflanzen, dort wo natürliche Verjüngung nicht gewährleistet ist. Eventuell mehr Pflanzungen in Zukunft*

*Mischungsregulierung im Jungwald – Mischbaumarten und Minoritäten erhalten und vorausschauend ergänzen. Zukunftsfähige Baumarten fördern.*

*Neugierung beobachten! Dokumentation waldbaulicher Eingriffe.- gute Beobachtungsflächen (seltene Standorte, Reliktbestände, Bestände mit grossem genetischem Potential) Weiserflächen.*

*Mut zu Experimenten – aber keine grossflächigen. Ziele und Massnahmen gut dokumentieren. Schaffung von „Migrationshilfen“ (Treppe.) Hoch gelegene Reliktvorkommen erfassen.*

*Verjüngung forcieren nach klaren Prioritäten. In der Verjüngungsphase stark eingreifen? Holzmobilsierung?*

*Wildfrage wird noch wichtiger – griffige Vollzugshilfe nötig..*

### was müssen sie unterlassen?

*Keine Panik – keine übertriebenen Aktionen – keine Überreaktionen – Ruhe bewahren.*

*Zurückhaltung mit Starkholz (nicht zusätzlich fördern). Aktivismus wie vorzeitigen Abtrieb unterlassen.*

*Keine überstürzten Eingriffe auf schwachwüchsigen Extremstandorten.*

*Wirtschaftlichen Wert der Fichte als Gastbaumart nicht überschätzen.*

*Heutige waldbauliche Behandlung geht in die richtige Richtung.*

# Übersicht über die Gruppenarbeiten

**Voraussetzungen**  
 (Teilweise) Rechtfertigung in Vergangenheit

Unter welchen Voraussetzungen sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten, und wo kann ein starke Klimaänderungen überstehen?

**labile Standorte**  
 (prozessorientiert)

flexible Systeme mit ergänzende Klein-Strukturen "Bausteine" Systeme, welche Störungen drauau halten können.

**Kippprozess**  
 Rand des Kr. areas

**Fichtenbestände = Problem bestände**

Wärmesommer  
 • Barkentkäufgrößen

invasive Insekten

absoluter Konzept  
 "Risikominimierung" in einem neuen Kontext

Veränderungen ausgelöst durch Störungen

erhöhte Resilienz durch  
 - Artenvielfalt  
 - Strukturvielfalt

Wiederbetrieb nur nach Störung abhängig durch abtuntes Klima

kulturlandschaftliche Nutzungsformen vernachlässigt  
 → mehr Naturnähe?  
 → Verlust an Erfahrungen?  
 (z. B. Eiche, Lärche)

**Voraussetzungen**  
 Unter welchen Voraussetzungen sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten, und wo kann ein Bestand auch starke Klimaänderungen überstehen?

- Fi besser als ihr Ref.  
 Große Pflanz (Kesseln- Einmalige Baumstämme) möglich.

gute Standorte  
 Schlechte (Sondrie-) Standorte

hohe Diversität begünstigt Struktur + Baumarten erhöht Robustheit

Typen von Änderungen

Veränderung

Zeit

linear

non-linear

**Voraussetzungen**  
 Unter welchen Voraussetzungen sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten, und wo kann ein Bestand z. starke Klimaänderungen überstehen?

gleichförmige Fi-Bestände mit fehlender To (Kiefer → Fi nobilit?)

gut - wol last-H<sub>2</sub>O-Versorgung Sto

Wurzels betroffen

immer noch relevanten Störungen (Sturm, Käfer, Schneeschut, Lawine, Felsabruck, Feuer...)

**Trockenstadi**  
 2 Wolk's

evtl. noch zu grossen Holzschlingen

Bestände an Grenze von Obigen

je uniform Störwahrscheinlichkeit (u. a. Feuer auch auf Alpenrindal

Extremstandorte schwierig zu beurteilen

Douglasienaufforstung auch kontroproduktiv bei erhöhter Brandgefahr

Bestände mit erhöhter Störwahrscheinlichkeit (u. a. Feuer auch auf Alpenrindal

**Voraussetzungen**  
 Unter welchen Voraussetzungen sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten, und wo kann ein Bestand z. starke Klimaänderungen überstehen?

ortsmässig wenn Veränderung bereits vorhanden (+)

Sindur Wohlgegestaltungen (+) Spaltkamm

Auten ökoly pom

Resilienz des Bestandes (+)

Linde kehrt zurück (Alternative zu Buche, Kastanie, v. a. auf Schutzhalten) (+)

Hochsubalpine Wälder (+)  
 → häufig verborgene Schutzstandorte

Praxisz zu den Regime von Artenreichen Sommerbäume

Bestände mit grosser genet. Variabilität, Reliktstandorte (z. B. Eichen Briggel, Tannen Tiefencastel) (+)

Ausreichende Zerstörungsmöglichkeit  
 → Borkenläselaufklärung (+)  
 → Bio-Braunflecken

**Voraussetzungen**  
 Unter welchen Voraussetzungen sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten, und wo kann ein Bestand auch starke Klimaänderungen überstehen?

Auf Sonderwaldstandorten: Bestand an spezielle Bodenverhältnisse (z. B. Shunt) angepasst → reagiert spät auf OT + DN

Extremstandorte innerhalb Ökogramm: Grenzen für Baumarten können bei OT/DN rasch überschritten werden, z. B. Waldfehle → Eiche Bestandesgeschichte beachten

Peuplement avec une dynamique de rajonissement constante

Baumartenwechsel im Dauerwald schwierig, da 'Vorwüchsig' nicht adäquat

Resistenz

Resilienz

Wann steht Verjüngung an? → Baumartenwechsel möglich?

je unformeres ein Bestand (1 Baumart, 1 Schicht...), um so empfindlicher.

Rückeres Bestandesalter (StH, BHI) = heikel

**Voraussetzungen**  
 Unter welchen Voraussetzungen sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten, und wo kann ein Bestand auch starke Klimaänderungen überstehen?

- Trockenperioden, insbesondere wiederholte
- Hitzepersistenzen
- heute schon trockene Standortorte (Verteilung im Raum)

Luftschadstoffe + Klimawandel → Beschleunigung

- Waldstandorte mit kleiner klimatischer Amplitude
- Lage am Rand der Standortamplitude (am trocken-wärmeren Rand)

- auf Schädlinge empfindliche Baumarten
- Nachwirkung Schwächung Abwehrkraft Bäume → Begünstigung Gradation

Sandwälderstandorte besonders robust? oder Grenze zur Waldsterblichkeit wird überschritten?

**Voraussetzungen**  
 Unter welchen Voraussetzungen sind zuerst einschneidende Veränderungen zu erwarten, und wo kann ein Bestand auch starke Klimaänderungen überstehen?

1 Empfindlichen je unformer (1 Baumart, 1 Schicht)

2 mittlere Bestandesalter (Stangenholz/his mittlere Baumholz)

3 heutige Bäume, die schon stress zeigen. ?

2 Standortvielfalt

3 Große Baumarten- und Strukturvielfalt

3 Gute Verjüngungsdynamik

3 Gute gepflegte Bäume/Bestand (Bsp Fichte?)

---

Extrastandorte schwierig zu beurteilung

**Schlüsselsituationen:**  
 Welche „Schlüsselsituationen“ können Sie beschreiben, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten? → wirksam zur richtigen Zeit!

- Grosse Störungen
- Verjüngungsphase
- Mischungsregelung (bis Stammholz gewäss Baumbst)
- mit Samenbäume am Rand
- mit Natur arbeiten (wenn nötig gewisse Hilfe geben)
- Heutige waldbauliche Behandlung (Gedings) geht in den richtigen Richtung

**Schlüsselsituationen:**  
 Welche „Schlüsselsituationen“ können Sie beschreiben, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten? → wirksam zur richtigen Zeit!

- „katastrophale“ Ereignisse (Sturm, Kiefer, ...) → hoher Spielraum danach
- Mischungsregulierung - Zeitpunkte nicht anpassen - auf Klimawandel ausrichten
- Tiefer Wildbestand begünstigt breites BA-Spektrum
- „Schlechtversion“ für VOLLZUGS HILFE
- gute Holzmarkt-lage, hoher Preis
- Samenbäume (gewünschte!) inkl. Gastbaumarten

**Schlüsselsituationen:**  
Welche „Schlüsselsituationen“ können Sie beschreiben, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten? → wirksam zur richtigen Zeit!

**gute Bedingungen am HOLZMARKT**  
Veränderung der Waldynamik?

große (exogene) Holzschläge  
→ positiv?  
→ negativ? (z.B. Ta-Kürzung)  
⇒ in welche Richtung gehen?

Mischungsregulierung (Dübelung / Stangenholz)  
→ Artenvielfalt  
→ Struktur

Verjüngung lichtbedürftiger Baumarten im Dauerwald schwierig

Verjüngungszeitpunkt - zeitraum je nach Risiko

Verjüngung lichtbedürftiger Baumarten im Dauerwald schwierig  
relevante Störungen (Sturm, Käfer, Schneelast, Feuer, Felsabwurf ...)  
→ „Neubeginn“ in welche Richtung?

Bestände, die in den nächsten 50 Jahren wüchsig werden bieten Chancen!

Pas de panique!  
NaiS ist nach wie vor brauchbar!

invasive Insekten oder 100% Kalamitätskatastrophe heute Nicht-problemtischer (ignorieren) entwickeln sich einander-schwindend

Extremstandorte Umtriebszeit  
(z.B. 53% Nieender sind Chancen fürs Nichtstun (= eine Handlungsvariante) (Fr. rekonstruieren)

Verlängerte resp. beibehaltene Umtriebszeit bietet auch Chancen, solange die Handlungsoptionen erhalten bleiben

**Schlüsselsituationen:**  
Welche „Schlüsselsituationen“ können Sie beschreiben, d.h. günstige oder sogar einmalige Entwicklungszustände, die eine Handlung rechtfertigen oder erfordern, um eine Entwicklung einzuleiten oder zukünftige Handlungsoptionen offen zu halten? → wirksam zur richtigen Zeit!

1. Verjüngungsphase (Samenbäume)  
2. Jungwaldphase (Mischungsregulierung)

Wildgriffige Vollzugshilfe

Überreaktion bez. Verjüngung → „Vorr. Abtrieb“ ⇒ mutwilliges Unter-Schreiten des Anf. Pot.

Bestände mit dauernder Verjüngung (→ Vielfalt)

Spielraum  
↓  
Finanzielle Lage

Samenbäume kritische B'Arten bet. Verbreitung

ausfallende Baumart (Verlust genet. Potential)  
Soll B'Art wieder eingebracht werden?

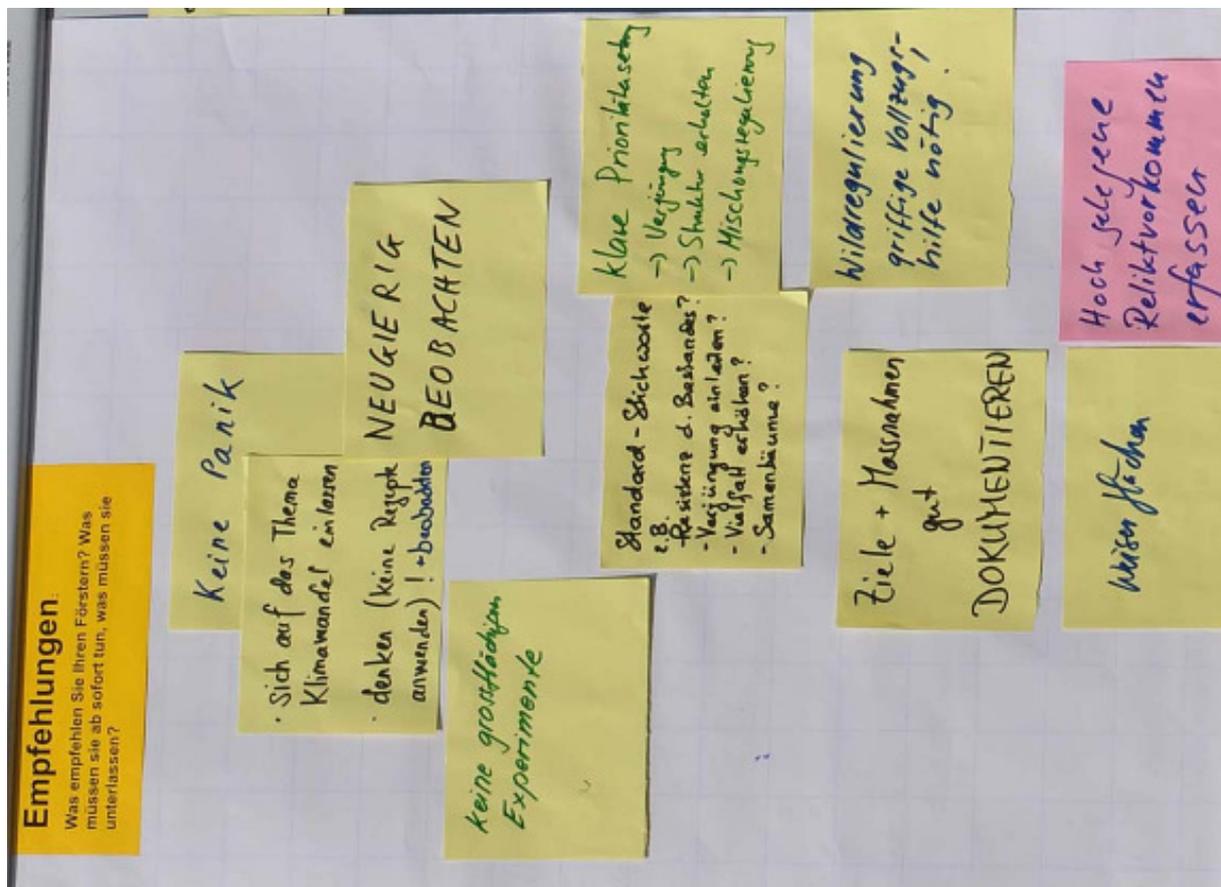
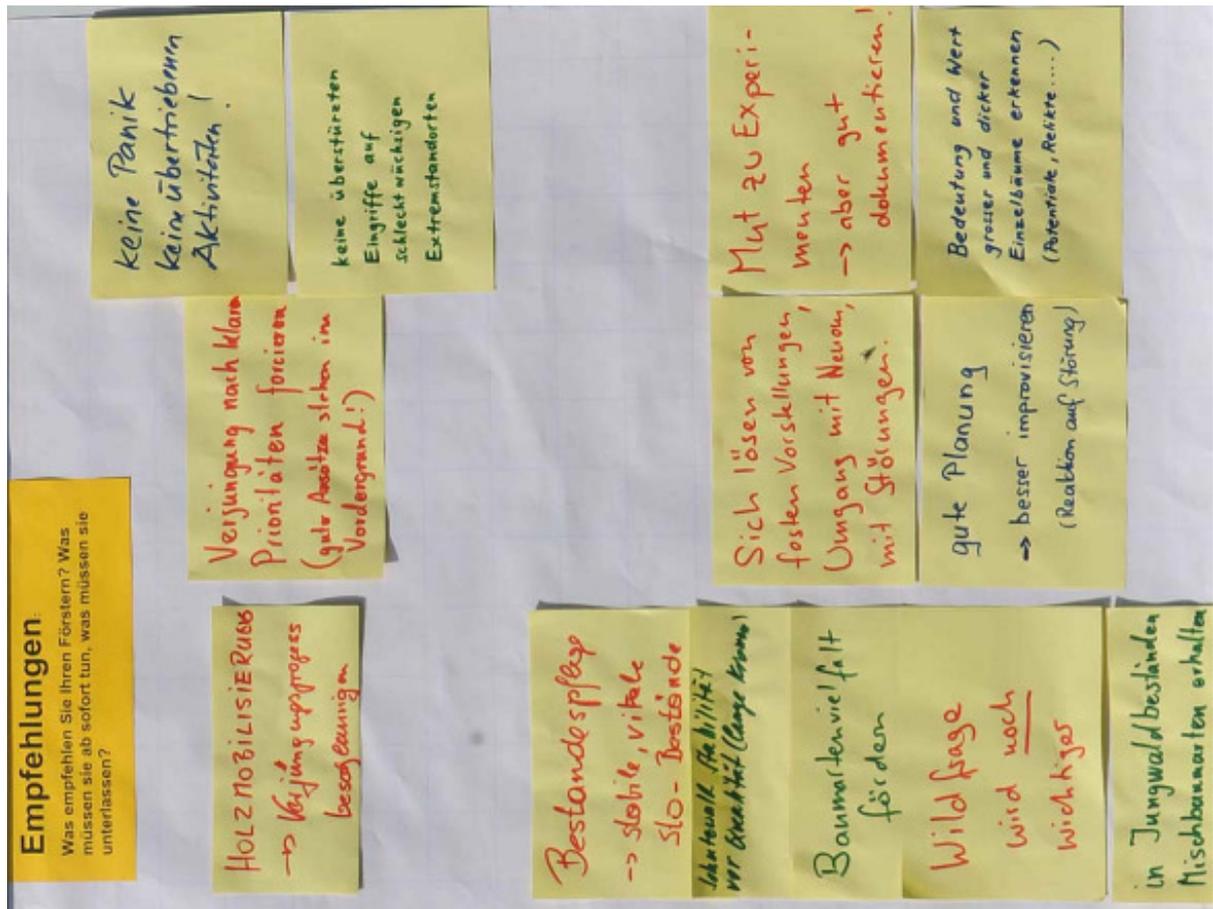


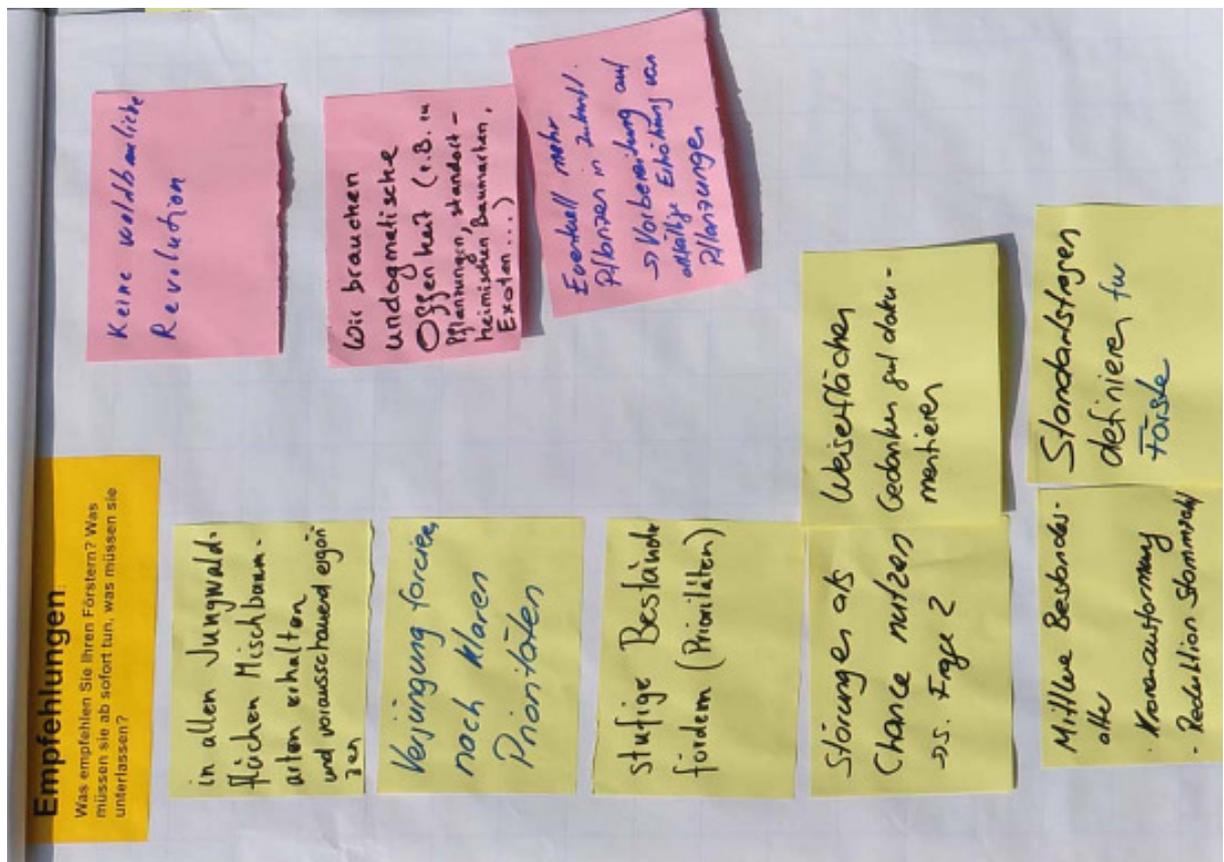
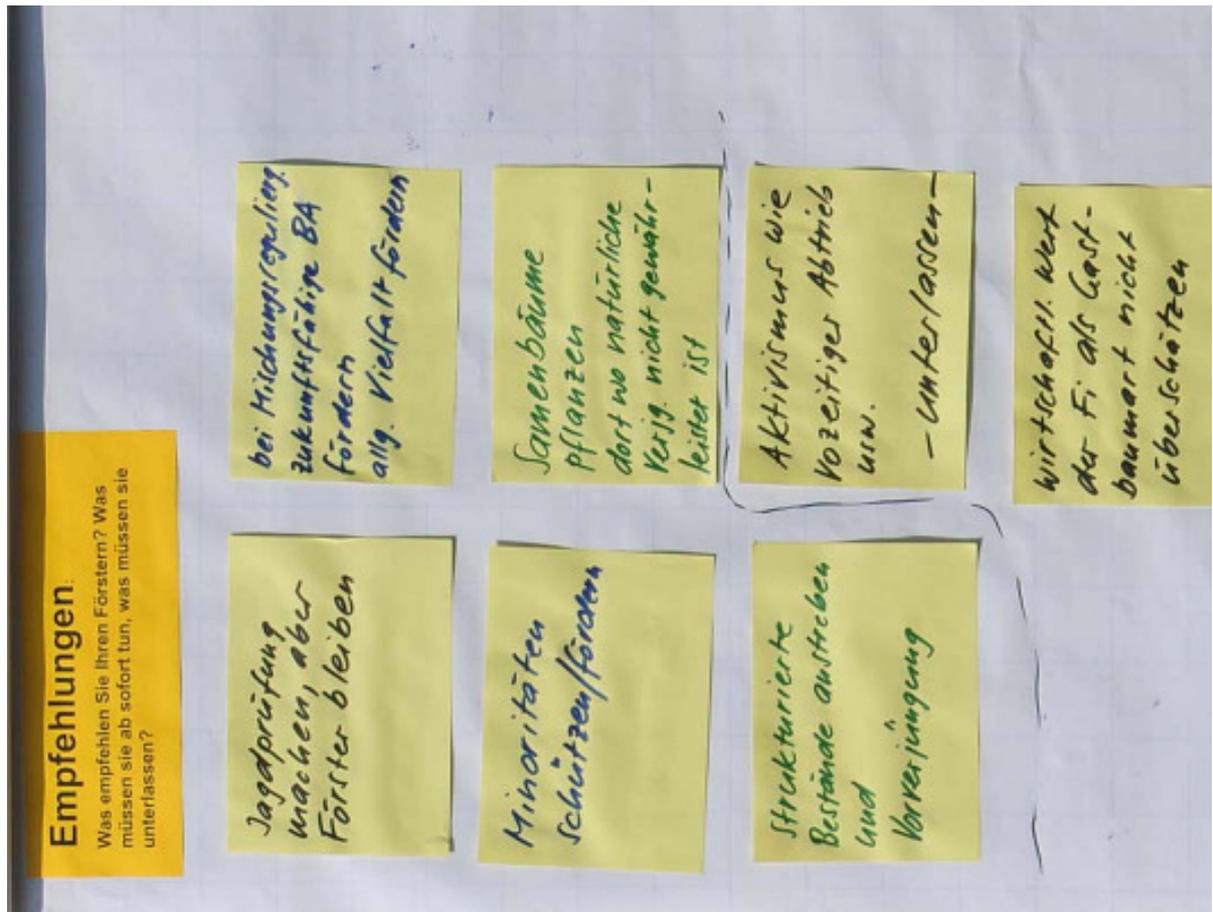
**Empfehlungen:**  
Was empfehlen Sie Ihren Förstern? Was müssen sie ab sofort tun, was müssen sie unterlassen?

- gute Beobachtungsfelder (seltene Standorte, Reliktbestände, Bestände mit grossem genet. Potential...)  
erhalten
- Mischungsregulierung im Jungwald (bis StH) → lange Kronen
- Wo möglich grössere Öffnungen bei Verjüngungen
- offen sein für neue Erkenntnisse → kleine kontrollierte Versuche machen
- Diversität erhalten + fördern
- Jegrosser Über-aktuelle Diversität
- keine Überreaktionen → Ruhe bewahren
- Heutige Möglichkeiten aber Vorausschau (GWG 2009!)
- bei grossen Holzschlägen längerfristig denken (nicht nur Holzpreis, Bräunungsgefahr...)  
→ Entschädigung Defizite?
- Dokumentation Waldbaulicher Eingriffe (+ Heiserflächen) + Wild
- Zurückhaltung mit Starkholz (nicht zusätzl. fördern) ohne Panik

**Empfehlungen:**  
Was empfehlen Sie Ihren Förstern? Was müssen sie ab sofort tun, was müssen sie unterlassen?

- keine Panik
- Baumartenspektrum öffnen
- Ta - Anteil nicht immer haltbar ⇒ Konsequenz?
- NaiS wie vorher anwenden - mit roten Pfeile anwenden
- In der Verjüngungsphase stark einstreuen → Samenbäume am Rand
- Ökologische Amplitude der Fichte untergeschätzt





## 14. Schlussbilanz (Adrian Lukas Meier-Glaser, Amt für Wald des Kantons Bern)

„Tut um Gottes Willen etwas **Mutiges**“ [Huldrych Zwingli]

Inspiriert von diesem Zitat, das Harald Bugmann eingangs der Tagung erwähnt hat, dient mir das Wort „Mutiges“ als Eselsbrücke für meine Schlussbemerkungen.

<b>M</b>	Merci	<ul style="list-style-type: none"> <li>• für die gute Organisation, den spannenden Aufbau der Tagung mit interessanten Fragen</li> <li>• für die guten Objekte, Sonne, Apéro und Stimmung</li> </ul>
	Mut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danke auch dem Vorstand der GWG für den Mut zur Wahl des Tagungsthemas und euch allen für die offenen Diskussionen</li> </ul>
<b>U</b>	Unsicherheit, Ungeduld	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsicher fühlte ich mich bei sehr vielen Fragen; Ungeduld kann rasch zu übereilem Handeln führen</li> <li>• Doch habe ich diese zwei Tage kaum etwas gehört, das im Wald noch diesen Herbst gemacht werden müsste; es braucht keine Hast und empfiehlt uns eine gewisse Gelassenheit im Umgang mit diesem Thema</li> <li>• Längerfristig gilt es Wissenslücken zu schliessen, um NaiS bezüglich Klimawandel weiter zu entwickeln</li> <li>• In diesen zwei Tagen haben wir überlegt, wie der Zustand heute ist, was die Risiken sind und wie sich die Situation in 80 bis 100 Jahren präsentiert. Ausgeklammert haben wir den Weg dorthin und wie sich die Walddynamik verändern könnte. Es ist sehr verständlich, wenn man bei Unsicherheit versucht, das System zu vereinfachen. Das macht auch die Wissenschaft so. Es kann aber gefährlich sein und zu Fehlschlüssen führen, wenn man dadurch wesentliche Aspekte ausklammert. Es ist möglich, dass die erwarteten Veränderungen linear ablaufen – es gibt ja auch den Sechser im Lotto; aber es ist höchst unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher ist, dass die Änderungen abrupt, turbulent oder sonst wie überraschend verlaufen.</li> </ul>
<b>T</b>	Triage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wir müssen Triage machen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- wo sind Veränderungen einschneidend und wo hat das System noch Puffer?</li> <li>- wo sind Bestände sensibel und wo eher resistent?</li> </ul> </li> <li>• Das führt uns zu sachlichen und zeitlichen Prioritäten</li> </ul>
<b>I</b>	Isenfluh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Heimat von Ruedi Zumstein, der Fauteuil des Berner Oberlandes</li> </ul>
	Intelligenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese brauchen wir voll und ganz, um die anstehenden Herausforderungen meistern zu können</li> </ul>
	Ideenreichtum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es lohnt sich, daraus zu schöpfen und auch Unkonventionelles ins Auge zu fassen. Das haben heute die Organisatoren mit dem „World-Café“ getan; mir hat's gefallen - Gratulation</li> </ul>
<b>G</b>	Genuss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ob allen Problemen und Unsicherheiten dürfen wir den Genuss nicht vergessen. Gestern war ein wunderbarer Tag mit flotten Leuten, interessanten Themen, schönem Wetter, eindrucklicher Landschaft, schönen Waldbildern und feinem Apéro.</li> <li>• GWG könnte ja auch heissen: „Gruppe für Wald-Genuss“ oder „genügend Wild geniessen“. Ernst Ott und andere haben mehrfach auf die Wildproblematik hingewiesen; ich habe Hirsche sehr gerne, am liebsten im Teller.</li> </ul>
<b>E</b>	Empfehlungen an die Förster	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus den zahlreichen Gedanken von heute Vormittag greife ich nur einen Punkt heraus: Sich auf das Thema einlassen, selbst darüber nachdenken und beobachten.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dies steht ganz am Anfang und ist Grundvoraussetzung um überhaupt weiter zu kommen.</li> </ul>
<b>S</b>	Störungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Störungen wie Sturm, Käfer und Feuer (nicht wie Schlafzimmerschlüssel ...).</li> <li>• Sie kommen so sicher wie das Amen in der Kirche; sich darauf vorbereiten und die Resilienz erhöhen; wir haben dazu heute viele Stichworte und wertvolle Hinweise gesammelt.</li> </ul>
	Stärke von NaiS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NaiS enthält heute die Antwort auf unsere Fragen zum Klimawandel noch nicht. Aber ich bin überzeugt, dass NaiS vom Aufbau und Gedankengerüst so anpassungsfähig ist, entsprechende Ergänzungen aufzunehmen. Dazu gratuliere ich den Autorinnen und Autoren und allen, die daran gearbeitet haben.</li> </ul>
	Spielraum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Nachfolgern wollen wir möglichst viel Spielraum und offene Handlungsoptionen überlassen.</li> <li>• Dazu sind undogmatische Offenheit und fein differenziertes Denken nötig. In Anlehnung an Peter Brang kann ich sagen: Der Wald hat mehr als ein binäres System verdient.</li> </ul>
	Schluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zum Schluss ein Schritt zurück:</li> <li>• Wir haben uns nun zwei Tage mit Wald und Naturgefahren befasst. Das ist richtig und wird von uns erwartet, denn das sind unsere Aufgaben, ist unsere Pflicht.</li> <li>• Doch vermute ich, dass nicht das die grössten gesellschaftlichen Herausforderungen des Klimawandels sein werden. Ich erwarte, dass der Klimawandel weltweit Migrationsströme auslösen dürfte und dass auch uns in der Schweiz die Folgen der Migration am stärksten fordern werden.</li> </ul>

Bern, 11.09.09 ALM

## 15. Anhang