

# Auswirkungen grosser Verjüngungslücken im Gebirgswald auf Verjüngung und Holzzuwachs. Schlussbericht des Projektes Eingriffsstärke und Holzzuwachs im Gebirgswald

## **Report**

### **Author(s):**

Brang, Peter; Nikolova, Petia; Gordon, Riet; Zürcher, Samuel

### **Publication date:**

2017-08-29

### **Permanent link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000184480>

### **Rights / license:**

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

## 10 Ausführliche Methodenbeschreibung

### 10.1 Methoden zu Zuwachsverlusten von Randbäumen

Die Darstellung der Methoden ist weitgehend Vitali et al. (2016) entnommen.

Tabelle 8. Beschreibung der vier Bestände und der untersuchten Probestämme.

Verjüngungsöffnung	Furna	Jenins	Siat	Sur En
Koordinaten	46°54'07"N 9°40'16"E	47°01'21"N 9°33'54"E	46°47'58"N 9°09'40"E	46°48'43"N 10°22'35"E
Höhe ü. M. [m]	1680	1215	1615	1500
Hangexposition	Nord-West	Süd	Süd	Nord-West
Lückenausrichtung	Nord-Ost	Süd	Süd	Nord-Ost
Standorttyp (NaiS, Frehner et al. 2005/2009)	57	18*/18w	57	53/54
<b>Witterung (1991-2013)<sup>1)</sup></b>				
Jahresdurchschnitt der Temperatur (T) [°C]	3.6	5.7	3.6	4.4
Minimum / Maximum der T [°C]	-0.1 / 8.0	1.9 / 10.1	0.1 / 7.8	-0.4 / 10.1
Durchschnitt der Sommertemperatur [°C] <sup>2)</sup>	11.7	13.9	11.6	13.3
Durchschnittlicher Jahresniederschlag (P) [mm/Jahr]	1322	1472	1481	811
Durchschnittlicher Sommerniederschlag [mm/Jahr]	493	546	481	323
Ariditätsindex nach de Martonne <sup>3)</sup>	97	94	109	56
<b>Charakteristik des Bestandes</b>				
Eingriffsjahr	2004	1997	2004	2006
Mittlere Breite der Verjüngungsöffnung [m]	70	55	70	35
Stammzahl [N/ha]	332	749	363	644
Vorrat [m <sup>3</sup> /ha]	1029	795	668	400
Basalfläche [m <sup>2</sup> /ha]	71.2	62.9	47.6	34.6
Oberhöhe [h <sub>dom</sub> , m] <sup>4)</sup>	35.6	31.4	33.1	28.4
BHD der dominanten Bäume [d <sub>dom</sub> , cm]	61.5 ± 0.5	50.7 ± 0.4	56.3 ± 0.4	41.2 ± 0.9
Bonität <sup>5)</sup>	22	18	20	16
<b>Charakteristik der Probestämme</b>				
Anzahl Probestämme	32	73	29	46
Alter der 5 ältesten Bäume [Jahre] <sup>6)</sup>	266 ± 6	59 ± 2	249 ± 9	174 ± 10
Mittlerer Durchmesser der Probestämme [BHD, cm]	50 ± 2.3	34 ± 1.5	48 ± 2.1	30 ± 1.7

<sup>1)</sup>Witterungsdaten gemittelt für die Periode 1991-2013.

<sup>2)</sup>Die Sommerperiode ist definiert vom 1. Juni bis 31. August.

<sup>3)</sup>Der Ariditätsindex nach de Martonne ist berechnet als  $DMI = \frac{P}{T+10}$  (Maliva & Missimer 2012).

<sup>4)</sup>Mittlere Höhe der 100 grössten Bäume pro ha im Alter 50 (modelliert nach Zingg 1999).

<sup>5)</sup>Bonität nach Keller (1978) für Schweizerische Gebirgswälder, hohe Werte bedeuten hohe Bestandesproduktivität.

<sup>6)</sup>Baumalter der 5 längsten und vollständigsten Bohrkerne pro Probestfläche (Mittelwerte ± Standardfehler).

Pro Baum wurden 2 Bohrkerne in entgegengesetzten Richtungen senkrecht zur Hangneigung entnommen, um die Stellen der Druckholzbildung zu meiden. Alle Bäume mit Kronen, welche an die Verjüngungslücke grenzen, wurden als Randbäume bezeichnet, die restlichen Bäume galten als Bestandesbäume. Aus den vier Probestflächen wurden insgesamt 134 Jahrringchronologien gewonnen. Nach der Bearbeitung der Bohrkerne mit Standardmethoden (Grissino-Mayer 2003) wurde die Veränderung des Radialzuwachses (PGC, percent growth change) zwischen den zwei Perioden 10 Jahre vor und 10 Jahre nach dem Eingriff berechnet:

$$PGC = \frac{Ga - Gp}{Gp} \times 100 \quad (Eq. 1)$$

Ga ist der mittlere Radialzuwachs 10 Jahre nach dem Eingriff, Gp ist der mittlere Radialzuwachs 10 Jahre vor dem Eingriff.

Die Koordinaten der in der Lücke verbliebenen Stümpfe sowie deren Durchmesser wurden aufgenommen, um Position und Baumgrösse der genutzten Bäume und somit den Bestand vor dem Eingriff zu rekonstruieren. Dazu wurden flächenspezifische Faktorfunktionen entwickelt, die sich auf Durchmessermessungen in fünf Höhen an 10 repräsentativen lebenden Bäumen pro Bestand stützten. Aufgrund von Position und BHD aller rekonstruierten und aller stehenden Bäume wurde pro Baum der Konkurrenzindex nach Hegyi (Lee & von Gadow,

1996) berechnet, um den Standraum jedes Probebaumes vor und nach dem Eingriff zu schätzen. Dazu wurde der Konkurrenzindex CI berechnet:

$$CI_i = \sum_{j=1}^n \frac{dbh_j/dbh_i}{d_{ij}} \quad (Eq. 2)$$

CI ist der berechnete Konkurrenzindex für Baum i,  $dbh_i$  ist der BHD des Baumes i (cm),  $dbh_j$  ist der BHD des Konkurrenten j (cm),  $d_{ij}$  ist die Distanz zwischen Baum i und den Konkurrenten j (m), n ist die Anzahl der Bäume in der Konkurrenzzone mit einem dynamischen Radius. Weitere methodische Ausführungen sind in Lee & von Gadow (1996) zu finden.

Die Zuwachsveränderungen PGC wurden in Bezug zur Veränderung der individuellen Konkurrenzsituation (CI), der aktuellen Baumposition (Rand / Bestand), des BHDs im Eingriffsjahr und der Flächenlage (Furna, Jenins, Siat, Sur En) mittels eines linearen Regressionsmodells (analysis of covariance) statistisch ausgewertet. Für Vergleiche zwischen den Probeflächen wurde nachträglich ein Tukey-Test (Tukey's post hoc test) durchgeführt. Alle Auswertungen wurden in R Version 3.1.2 (R Development Core Team 2014) durchgeführt.

## 10.2 Methoden zur Auswahl und Beschreibung von Verjüngungslücken<sup>1</sup>

Hier wird die bei der Auswahl und beim Beschreiben der Lücken verwendete Methodenbeschreibung wiedergegeben.

### (Formular 1)

**Ziel:** Prüfen der Eignung von Untersuchungsflächen; Entscheid für/gegen Inventur in einer Fläche; Erheben von Informationen auf Ebene Untersuchungsfläche.

#### Entscheid für/gegen Aufnahme

Die Untersuchungsfläche muss folgende Kriterien erfüllen/zu erhebende Daten (Formular 1):

- Datum
- Aufnahmeteam (Initialen)
- Art der Holznutzung: Lücke/Einzelbaumweise/Gruppenweise
- 1 Eingriffsjahr vor 2006 (ergibt 8-20 Jahre Dauer; aus Angaben des Försters)
- 2 Klarer Schlagrand (ja/nein). Als Bestandesrand gilt die Verbindung der Stammfüsse der lebenden Randbäume (geknickte Linie). Ausbuchtungen in Richtung der Lücke (Einzelbäume) und des Bestandes (Lücken), die kürzer als 15 m sind, werden nicht berücksichtigt.
- 3 Breite der behandelten Fläche 20-60 (80) m: Messung mit Vertex oder Laser-Distanzmessgerät (m). Die Breite kann den Maximalwert von 60 m auch überschreiten, soll aber 80 m nicht übersteigen. Bei variabler Breite 2-3 Messungen, die gemittelt werden.
- 4 Länge der behandelten Fläche >50 m: Messung der möglichen Länge mit Vertex oder Laser-Distanzmessgerät (m)
- 5 Fichtenanteil im angrenzenden Bestand ≥80%: Geschätzter Fichtenanteil (Grundfläche, %)
- 6 Höchstens geringfügige Erweiterung nach Eingriff (weitere Eingriffe/Störungen; ja/nein)
- 7 Keine Anzeichen von Pflanzungen (ja/nein)
- 8 Keine Anzeichen von Jungwaldpflegeeingriffen (ja/nein)
- 9 Standort auf der Fläche einigermaßen homogen (Neigung, Exposition, Wasserhaushalt) (ja/nein)
- Kriterien gesamthaft erfüllt: ja/nein
- Bemerkungen
- Wenn Kriterien gesamthaft erfüllt: zusätzliche Angaben / wenn *nicht*: Abbruch der Aufnahme

<sup>1</sup> Kopiert aus der Datei „Methoden\_TS4\_Final.docx“

Festlegen der Grenzen der Untersuchungsfläche: Bei etwa gleicher Grösse der Flächen scheinen die Daten am besten auswertbar. Daher soll die Länge (Horizontalabstand) der Untersuchungsflächen entlang des Bestandesrandes einheitlich 50 m betragen (s. Layout der Erhebung, Abbildung 9 im Haupttext des Berichts).

#### Zusatzangaben für geeignete Untersuchungsflächen

- Vertikale Struktur angrenzender Bestand (MID 267, LFI, Keller et al. 2005 S. 240):
  - einschichtig:** Kronen der bestandesbildenden Bäume in der Oberschicht, Kronenschluss horizontal, gleichförmiger Bestand. Deckungsgrad Mittel- und Unterschicht je <20%.
  - mehrschichtig:** Zwei- oder mehrschichtig regelmässig, meist aufgelockerte Oberschicht und davon zu unterscheidende Mittel- oder Unterschicht, Deckungsgrad MS oder US >20%.
  - stufig:** bestandesbildende Bäume und Sträucher in mehreren, nicht voneinander zu unterscheidenden Schichten. Horizontalschluss höchstens gruppenweise.
  - Rottenstruktur:** Gedrängt stehende Baumkollektive, Bäume und Sträucher innerhalb der Gruppen unterschiedlich hoch, einseitig und relativ tief beastet.
- Entwicklungsstufe geschätzt ( $d_{dom}$  [BHD der 100 stärksten Bäume/ha = alle 10 m eine Baum]: 11-20 cm, 21-30 cm, 31-40 cm, 41-50 cm, >50 cm)
- Koordinaten Zentrum WE (Schweizer Landeskoordinaten; entspricht Punkt 27 oder 28 auf den Transekten, s. unten)
- Koordinaten Zentrum NS (Schweizer Landeskoordinaten)
- Hangneigung (%), gemessen auf Strecke von mindestens 20 m
- Azimut des Rands der behandelten Fläche (in Lücken: des Bestandesrandes) (Gon, es braucht 2 Azimute, weil die Fläche nicht rechteckig ist). Hier wird etwa die Mittellinie der gewählten 50 m Rand gebildet.
- Verwendete Neigungskorrektur (s. Tabelle 9, Neigungskorrektur.xlsx)
- Alle Angaben vollständig (ja/nein)
- Daten eingegeben: Datum
- Daten eingegeben: Initiale
- Skizze der Untersuchungsfläche (Abbildung 30)
  - Strassen, Wege, Gewässer
  - Begrenzung der Untersuchungsfläche
  - Lückenrand / Rand der genutzten Fläche
  - Lebende Einzelbäume in Lücke
  - Nordrichtung
  - Höhenlinien
  - Richtung der Hangfalllinie
  - Lage der Transekte, Punktnummer am Anfang und Ende jedes Transektes
  - Umgefallene Bäume (Stock und Stamm einzeichnen)
  - Grosse Felsen (>1 m, falls viele vorhanden: > 2 m)

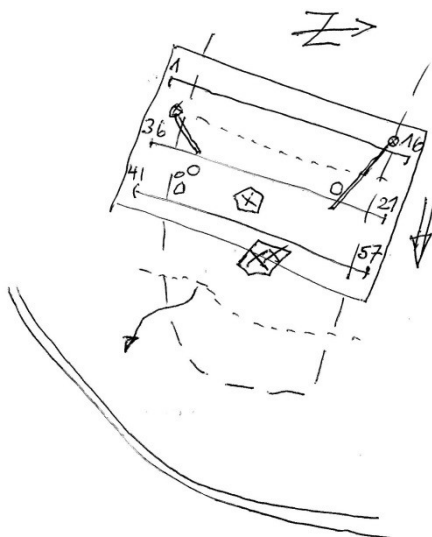


Abbildung 30. Beispielskizze einer Untersuchungsfläche (Formular 1).

Anmerkung: zusätzliche Angaben aus Luftbild: Deckungsgrad; aus anderen Quellen: Standortstyp, Nutzungsjahr, Waldeigentümer, zuständiger Förster (Name, Vorname, Telefonnummer)

### Gutachterliche Ansprache

- Jahr?
- Ausmass/Ausrichtung der Lücke?
- Holzernteverfahren?
- Holzanfall?

### Zustand Bestand vor dem Eingriff?

- Wie Randbereiche? Was ist anders?
- Ansamung? Vorverjüngung?
- Handelt es sich um Schutzwald?
- Vegetationskonkurrenz? Ansamungsbedingungen?
- Beweidung?

### Warum wurde so eingegriffen?

- Ziel? (Waldbau, Waldfunktionen)
- Warum wurde so stark eingegriffen?
  - Waldbauliche Gründe?
  - Holzerntekosten-Gründe? Schätzung Förster, wie gross der Unterschied in den holzerntekostenfreien Erlösen/m<sup>3</sup> im Vergleich zu kleinerer Lücke ist.

### Was ist seit dem Eingriff geschehen?

- Zwangsnutzungen oder natürliche Abgänge?
  - Falls ja: Wann wo wieviel was gemacht?
- Pflanzungen oder Jungwaldpflege?
- Wildschutzmassnahmen?

### Was ist vor dem Eingriff geschehen?

- Vorletzter Eingriff: Wie? Wann?

### Was sind die Probleme für die heutige Verjüngung? (Kategorien: kein, leicht, mittel, stark)

- Samenangebot?
- Licht, Wärme, Feuchtigkeit, Trockenheit?
- Schneepilze?
- Vegetationskonkurrenz?
- Schneebewegungen?
- Wild?
  - Tierart?
  - Verbiss, Fegen, Schälen?
- Oberflächliche Erosion?

### Welche von diesen Problemen wären bei kleinen Öffnungen anders (kleiner/grösser)?

### Zusätzlich für Flächen der TS2:

- Falls nach dem Eingriff noch Bäume weg gekommen sind: Wo genau? Wie viel? (möglichst exakt)
- OK für Permanente Fläche
- Nr. von 2-5 digitalen Fotos

## 10.3 Methoden zum Einfluss grosser Lücken auf die Verjüngung

### Transekt-Erhebung (Formular 2)<sup>2</sup>

**Ziel:** Erheben von Daten zum Deckungsgrad der Verjüngung nach Grösse und Baumart und zur Häufigkeit der Kleinstandorte in der Untersuchungsfläche.

#### Festlegen der Lage der Transekte

In *Lücken*: Ziel ca. 30 Punkte in Lücke, 18 unter Bestand; ganze Breite der Lücke und Länge von 50 m gut erfasst. Es werden 3 Transekte *senkrecht zum Lückenrand* angelegt, von denen jeder einen Drittel der Lückenfläche/Untersuchungsfläche repräsentiert. Bei Schlagrändern, die länger sind als 50 m, wird die vertikale Mitte der Untersuchungsfläche etwa in der vertikalen Mitte der Lücke festgelegt (zufällige Wahl, Stockwurf). Bei permanenten Versuchsflächen werden die Transekte senkrecht zum Rand der Fläche angelegt. Vorgehen bei der Aufnahme:

- **Lage der Transekte:** Abstand von 16,7 m (horizontal) zwischen den Transekten, entlang der Länge von 50 m an den Positionen 8,3 m, 25,0 m, 41,3 m, mit Vertex einmessen; dabei von oben ausgehen. Abweichungen von diesen Positionen sind in begründeten Fällen möglich, z.B. Felsen, anderer Standortstyp) → Summarisch prüfen ob diese Lage möglich ist, wenn nicht, abweichen und Bemerkung in Aufnahmeformular machen.
- **Abstand der Transektpunkte:** So festlegen, dass ca. 10 Punkte pro Transekt in die Lücke fallen. Bei Lückenbreite von 20 m ist der Abstand 2,0 m, bei 30 m 3,0 m, bei 40 m 4,0 m, bei 50 m 5,0 m, bei 60 m 6,0 m. Zwischenwerte (2,5 m, 3,5 m etc.) sind anwendbar. Für alle Transekte in einer Fläche wird der gleiche Punktabstand verwendet. Zwischen dem ersten Punkt im Bestand und dem Transektende beträgt der Abstand jeweils 6 m, damit der Punkt am Transektende mindestens 12 m weit im Bestand liegt. Wenn im Bestand nur 2 Punkte liegen, wird ein dritter in 6 m Distanz angehängt.
- **Nummerierung:** oberer Transekt Nummer 1-3 (Bestand), 4-13 (Lücke), 14-16 (Bestand). Je nach Breite der Lücke können in der Lücke 7-13 Punkte liegen, im Bestand 3-4.
- Festlegen der **Lage des Ausgangspunkts 1** im **oberen Transekt** durch Wurf eines Stöckchens am Anfang des Transekts. In permanenten Untersuchungsflächen wird dieser Punkt permanent verpflockt und versichert.
- Aufnahme am Ausgangs-Transsektpunkt, inkl. Bitterlichaufnahme. Vom Ausgangspunkt zum nächsten in Vielfachen des Punktabstands senkrecht zum gemessenen mittleren Azimut des lBestandesrands in Richtung der behandelten Fläche von Transektpunkt zu Transektpunkt so weit gehen, bis ca. 3 Punkte in der unbehandelten Fläche liegen. Bei 15 Punkten findet zusätzlich eine Verjüngungseinzelpflanzen-Inventur (s. unten) und bei 9 Punkten eine Probekreisaufnahme (s. unten) statt.
- Am letzten Punkt zusätzlich Bitterlichaufnahme.
- Aufnahme im **mittleren Transekt** (Punkte 21-23, 24-33, 34-36, s. unten). Von Punkt 16 aus wird der mittlere Transekt eingemessen (mit Neigungskorrektur); Punkt 21 (!) wird am Ende des Transekts etwa so festgelegt, dass der 3. Transektpunkt noch im Bestand, der 4. in der Lücke liegt. Die definitive Lage von Punkt 21 wird entlang des Transekts zufällig um 1 oder 2 m korrigiert (Münz- oder Stockwurf).
- Beim Transektpunkt 27 oder 28 in Lückenmitte zusätzlich **GPS-Aufnahme**.
- Aufnahme im **unteren Transekt** (Punkte 41-43, 44-53, 54-56). Die Distanz wird gemessen (mit Neigungskorrektur); Punkt 41 wird am Ende des Transekts durch zufällige Korrektur um 1 oder 2 m festgelegt (Münzwurf).
- Abweichungen der **Anzahl Punkte pro Transekt** (3 Bestand, 10 Lücke, 3 Bestand) um je  $\pm 1$  im Bestand und  $\pm 3$  in der Lücke sind zulässig.

#### Pro Transektpunkt zu erhebende Variablen:

- Nummer des Punktes
- Position bzgl. Lücke (ankreuzbar): Bestand, unter der äussersten Baumreihe (kleine Einsprünge der Lücke gelten als unter der äussersten Baumreihe), Lücke
- Überschilderung durch Bestand (Bäume mit BHD > 12 cm): überschildert, nicht überschildert

<sup>2</sup> Kopiert aus der Datei „Methoden\_TS4\_Final.docx“

- Stockdistanz: Distanz zu Stockrand  $\leq 1,00$  m,  $1,00-2,00$  m,  $>2,00$  m; berücksichtigt werden nur Stöcke mit einem minimalen Durchmesser von 30 cm (vgl. LFI). Wurzelteller werden wie Stöcke behandelt (Bemerkung machen)
- Nur an den 6 Endpunkten der Transekte zu erheben: Grundfläche nach Bitterlich nach Baumarten, Zählerfaktor 2, Baumarten angeben.
- Dominierende<sup>3</sup> Bodenbedeckung am Punkt bei voller Entwicklung<sup>4</sup>, für folgende Typen (Entscheid für einen Typ nötig; Abbildung 31):
  - Hochstauden (*Petasites*, *Cicerbita*, *Adenostyles*, *Epilobium montanum*, ...)
  - Zwergsträucher (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Rhododendron spec.*)
  - Andere Sträucher (Holunder, Geissblatt, ...)
  - Reitgras (*Calamagrostis villosa* und *C. varia*)
  - Sauergräser (*Luzula spec.*) und Seggen (*Carex spec.*)
  - Himbeere
  - Brombeere
  - Krautvegetation
  - Farne
  - Moose
  - Vegetationsfreie Mineralerde
  - Vegetationsfreie Streu
  - Fels und Steine
  - Baumstumpf
  - Anderes Moderholz
  - Asthaufen
  - Andere Fichten (nur angeben, wenn Baum offensichtlich unterdrückt ist)
  - Anderes
- Mikrorelief in Klassen, auf Strecke von 0,50 m entlang der Höhenlinien links und rechts der Verjüngungspflanze: Erhöht um  $\geq 10$  cm,  $-10 \dots 10$  cm,  $<-10$  cm
- Präsenz der Verjüngung (Bäume von 10 cm Höhe bis 12,0 cm BHD): Bei Fehlen „fehlt“ ankreuzen. Liegt der Transektpunkt innerhalb des mittleren Kronenradius, dann gilt Verjüngung als vorhanden. Bei vorhandener Verjüngung:
  - Zeitpunkt (nur bei Fichte und Tanne): Vorverjüngung, Vor- oder Nachverjüngung, Nachverjüngung. Dazu sind die Quirle zu zählen.
  - Höhe und bei Pflanzen  $\geq 130$  cm BHD messen. Es gilt die Höhe Anfang Vegetationsperiode 2014, bergwärts vertikal ohne Strecken der Pflanze gemessen
  - Baumart der Verjüngung, für die Präsenz angegeben wurde (ankreuzbar/Text), mögliche Werte: Fichte, Tanne, Lärche, andere Baumart, die anzugeben ist

## Verjüngungseinzelpflanzen-Inventur (Formular 3)<sup>5</sup>

**Ziel:** Ergänzen der Daten der Transekt-Inventur mit Informationen zu Kleinstandorten mit Verjüngung, Charakterisieren der Höhenverteilung und des Zustandes der Verjüngung.

- An 15 ausgewählten Punkten (diese werden „Verjüngungspunkte“ genannt und in jeder Fläche an denselben Transektpunkten aufgenommen) zu erheben: Information zur nächst gelegenen Verjüngungspflanze jeder Grössenklasse pro Baumart in maximal 3,99 m Distanz (Neigungskorrigierter Kreisradius (Tab.1) in Formular 3 eintragen). Die Grössenklassen sind: 10-39 cm Höhe, 40-129 cm Höhe, 130 cm Höhe bis 3,9 cm BHD, 4,0-7,9 cm BHD, 8,0-11,9 cm BHD. Dies ergibt maximal  $15 \times 5$  (Grössenklassen)  $\times 3$  (Baumarten) = 225 Verjüngungspflanzen, wobei meist nur mit Pflanzen einer Baumart und mit häufigem Fehlen grosser Pflanzen zu rechnen ist ( $\rightarrow$  meist  $<50$  Pflanzen pro Untersuchungsfläche). Die Umgebung des Punktes wird abgesehen nach Verjüngungspflanzen von Fi, Ta und Lä in den 5 Höhenklassen. Die gleiche Verjüngungspflan-

<sup>3</sup> Grösste Pflanze. Z.B. wird Himbeere über Moosen als Himbeere erfasst.

<sup>4</sup> Um durch den Erhebungszeitpunkt bedingte Unterschiede auszugleichen.

<sup>5</sup> Kopiert aus der Datei „Methoden\_TS4\_Final.docx“

ze darf zwei Mal aufgenommen werden (→ verzerrungsfreie Schätzung). Werden keine Pflanzen im Suchradius gefunden, werden keine aufgenommen. An jeder gefundenen Pflanze werden aufgenommen (\* = Methode gleich wie bei Transektpunkten):

- \*Transektpunkt-Nummer
- Aufnahme eines Probekreises (ankreuzen wenn zutreffend, s. Formularrückseite)
- \*Position bzgl. Lücke
- \*Überschirmung
- \*Stockdistanz
- \*Mikrorelief in Klassen, auf Strecke von 0,50 m entlang der Höhenlinien links und rechts der Verjüngungspflanze
- \*Dominante Bodenbedeckung beim Stammfuss
- Schrägdistanz zum Punkt (auf 0,01 m)
- \*Baumart
- Höhe (cm für Pflanzen <130 cm, dm für Pflanzen ≥130 cm)
- BHD (für Pflanzen ≥130 cm)
- Klassenzugehörigkeit
- \*Zeitpunkt des Ankommens (nur bei Fi und Ta):
- Verbissform: Normal, Kollerbusch, Spindel, Stummel, Busch, mehrstämmig (s. Abbildung)
- Bemerkungen Einzelpflanze (nur zurückhaltend bei auffälligen Merkmalen anwenden)

## Verjüngungs-Probekreis-Inventur (Formular 4)<sup>6</sup>

**Ziel:** Erheben von Daten zur Dichte der Verjüngung nach Grösse und Baumart, Ergänzen von Daten zu Verjüngung <10 cm.

An 9 Transektpunkten pro Untersuchungsfläche (6 in der Lücke, 3 im Bestand, 3 in jedem Transekt, s. Abbildung 9 im Haupttext des Berichts) werden wenige Probekreismerkmale und alle Verjüngungspflanzen (Alter mindestens 1 Jahr, BHD <12,0 cm) auf einem Probekreis von 20 m<sup>2</sup> Fläche einzeln erfasst (2,52 m Radius, Neigungskorrektur anwenden). Bei Fichten <10 cm wird nur die Anzahl gezählt (keine Informationen zur Einzelpflanze). Bei Vogelbeeren wird nur die Präsenz erfasst, nicht die Anzahl und keine Informationen zur Einzelpflanze.

Für den Probekreis werden erhoben:

- \*Position bzgl. Lücke
- \*Überschirmung
- Neigungskorrigierter Kreisradius
- Anzahl Fichten <10 cm
- Präsenz Vogelbeere

Von jeder Pflanze werden folgende Informationen erhoben (\* = Methode gleich wie bei Transektpunkten):

- Pflanzen-ID
- \*Baumart
- \*Höhe
- \*BHD
- \*Verbissform
- Verjüngungszeitpunkt
- Bemerkungen

Es wird darauf verzichtet, an diesen Pflanzen Kleinstandortsinformationen wie in der Verjüngungs-Einzelpflanzeninventur zu erfassen.

---

<sup>6</sup> Kopiert aus der Datei „Methoden\_TS4\_Final.docx“








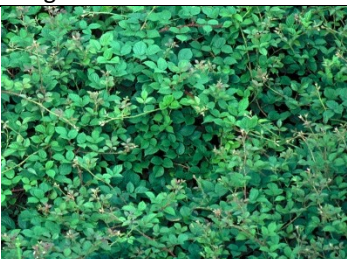
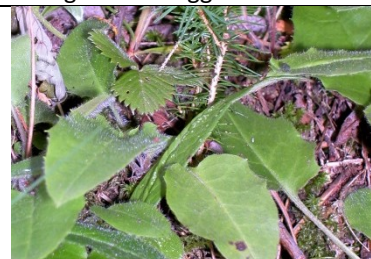




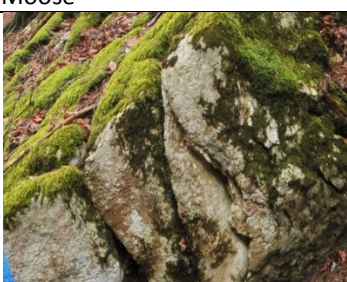



		
Hochstauden	Zwergsträucher	Andere Sträucher
		
Reitgras	Sauergräser & Seggen	Himbeere
		
Brombeere	Krautvegetation	Farne
		
Moose	Mineralerde vegetationsfrei	Humusauflage vegetationsfrei
		
Fels und Steine	Baumstumpf	Anderes Moderholz
		
Asthaufen		

Abbildung 31. In der Verjüngungsinventur angesprochene dominante Bodenbedeckungen.

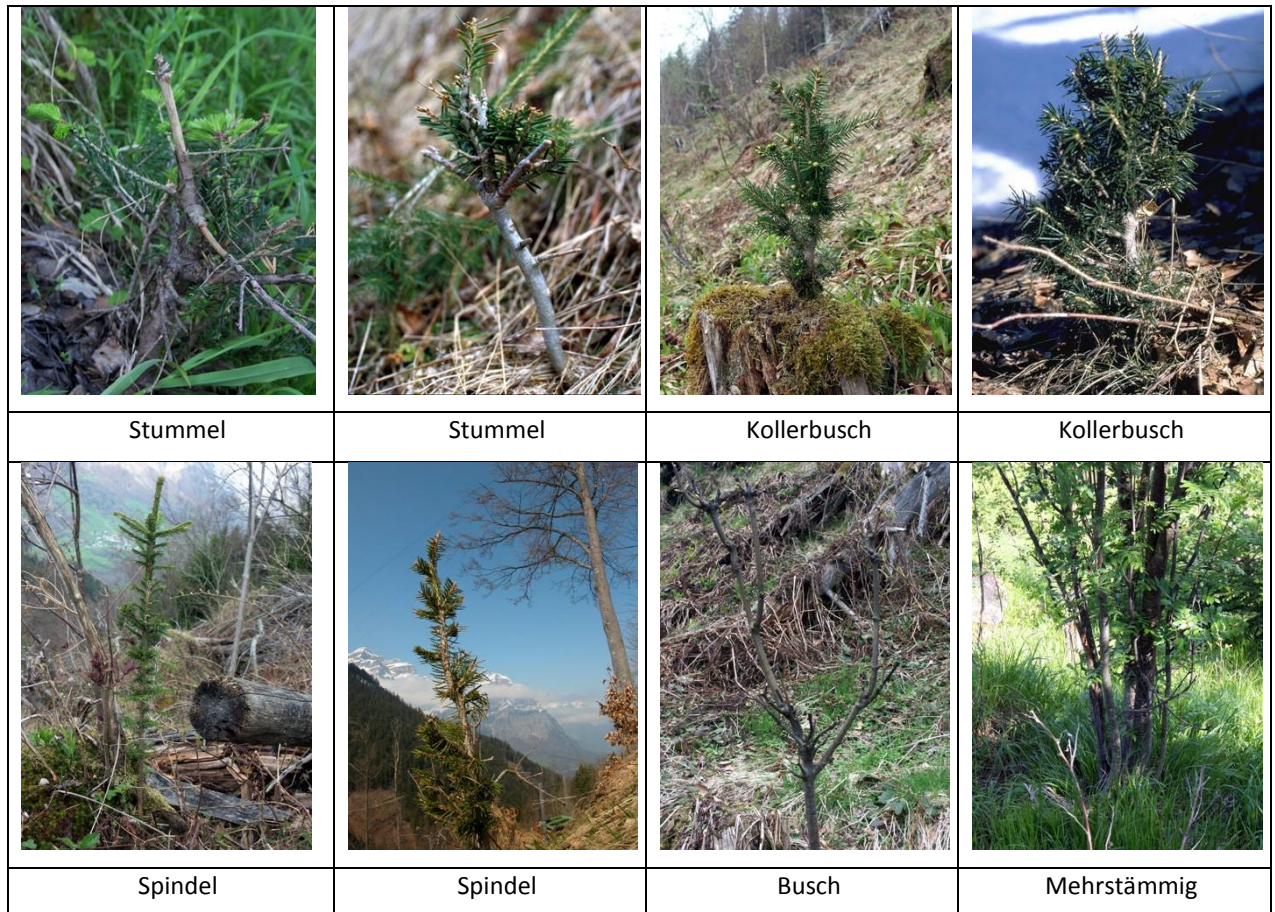


Abbildung 32. In der Verjüngungsinventur angesprochene Verbissformen.

Tabelle 9. Neigungskorrektur für 20 m<sup>2</sup> grosse Probekreise.

	Schrägdistanz (m)		für 20 m <sup>2</sup>	für 50 m <sup>2</sup>
Neigung	5.00	Faktor	2.52	3.99
10%	5.02	1.00	2.54	4.01
20%	5.10	1.02	2.57	4.07
30%	5.22	1.04	2.63	4.17
40%	5.39	1.08	2.72	4.30
50%	5.59	1.12	2.82	4.46
60%	5.83	1.17	2.94	4.65
70%	6.10	1.22	3.08	4.87
80%	6.40	1.28	3.23	5.11
90%	6.73	1.35	3.39	5.37
100%	7.07	1.41	3.57	5.64

**Benötigtes Material**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1) Bussole mit Stativ sowie Handbussole | 8) Bitterlich-Relaskop mit Anleitung |
| 2) Kluppe 40cm                          | 9) Luftbild der Untersuchungsfläche  |
| 3) Jalon                                | 10) Vorausgefüllte Formulare         |
| 4) Doppelmeter                          | 11) Neigungsmesser                   |
| 5) Vertex mit Transponder               | 12) Robinienpfähle                   |
| 6) Messband 50m sowie Einmannmessband   | 13) Nylonschlägel                    |
| 7) GPS                                  | 14) Apotheke                         |

# 11 Im Text nicht dargestellte Ergebnisse

## 11.1 Beschreibung der Lücken

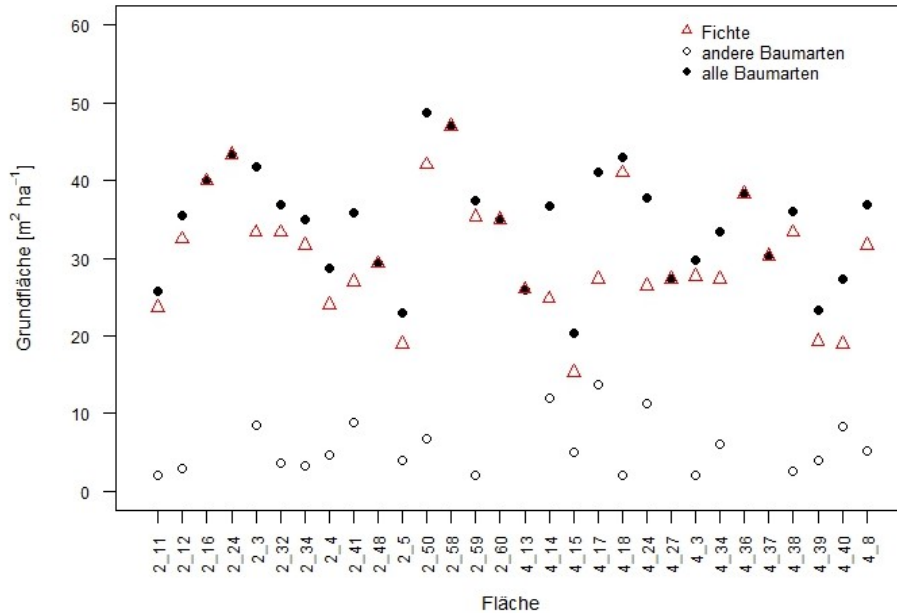


Abbildung 33. Grundfläche der Fichte und anderer Baumarten im Bestand, der an die 30 Verjüngungslücken angrenzt (pro Fläche: Mittelwert aus 6 Messungen).

## 11.2 Ergebnisse zu Zuwachsverlusten von Randbäumen

Tabelle 10. Statistische Charakteristiken des Modells für die Analyse der Zuwachsveränderung PGC (adjusted  $R^2 = 0.53$ ) in Abhängigkeit von der Veränderung der individuellen Konkurrenzsituation (CI), der aktuellen Baumposition (Rand / Bestand), des BHD im Eingriffsjahr und der Untersuchungsfläche (Furna, Jenins, Siat, Sur En). Das Endmodell hatte den niedrigsten AIC, dabei wurden drei Ausreisser ausgeschlossen.

		Koeffizient	Standardfehler	Pr (> t )	
(Intercept)		134.14	19.89	<0.0001	***
CI		-56.56	9.74	<0.0001	***
Jenins	(im Vergleich zu Furna)	-47.54	10.03	<0.0001	***
Siat		-37.47	8.18	<0.0001	***
Sur En		-23.43	10.01	0.0209	*
Position Bestand	(im Vergleich zum Rand)	-39.96	13.74	0.0043	**
BHD		-0.95	0.37	0.0119	*
Position Bestand x BHD		0.70	0.35	0.0482	*

## 11.3 Ergebnisse zum Einfluss grosser Lücken auf die Verjüngung

### 11.3.1 Modellierung der Pflanzenpräsenz

Die Ergebnisse der statistischen Modelle werden in R Notation dargestellt (R Development Core Team 2014).

**Fichte, Transektpunkte + Fichten der Verjüngungspunkte (N=1851)**

Tabelle 11. Statistisches Modell der Fichtenpräsenz, Südhang (N=655 + 6 Ausreisser)

Call:

```
glm(formula = Fi_praesenz ~ Position_neu * LueckeNS + Decktyp +
  Mikrorelief + Standortstyp.nach.SZ, family = binomial(logit),
  data = myData.S_noOutl)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.8131	-0.6831	-0.4221	0.7145	2.3915

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	2.97332	0.64357	4.620	3.84e-06 ***
Position_neuLuecke	-0.78270	0.42218	-1.854	0.063748 .
Position_neuRand	-1.41576	0.43407	-3.262	0.001108 **
LueckeNSS	-1.08769	0.58176	-1.870	0.061530 .
LueckeNSW	-3.31623	0.84354	-3.931	8.45e-05 ***
DecktypFelsen	-4.48522	1.16819	-3.839	0.000123 ***
Decktypfoerdernd	-0.25607	0.50947	-0.503	0.615223 .
Decktyphemmend	-1.42545	0.51238	-2.782	0.005402 **
DecktypKraut	-0.50875	0.55039	-0.924	0.355310 .
Decktyporganisch	-1.16896	0.58700	-1.991	0.046434 *
DecktypStreu	-0.60516	0.52969	-1.142	0.253251 .
Mikroreliefflach	-1.84847	0.24119	-7.664	1.80e-14 ***
Mikrorelieftief	-2.67973	0.34378	-7.795	6.45e-15 ***
Standortstyp.nach.SZM	-0.25309	0.24051	-1.052	0.292651 .
Standortstyp.nach.SZT	-0.67919	0.31274	-2.172	0.029877 *
Position_neuLuecke:LueckeNSS	0.07352	0.69773	0.105	0.916085 .
Position_neuRand:LueckeNSS	0.82066	0.71146	1.153	0.248711 .
Position_neuLuecke:LueckeNSW	2.70430	0.90634	2.984	0.002847 **
Position_neuRand:LueckeNSW	2.82676	0.92843	3.045	0.002330 **

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance:	783.47	on 654	degrees of freedom
Residual deviance:	596.57	on 636	degrees of freedom
AIC:	634.57		

Number of Fisher Scoring iterations: 6

&gt; anova(glm.2S, test="Chisq")

Analysis of Deviance Table

Model: binomial, link: logit

Response: Fi\_praesenz

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)
NULL			654	783.47	
Position_neu	2	5.939	652	777.53	0.051329 .
LueckeNS	2	28.852	650	748.68	5.432e-07 ***
Decktyp	6	39.100	644	709.58	6.843e-07 ***
Mikrorelief	2	91.958	642	617.62	< 2.2e-16 ***
Standortstyp.nach.SZ	2	4.992	640	612.63	0.082394 .
Position_neu:LueckeNS	4	16.063	636	596.57	0.002936 **

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Hosmer and Lemeshow goodness of fit (GOF) test

data:	myData.S_noOutl\$Fi_praesenz, fitted(glm.2S)
X-squared =	9.5165, df = 8, p-value = 0.3006

Tabelle 12. Statistisches Modell der Fichtenpräsenz, Nordhang (N=1176 + 14 Ausreisser)

Call:

```
glm(formula = Fi_praesenz ~ Position_neu + Position_neu:Schirm +
  Decktyp + Mikrorelief + Lbreite + GF_Fichte + LueckeNS +
  Position_neu:Schirm + Position_neu:LueckeNS, family = binomial(logit),
  data = myData.N_noOutl)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.2914	-0.7750	-0.5243	0.8865	2.4141

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-1.596e+01	1.184e+03	-0.013	0.989245
Position_neuLuecke	1.273e+01	1.184e+03	0.011	0.991420

Position_neuRand	-3.181e-01	1.283e+03	0.000	0.999802	
DecktypFelsen	1.373e+00	6.101e-01	2.250	0.024455	*
Decktypfoerdernd	1.719e+00	4.541e-01	3.786	0.000153	***
Decktyphemmend	4.068e-01	4.529e-01	0.898	0.369048	
DecktypKraut	1.163e+00	4.691e-01	2.478	0.013199	*
Decktyporganisch	7.400e-01	5.078e-01	1.457	0.145008	
DecktypStreu	1.173e+00	4.795e-01	2.446	0.014428	*
Mikroreliefflach	-1.361e+00	1.763e-01	-7.718	1.18e-14	***
Mikrorelieftief	-1.972e+00	2.326e-01	-8.479	< 2e-16	***
Lbreite	1.266e-02	3.633e-03	3.485	0.000491	***
GF_Fichte	-2.292e-02	9.447e-03	-2.426	0.015254	*
LueckeNSN	1.487e+01	1.184e+03	0.013	0.989984	
LueckeNSW	1.585e+01	1.184e+03	0.013	0.989319	
Position_neuBestand:Schirmnein	9.939e-01	3.284e-01	3.026	0.002475	**
Position_neuLuecke:Schirmnein	-1.096e-01	3.610e-01	-0.304	0.761445	
Position_neuRand:Schirmnein	1.991e-02	2.477e-01	0.080	0.935941	
Position_neuLuecke:LueckeNSN	-1.199e+01	1.184e+03	-0.010	0.991919	
Position_neuRand:LueckeNSN	3.994e-01	1.283e+03	0.000	0.999752	
Position_neuLuecke:LueckeNSW	-1.319e+01	1.184e+03	-0.011	0.991111	
Position_neuRand:LueckeNSW	-8.675e-02	1.283e+03	0.000	0.999946	

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 1453.6 on 1175 degrees of freedom  
Residual deviance: 1186.8 on 1154 degrees of freedom  
AIC: 1230.8

Number of Fisher Scoring iterations: 15

> anova(glm.2N, test="Chisq")  
Analysis of Deviance Table

Model: binomial, link: logit

Response: Fi\_praesenz

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid. Df	Resid. Dev	Pr(>Chi)	
NULL			1175	1453.6		
Position_neu	2	14.553	1173	1439.1	0.0006916	***
Decktyp	6	88.314	1167	1350.8	< 2.2e-16	***
Mikrorelief	2	98.094	1165	1252.7	< 2.2e-16	***
Lbreite	1	11.452	1164	1241.2	0.0007142	***
GF_Fichte	1	5.794	1163	1235.4	0.0160764	*
LueckeNS	2	30.382	1161	1205.0	2.528e-07	***
Position_neu:Schirm	3	8.878	1158	1196.2	0.0309603	*
Position_neu:LueckeNS	4	9.351	1154	1186.8	0.0528955	.

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Hosmer and Lemeshow goodness of fit (GOF) test

data: myData.N\_noOutl\$Fi\_praesenz, fitted(glm.2N)  
X-squared = 7.7448, df = 8, p-value = 0.4588

### 11.3.2 Modellierung der Verjüngungs-Stammzahl

Fichte (N=270 Probekreise) (Hurdle and zero-inflated regression models)

Tabelle 13. Statistisches Modell der Fichtenstammzahl, Nachverjüngung >10 cm, Südhang (N=96 Probekreise + 3 Ausreisser)

Call:  
glm(formula = myData\_S\_nooutliers\$Dichte\_Fi\_nach\_10 ~ Jahren\_seit\_Eingr +  
Position\_neu \* LueckeNS + Lbreite \* Standortstyp.nach.SZ,  
family = poisson(link = "log"), data = myData\_S\_nooutliers)

z test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	
(Intercept)	-0.262395	1.673576	-0.1568	0.8754129	
Jahren_seit_Eingr	0.199574	0.036749	5.4307	5.613e-08	***
Position_neuLuecke	1.123134	0.630543	1.7812	0.0748770	.
Position_neuRand	0.999411	0.583136	1.7139	0.0865555	.
LueckeNSS	0.709455	0.979220	0.7245	0.4687527	
LueckeNSW	-16.397143	0.792047	-20.7022	< 2.2e-16	***
Lbreite	0.097284	0.026954	3.6092	0.0003071	***
Standortstyp.nach.SZM	2.218331	1.366297	1.6236	0.1044594	
Standortstyp.nach.SZT	4.064054	1.250187	3.2508	0.0011510	**
Position_neuLuecke:LueckeNSS	-3.182308	0.935920	-3.4002	0.0006734	***
Position_neuRand:LueckeNSS	-2.403616	0.892993	-2.6916	0.0071102	**
Position_neuLuecke:LueckeNSW	15.557013	0.846464	18.3788	< 2.2e-16	***
Position_neuRand:LueckeNSW	15.848214	0.829694	19.1013	< 2.2e-16	***
Lbreite:Standortstyp.nach.SZM	-0.039166	0.033211	-1.1793	0.2382857	

```
Lbreite:Standortstyp.nach.SZT -0.078363 0.024193 -3.2391 0.0011993 **
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Tabelle 14. Statistisches Modell der Fichtenstammzahl Nachverjüngung >10 cm, Nordhang (N=168 Probekreise + 3 Ausreisser)

```
Call:
glm(formula = myData_N_nooutliers$Dichte_Fi_nach_10 ~ Lbreite*Standortstyp.nach.SZ + LueckENS,
family=poisson(link="log"), data=myData_N_nooutliers)
```

z test of coefficients:

```

              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) 6.460426    0.680867  9.4885 < 2.2e-16 ***
Lbreite      0.041225    0.013878  2.9705 0.002973 **
Standortstyp.nach.SZM 2.556639    0.940598  2.7181 0.006566 **
Standortstyp.nach.SZT 2.270256    0.955029  2.3772 0.017447 *
LueckENSN    -0.530087    0.598728 -0.8854 0.375966
LueckENSW    -1.180517    0.636626 -1.8543 0.063691 .
Lbreite:Standortstyp.nach.SZM -0.041349    0.015317 -2.6995 0.006944 **
Lbreite:Standortstyp.nach.SZT -0.034774    0.015193 -2.2889 0.022087 *
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Tabelle 15. Zusammenfassende Ergebnisse der statistischen Modellierung der Stammzahl der Fichten-Ansamung (Höhe<10 cm). Vorverjüngte Fichten sind enthalten, es dürften aber nur wenige sein. Sterne bezeichnen das Signifikanzniveau: (\*) p 0,10-0,05, \* p 0,05-0,01, \*\* p = 0,01-0,001, \*\*\* p < 0,001, Pfeile positive (↑) bzw. negative (↓) Effekte. n.s. = nicht signifikant, n.d. = nicht definiert. Die statistischen Modelle sind in den beiden nachfolgenden Tabellen und 17 beschrieben.

Hangexposition		Südexposition	Nordexposition
Tabelle mit dem R-Output		Tabelle 16	Tabelle 17
Anzahl Beobachtungen (a = eliminierte Ausreisser)		96 (3a)	168 (3a)
Management	Position		
	Lücke	n.s.	n.s.
	Rand	n.s.	n.s.
	Jahre seit Eingriff	n.s.	↓*
	Lückebreite	n.s.	n.s.
	Lückenausrichtung		
	Nord	n.d.	n.s.
Süd	↓***	n.d.	
West	↑(*)	n.s.	
Standort	Grundfläche der Fichten im angrenzenden Bestand	n.s.	n.s.
	Standortgruppe		
	mittel	↑(*)	n.s.
	trocken	↓***	n.s.
	Höhe ü. M. linear	↓*	n.s.
	Höhe ü. M. quadratisch	↑*	n.s.
	Präsenz Vogelbeere nein	n.s.	n.s.
Präsenz Weide nein	↑**	↑*	
Interaktionen	Lückebreite*Standortstyp mittel	n.s.	n.s.
	Lückebreite*Standortstyp trocken	n.s.	n.s.
	Position Lücke*Lückenausrichtung Süd	↑***	n.d.
	Position Rand*Lückenausrichtung Süd	↑***	n.d.
	Position Lücke*Lückenausrichtung West	n.s.	↓**
	Position Rand*Lückenausrichtung West	n.s.	n.s.
	Position Lücke*Lückenausrichtung Nord	n.d.	↓*
	Position Rand*Lückenausrichtung Nord	n.d.	n.s.

Tabelle 16. Statistisches Modell der Fichtenstammzahl, Ansamung <10 cm, Südhang (N=96 Probekreise + 3 Ausreisser).

```
Call:
glm(formula = myData_S_nooutliers$Dichte_Fi_9 ~ Position_neu *
     LueckeNS + Standortstyp.nach.SZ + Praesenz_we + I((Hoehe/100)^2) +
     I(Hoehe/100), family = poisson(link = "log"), data = myData_S_nooutliers)
```

z test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	20.850526	8.192123	2.5452	0.0109218 *
Position_neuLuecke	0.313266	0.574127	0.5456	0.5853133
Position_neuRand	-0.053157	0.727221	-0.0731	0.9417295
LueckeNSS	-15.855273	1.088207	-14.5701	< 2.2e-16 ***
LueckeNSW	1.064791	0.546782	1.9474	0.0514896 .
Standortstyp.nach.SZM	0.670390	0.378382	1.7717	0.0764395 .
Standortstyp.nach.SZT	-2.312544	0.669747	-3.4529	0.0005547 ***
Praesenz_wenein	3.001574	0.912650	3.2889	0.0010060 **
I((Hoehe/100)^2)	0.098656	0.043479	2.2690	0.0232659 *
I(Hoehe/100)	-2.581971	1.205416	-2.1420	0.0321954 *
Position_neuLuecke:LueckeNSS	15.479101	1.058794	14.6196	< 2.2e-16 ***
Position_neuRand:LueckeNSS	16.758091	1.174987	14.2624	< 2.2e-16 ***
Position_neuLuecke:LueckeNSW	-1.011810	0.656402	-1.5414	0.1232073
Position_neuRand:LueckeNSW	0.624328	0.886330	0.7044	0.4811857

---  
 signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabelle 1. Statistisches Modell der Fichtenstammzahl, Ansamung <10 cm, Nordhang (N=168 Probekreise + 3 Ausreisser).

```
Call:
glm(formula = myData_N_nooutliers$Dichte_Fi_9 ~ Jahren_seit_Eingr +
     Position_neu * LueckeNS + Lbreite * Standortstyp.nach.SZ +
     Praesenz_we, family = poisson(link = "log"), data = myData_N_nooutliers)
```

z test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	7.1675335	1.0837142	6.6139	3.744e-11 ***
Jahren_seit_Eingr	-0.0659384	0.0325192	-2.0277	0.042593 *
Position_neuLuecke	1.0788097	0.8162549	1.3217	0.186282
Position_neuRand	-0.0504710	0.5108690	-0.0988	0.921302
LueckeNSN	1.0354449	0.8748209	1.1836	0.236568
LueckeNSW	0.3524159	0.8560349	0.4117	0.680571
Lbreite	0.0137700	0.0155197	0.8873	0.374937
Standortstyp.nach.SZM	0.1694856	1.0577981	0.1602	0.872704
Standortstyp.nach.SZT	1.2443874	0.9524281	1.3065	0.191368
Praesenz_wenein	1.1982718	0.4670489	2.5656	0.010299 *
Position_neuLuecke:LueckeNSN	-1.9970466	0.9011885	-2.2160	0.026691 *
Position_neuRand:LueckeNSN	-0.1958170	0.6245405	-0.3135	0.753872
Position_neuLuecke:LueckeNSW	-2.5878915	0.9556429	-2.7080	0.006769 **
Lbreite:Standortstyp.nach.SZM	-0.0027572	0.0182776	-0.1509	0.880094
Lbreite:Standortstyp.nach.SZT	-0.0170015	0.0159814	-1.0638	0.287407

---  
 signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

### 11.3.3 Modellierung der Pflanzenhöhe

Tabelle 28. Statistisches Modell der Pflanzenhöhe, Nachverjüngung >10 cm, Südhang (N=700 Einzelpflanzen + 8 Ausreisser).

```
Call:
lm(formula = log(V_Hoehe) ~ Position_neu * Jahren_seit_Eingr +
     Schirm + LueckeNS + +I((Hoehe/100)^2) + +Praesenz_VoBe, data = notOutliers_S)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.4009	-0.5660	-0.1379	0.4916	2.6289

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	1.8222122	0.6874835	2.651	0.008221 **
Position_neuLuecke	1.2710369	0.6119908	2.077	0.038182 *
Position_neuRand	0.6847012	0.6346912	1.079	0.281057
Jahren_seit_Eingr	0.0984725	0.0316993	3.106	0.001971 **
Schirmnein	-0.4634789	0.1212446	-3.823	0.000144 ***
LueckeNSS	-0.0799513	0.1607601	-0.497	0.619113
LueckeNSW	-0.1488471	0.1077281	-1.382	0.167514
I((Hoehe/100)^2)	0.0001382	0.0009787	0.141	0.887716
Praesenz_VoBenein	0.3430830	0.0919597	3.731	0.000207 ***
Position_neuLuecke:Jahren_seit_Eingr	-0.0709474	0.0319941	-2.218	0.026913 *

```
Position_neuRand:Jahren_seit_Eingr -0.0451683 0.0330910 -1.365 0.172707
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.7731 on 689 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.1651, Adjusted R-squared: 0.153
F-statistic: 13.63 on 10 and 689 DF, p-value: < 2.2e-16
```

```
> anova(mod_Fi_S_noout1, test="chisq")
Analysis of Variance Table
```

```
Response: log(V_Hoehe)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Position_neu      2  2.34  1.171  1.9592 0.1417510
Jahren_seit_Eingr  1 47.43 47.435 79.3605 < 2.2e-16 ***
Schirm            1 13.29 13.286 22.2281 2.931e-06 ***
LueckeNS         2  7.83  3.917  6.5526 0.0015169 **
I((Hoehe/100)^2)  1  0.02  0.022  0.0370 0.8475914
Praesenz_VoBe    1  6.78  6.777 11.3389 0.0008012 ***
Position_neu:Jahren_seit_Eingr  2  3.75  1.876  3.1384 0.0439724 *
Residuals       689 411.82  0.598
---

```

Tabelle 3. Statistisches Modell der Pflanzenhöhe, Nachverjüngung  $\geq 10$  cm, Nordhang (N=1568 Einzelpflanzen + 18 Ausreisser).

```
Call:
lm(formula = log(V_Hoehe) ~ Position_neu + Jahren_seit_Eingr +
    Schirm + Standortstyp.nach.SZ + Lbreite + LueckeNS + Praesenz_We +
    Verbissform + I(Hoehe/100) + I((Hoehe/100)^2) + Position_neu:Jahren_seit_Eingr +
    Position_neu:LueckeNS, data = notOutliers_N)
```

```
Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.91395 -0.35793 -0.02921  0.36373  1.80280
```

```
Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.239933  0.726505  0.330 0.741251
Position_neuLuecke -0.252728  0.266972 -0.947 0.343966
Position_neuRand -0.496964  0.328163 -1.514 0.130131
Jahren_seit_Eingr -0.026045  0.008275 -3.147 0.001679 **
Schirmnein     0.092559  0.052785  1.754 0.079710 .
Standortstyp.nach.SZM  0.431323  0.046597  9.256 < 2e-16 ***
Standortstyp.nach.SZT -0.245838  0.041087 -5.983 2.70e-09 ***
Lbreite        0.006465  0.000784  8.245 3.45e-16 ***
LueckeNSN     -0.210180  0.258907 -0.812 0.417032
LueckeNSW     0.376970  0.276095  1.365 0.172335
Praesenz_wenein -0.535472  0.059640 -8.978 < 2e-16 ***
Verbissformstark -0.255908  0.055788 -4.587 4.85e-06 ***
I(Hoehe/100)   0.346925  0.112354  3.088 0.002052 **
I((Hoehe/100)^2) -0.010359  0.004109 -2.521 0.011797 *
Position_neuLuecke:Jahren_seit_Eingr  0.035231  0.009128  3.860 0.000118 ***
Position_neuRand:Jahren_seit_Eingr  0.054567  0.008870  6.152 9.72e-10 ***
Position_neuLuecke:LueckeNSN  0.531292  0.265891  1.998 0.045872 *
Position_neuRand:LueckeNSN  0.230978  0.326914  0.707 0.479956
Position_neuLuecke:LueckeNSW  0.055161  0.286765  0.192 0.847489
Position_neuRand:LueckeNSW  0.068216  0.353666  0.193 0.847076
---

```

```
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Residual standard error: 0.5421 on 1566 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.4379, Adjusted R-squared: 0.4311
F-statistic: 64.21 on 19 and 1566 DF, p-value: < 2.2e-16
```

```
> anova(mod_Fi_N_noout1, test="chisq")
Analysis of Variance Table
```

```
Response: log(V_Hoehe)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Position_neu      2 42.70 21.349 72.6573 < 2.2e-16 ***
Jahren_seit_Eingr  1 120.08 120.081 408.6789 < 2.2e-16 ***
Schirm            1 25.62 25.616 87.1808 < 2.2e-16 ***
Standortstyp.nach.SZ  2 49.84 24.918 84.8055 < 2.2e-16 ***
Lbreite          1 41.45 41.449 141.0658 < 2.2e-16 ***
LueckeNS         2 13.84  6.918 23.5450 8.419e-11 ***
Praesenz_We      1 22.70 22.700 77.2551 < 2.2e-16 ***
Verbissform      1  7.69  7.691 26.1759 3.501e-07 ***
I(Hoehe/100)     1 15.15 15.148 51.5556 1.071e-12 ***
I((Hoehe/100)^2)  1  1.27  1.267  4.3116 0.038016 *
Position_neu:Jahren_seit_Eingr  2 12.95  6.473 22.0285 3.675e-10 ***
Position_neu:LueckeNS  4  5.18  1.295  4.4078 0.001515 **
Residuals       1566 460.13  0.294
---

```

```
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```



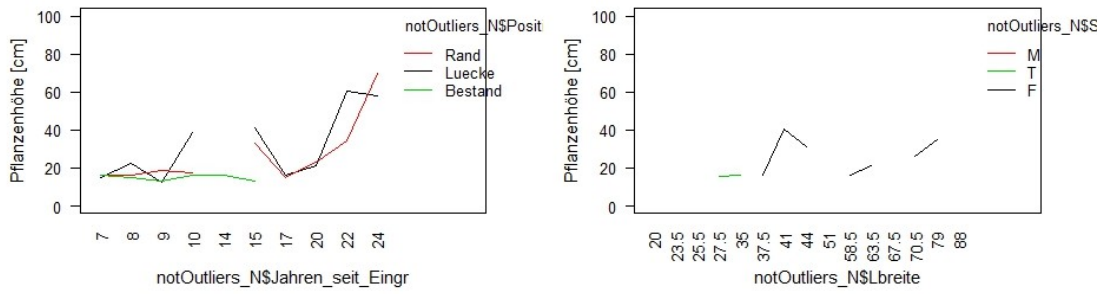


Abbildung 34. Interaktion der Jahre seit dem Eingriff mit der Position (links) und der Standortsgruppe mit der Lückenbreite (rechts) im Modell der Pflanzenhöhe, Nordhang, Nachverjüngung  $\geq 10$  cm. Wegen des unbalancierten Designs wurde die Interaktion Lückenbreite x Standortsgruppe (Abbildung rechts) aus den Modellen für die Pflanzenhöhe (Tabelle 2 und 39) entfernt.

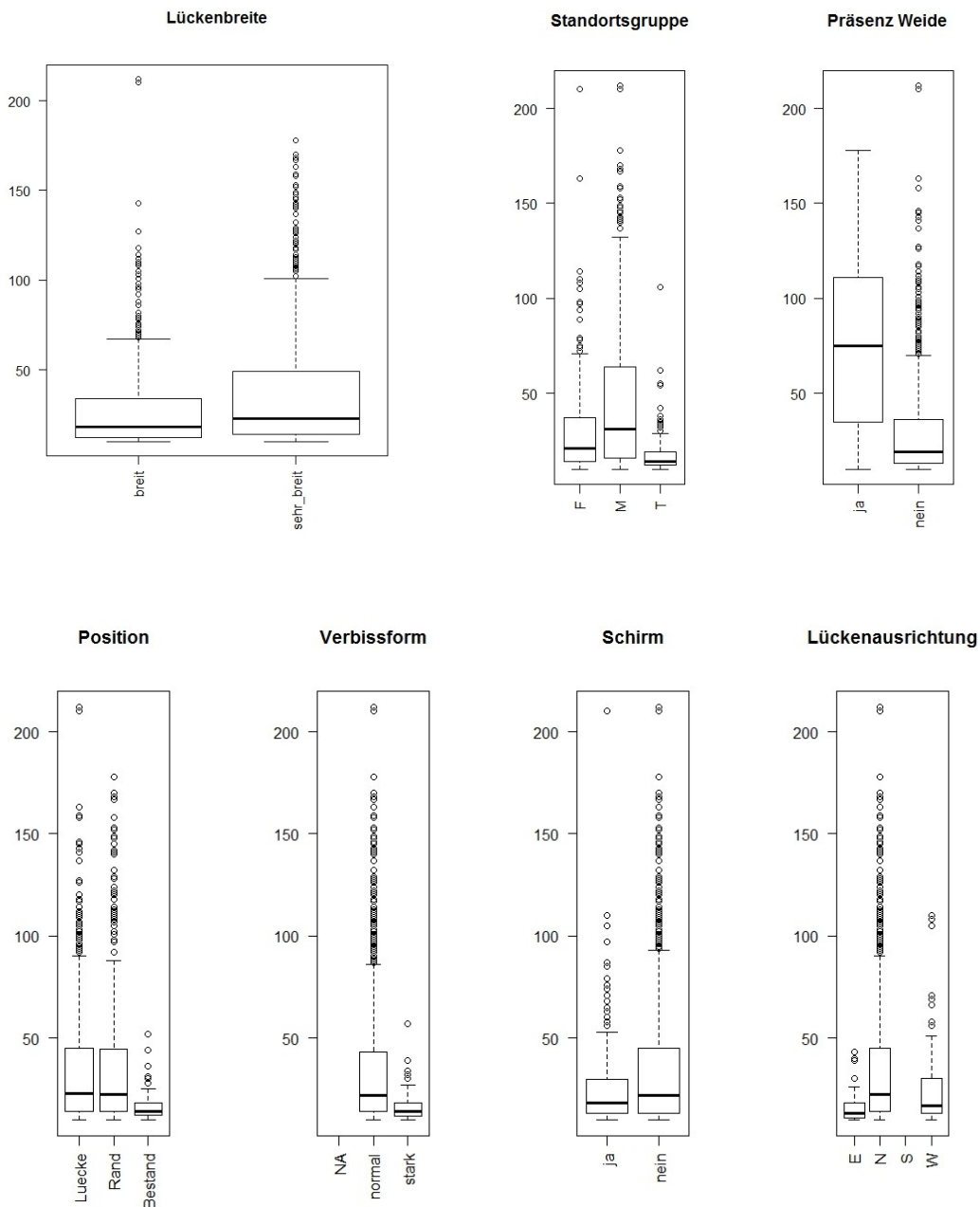


Abbildung 35. Höhe der Fichten-Jungpflanzen (Nachverjüngung) auf Flächen in Nordexposition. Das statistische Modell ist in Tabelle 39 beschrieben.

Eine Analyse mit den Probekreisdaten für den Aufwuchs zeigt: Median  $\cong 0.75 \cdot$  Mittelwert, d.h. auf dem Mittelwert basierende Sollwerte für Verjüngungszamzahlen können in Mediane umgerechnet werden (Abbildung 36).

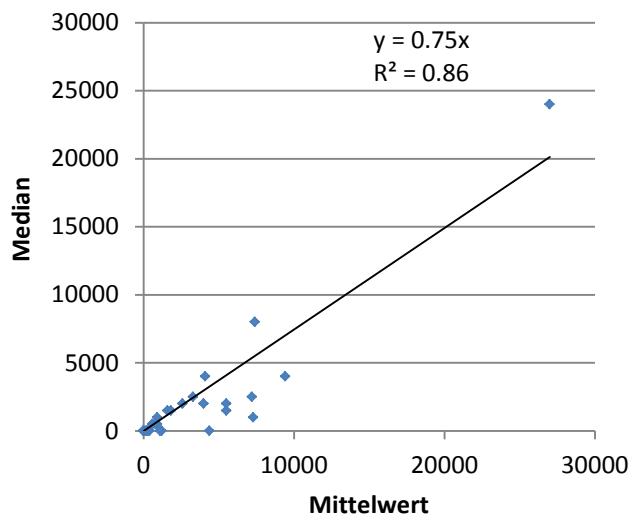


Abbildung 36. Zusammenhang zwischen Mittelwert und Median für den Fichtenaufwuchs mit Ausgleichsgerade. Jeder Punkt bildet die Ergebnisse einer von 30 Verjüngungslücken ab.

#### 11.3.4 Weitere Ergebnisse zu Verjüngungs-Sollwerten

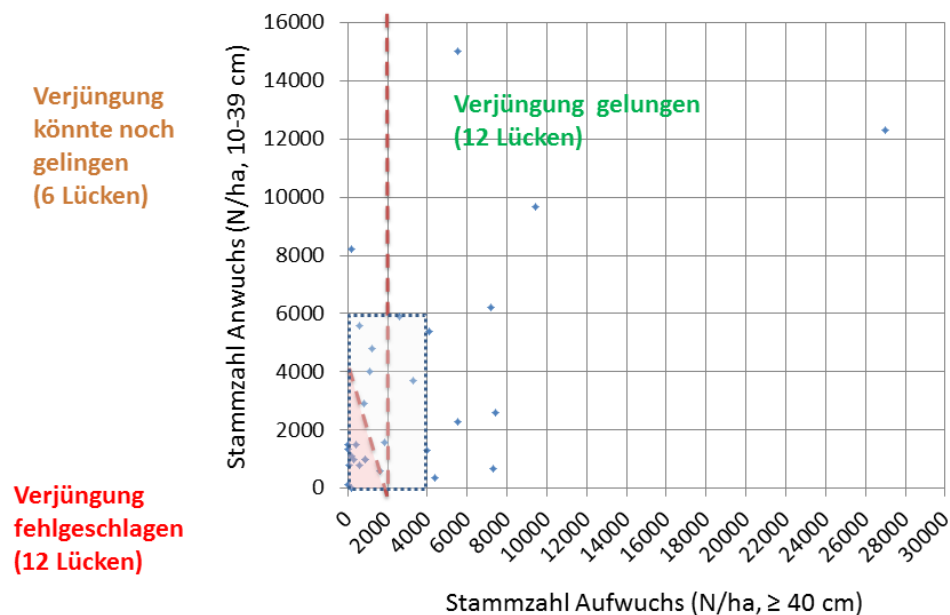


Abbildung 37. Verjüngungsdiagramm mit den Stammzahlen von Anwuchs und Aufwuchs der Fichten in den untersuchten 30 Lücken, bei Verwendung von Mittelwerten als Sollwerte (vgl. Abbildung 19 im Haupttext mit Medianwerten). Rechts der vertikalen grünen Linie ist der Aufwuchs-Sollwert erfüllt. Die Lage der roten Fläche entspricht derjenigen in Abbildung 18 im Haupttext.

Tabelle 20. Vergleich der Stammzahlen zwischen Verjüngungsschlitten in der Surselva und den grossen Lücken in der vorliegenden Studie.

Exposition	Variable	Diese Studie <sup>c</sup>		Verjüngungsschlitten in der Surselva <sup>a</sup>
		Rand	Lücke	Lücke
Süd	Anzahl Lücken	9		7
	Mittlere Dauer seit Eingriff [Jahre]	14		16,7 <sup>b</sup>
	Mittlere Höhe ü.M. [m]	1501		1'578 <sup>b</sup>
	Stammzahl von Fichten <10 cm [N/ha]	7'621	5'342	3'739 <sup>b</sup>
	Stammzahl von Fichten 10 cm–11,9 cm BHD [N/ha]	5'776	5'211	2'993 <sup>b</sup>
Nord	Anzahl Lücken	21		29
	Mittlere Dauer seit Eingriff [Jahre]	14		16,8 <sup>b</sup>
	Mittlere Höhe ü.M. [m]	1'480		1'681 <sup>b</sup>
	Stammzahl von Fichten <10 cm [N/ha]	7'770	4'989	1'978 <sup>b</sup>
	Stammzahl von Fichten 10 cm–11,9 cm BHD [N/ha]	8'280	7'782	2'482 <sup>b</sup>

a Daten der Inventur 2011, Hirsiger et al. (2013)

b Auswertung 5.4.2016, dataforR\_f2011\_Auswertung\_2016.xlsx, entspricht in etwa den Angaben in Gmür (2011)

c Site\_description\_engl.xlsx

## 11.4 Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Deckungsgrad und Verjüngungsdichte

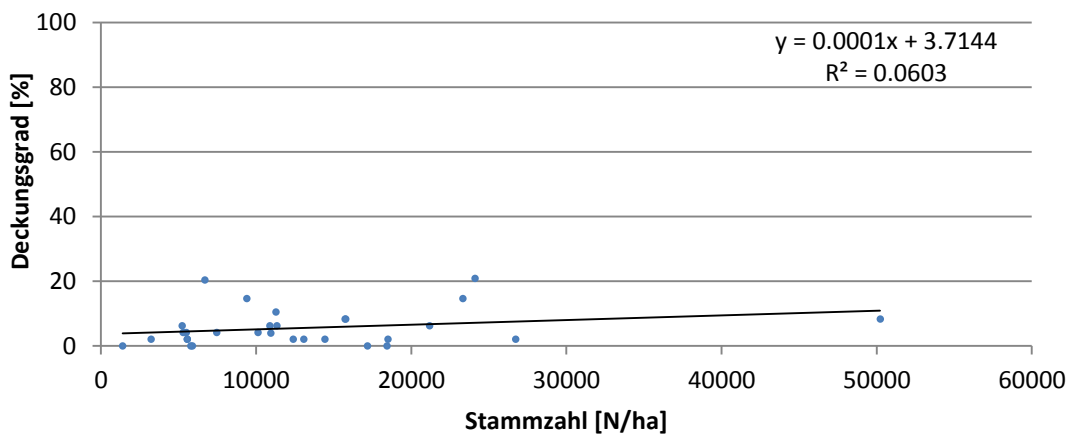


Abbildung 38. Stammzahl und Deckungsgrad der Verjüngungspflanzen in 30 Verjüngungslücken. Die Deckungsgrade stammen aus Transektaufnahmen, die Stammzahlen aus Probekreisen.

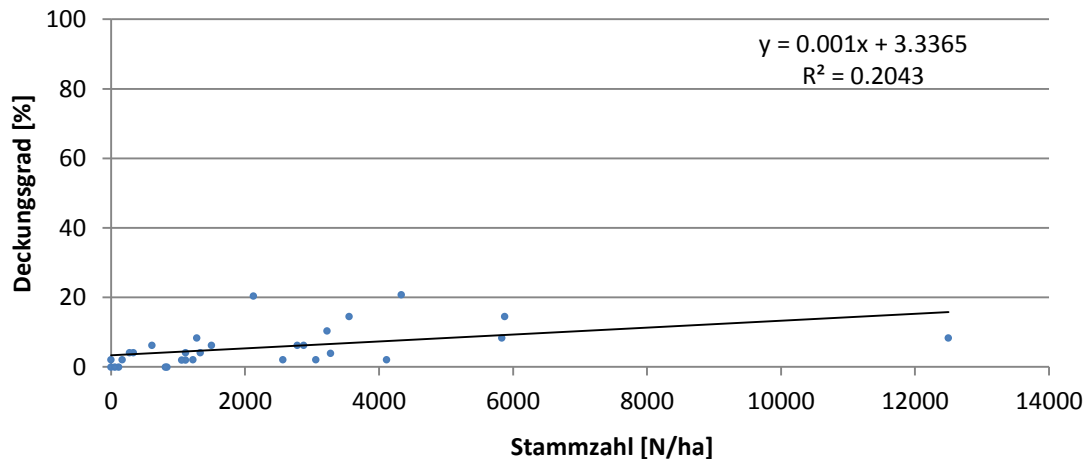


Abbildung 1. Stammzahl und Deckungsgrad der Verjüngungspflanzen mit Höhe  $40 \geq \text{cm}$  in 30 Verjüngungslücken. Die Deckungsgrade stammen aus Transektaufnahmen, die Stammzahlen aus Probekreisen.

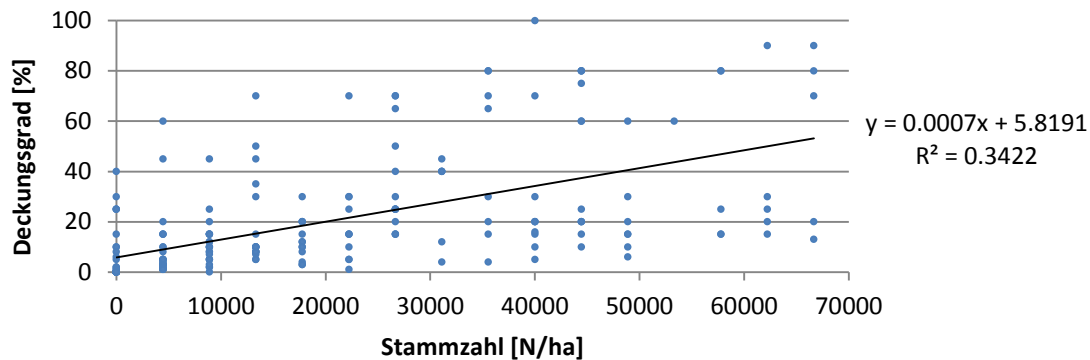


Abbildung 40. Stammzahl und Deckungsgrad von Verjüngungspflanzen in vier grossen Lücken. Die Deckungsgrade und die Stammzahlen stammen aus 240 Probeflächen aus Slowenien (Rozman et al. 2015, Daten zur Verfügung gestellt von J. Diaci, Ljubljana).

## 11.5 Modell zur Schätzung von Zuwachsverlusten infolge grosser Lücken

Um die Folgen grosser Verjüngungslücken für den Holzzuwachs abzuschätzen, wurde ein grobes Schätzmodell entwickelt (Tabelle 2421). Mit ihm lässt sich die Zuwachsveränderung auf der Ebene eines Hanges (z.B. 100 ha) mit einem Durchschnittsvorrat (z.B.  $500 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) gleichzeitig bei drei Bewirtschaftungsszenarien über 50 Jahre schätzen. Dabei wird ein einziger Eingriff zu Beginn der 50 Jahre angenommen. Das Modell erfordert Eingaben zu den in Tabelle 24 aufgeführten Parametern. Es weist die Zuwachsveränderung infolge geringeren Zuwachses im Jungwald, Unterbestockung in Verjüngungslücken und erhöhter Mortalität im Restwald, die Zuwachskompensation bei Randbäumen und den Saldo der Auswirkung auf den Zuwachs aus (Abbildung 4141).

Mehrere entscheidende Eingabegrössen in das Modell können aufgrund der Projektergebnisse und des Standes des Wissens nur ungenau geschätzt werden. Das Modell erlaubt es daher nicht, Zuwachseinbussen zu „berechnen“. Vielmehr soll es eine Möglichkeit bieten, um durch die Prüfung unterschiedlicher Varianten das Verständnis dafür zu schärfen, wie sich unterschiedliche waldbauliche Entscheide auswirken. Die in Tabelle 24 genannten Werte sind daher als Beispielwerte zu verstehen. Zum Beispiel wurde ein Ausgangs-Holzvorrat von  $500 \text{ m}^3/\text{ha}$  angenommen, was für die angenommene Bonität 14 (Badoux 1983) nur bei erhöhtem Bestockungsgrad (d.h. bei einer langen Dauer mit reduzierter oder ausbleibender Nutzung) auftritt.

Bei den Bewirtschaftungsszenarien wird angenommen, dass in den Restbeständen zwischen den Lücken im Fall grosser Lücken in 50 Jahren nicht mehr eingegriffen wird. Daher tritt hier erhöhte dichtebedingte Mortalität auf (Annahme: 0,5% Hintergrundmortalität, 0,5% dichtebedingte Mortalität). Bei kleinen Lücken wird angenommen, dass in den Zwischenbereichen nach 30 Jahren ebenfalls kleine Lücken geschlagen werden, die dichte-

tebedingte Mortalität daher geringer ist (Annahme: 0,5% bzw. 0,2%). Beim Szenario ohne Eingriff wird dieselbe Mortalität wie bei grossen Lücken angenommen. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Annahmen bezüglich Mortalität empirisch nicht gut abgesichert sind und nur eine plausible Rangordnung angeben. Bezüglich Zuwachssteigerung der Randbäume wurde mit 20% über 10 Jahre gerechnet. Der Effekt auf den Zuwachs über 50 Jahre ist direkt von der Randlänge abhängig und daher im Szenario kleiner Lücken wesentlich grösser als bei grossen Lücken. Bezüglich Verjüngungsverzögerung haben wir keine Unterschiede zwischen grossen und kleinen Lücken angenommen.

Tabelle 24. Eingangsgrössen des Schätzmodells zur Abschätzung von Zuwachsveränderungen auf der Ebene eines Hanges in Abhängigkeit vom Layout von Verjüngungslücken.

Parameter	Einheit	Szenario		
		Grosse Lücken	Kleine Lücken	Kein Eingriff
<b>Wald und Eingriffsszenarien</b>				
Waldfläche	ha		100	
Durchschnittlicher Holzvorrat	m <sup>3</sup> /ha		500	
Derbholzzuwachs im ungenutzten Altbestand	m <sup>3</sup> /ha u. J.		5	
Gesamtfläche aller Lücken	ha	30	30	
Anzahl Lücken	1	30	300	
Längen-/Breitenverhältnis einer Lücke	1	4	2	
<b>Zuwachsreduktion durch Lücken</b>				
Laufender Zuwachs in Lücken, Jahre 1-25 nach dem Eingriff	m <sup>3</sup> /ha u. J.		0	
Laufender Zuwachs in Lücken, Jahre 26-50 nach dem Eingriff	m <sup>3</sup> /ha u. J.		4.9 <sup>c</sup>	
Anteil der Lücken mit reduzierter Bestockung	%		80	
Ausmass der Zuwachsreduktion wegen reduzierter Bestockung	%		75	
<b>Zuwachssteigerung bei Randbäumen</b>				
Randbreite mit Zuwachssteigerung	m		10	
Ausmass der Zuwachszunahme im Vergleich zu Bestandesbäumen	%		20	
Dauer der Zuwachszunahme	Jahre		10	
<b>Zuwachsreduktion wegen erhöhter Mortalität im nicht behandelten Restwald</b>				
Erhöhte Mortalität in Relation zum Vorrat	%/Jahr	0.5	0.2	0.5
Beginn des Einsetzens dieser Mortalität	Jahre		30 <sup>b</sup>	

<sup>a</sup> Wert sollte <30% der Waldfläche sein

<sup>b</sup> Wert muss <50 sein

<sup>c</sup> Mittelwert der Werte für die Zeitperiode 26-50 Jahre

Im Modell unberücksichtigt bleiben grosse Störungen und ein infolge Klimawandels verändertes Baumwachstum. Es ist zu erwarten, dass forstliche Eingriffe Störungsereignisse durch Sturm und Borkenkäfer kurzfristig begünstigen (Hirsiger et al. 2013); diese sind nur als erhöhte Mortalität abgebildet, also ohne mögliche Folgen in Form von weiteren Kahlflecken. Ob solche Ereignisse bei Schlagen grosser Lücken im Vergleich zu kleinen häufiger auftreten, ist nicht bekannt. Einerseits sind die Ränder grosser Lücken exponierter, andererseits führen kleine Lücken zu insgesamt mehr Randlänge und entsprechend mehr Angriffsfläche. Ein wegen Klimawandels verändertes Baumwachstum dürfte weitgehend unabhängig von der waldbaulichen Behandlung auftreten.

Nachfolgend sind die Ergebnisse aus dem Tool mit den in Tabelle 24 aufgeführten Beispielwerten zusammengefasst und erklärt (Abbildung 41).

- Insgesamt scheint sich die Lückengrösse auf den Holzzuwachs ganzer Waldkomplexe v.a. über erhöhte konkurrenzbedingte Mortalität im unbehandelten Bestand zwischen den Lücken auszuwirken. An zweiter Stelle steht die Zuwachssteigerung an Lückenrändern.

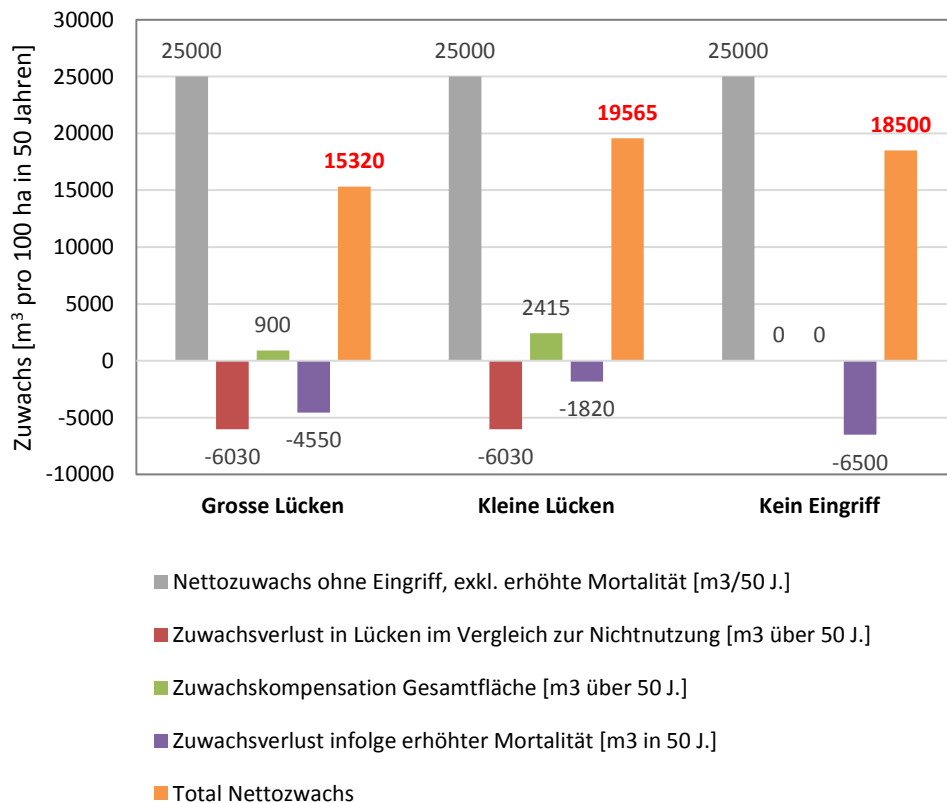


Abbildung 41. Beispiel-Output des Modells zur Abschätzung von Zuwachskomponenten auf 100 ha Wald über 50 Jahre bei unterschiedlicher Bewirtschaftung. Linke fünf Säulen: Szenario „Grosse Lücken“ (30 Lücken à 1 ha, je 50 m breit und 200 m lang), mittlere fünf Säulen: Szenario „Kleine Lücken“ (300 Lücken à 0,1 ha, je 22 m breit und 45 m lang), Rechte fünf Säulen: Szenario „Kein Eingriff“. Bei der Simulation wurden die Beispielwerte gemäss Tabelle 2421 angenommen.

- Die Schlagränder sind bei zahlreichen kleinen Lücken wesentlich länger (+170%) als bei wenigen grossen Lücken. Dies führt bei den kleinen Lücken zu einer über 2.5-fachen Zuwachssteigerung.
- Insgesamt ergibt das Schätztool mit den verwendeten Beispielwerten pro 100 ha über 50 Jahre eine Zuwachsreduktion bei grossen Lücken von rund 4245 m<sup>3</sup>. Die Reduktion ist h zu rund 60% auf erhöhte Mortalität und zu 40% aus der kleineren Schlagrandlänge zurückzuführen. Dies entspricht 0.85 m<sup>3</sup>/ha/J resp. 24% des Nettozuwachses der Variante «kleine Lücken».
- Die erhöhte Mortalität aufgrund langer Hiebsruhe ist bei der Variante mit vielen kleinen Lücken deutlich (-60%) geringer, weil davon ausgegangen wird, dass in Teilen des verbleibenden Bestandes früher wieder eingegriffen wird und sich die mittlere Mortalität daher reduziert.
- Die Verjüngungsverzögerung in den Lücken kommt – da die Eingangsgrössen gleich sind – in den beiden Szenarien mit Lücken gleich heraus.
- Beim vollständigen Verzicht auf Eingriffe entfällt sowohl die Verjüngungsverzögerung in den Lücken als auch die Zuwachssteigerung an den Rändern (da im Tool davon ausgegangen wird, dass durch die natürliche Mortalität keine eigentlichen Lücken geschaffen werden). Jedoch führt die erhöhte Mortalität infolge Nichteingreifens auf der gesamten Fläche zu erheblichen Zuwachsverlusten von rund 26% des laufenden Zuwachses, ohne dass zusätzliche Störungsereignisse angenommen werden. Dies resultiert über 50 Jahre in einer Zuwachsdifferenz von -1065 m<sup>3</sup> gegenüber der Variante «kleine Lücken» resp. von +3180 m<sup>3</sup> im Vergleich zur Variante «grosse Lücken».

Es sei noch einmal betont, dass diese quantitativen Angaben Beispielcharakter haben und Relationen aufzeigen, aber keine zuverlässige Quantifizierung von Zuwachsverlusten darstellen.

## 12 Datenablage

---

Die Daten sind im Verzeichnis „prj\Eingriffsstärke“ auf dem WSL-Server und auf einem USB-Stick, der den Projektakten beiliegt, wie folgt gesichert:

- Methodenbeschreibung: Die Methoden sind in den Kap. 10 dieses Berichts beschrieben. Die meisten Angaben stammen aus dem technischen Bericht der Verjüngungsinventur („Technischer Bericht.docx“, „Methoden\_TS4\_Final.docx“).
- Flächeninformationen in einem Verzeichnis pro Verjüngungslücke mit Unterverzeichnissen (Fotos, Karten und Luftbilder, Scans, Zusätzliche Flächeninformationen)
- Daten der Verjüngungsinventur: „Datenablage\_TS4.xlsx“
- Daten der Stockinventur für die Teilstudie zur Zuwachsreaktion der Randbäume: „Stockinventur.xlsx“
- Daten aus dem LFI für die Mortalitätsanalyse: „Mortalität\_LFI.xlsx“
- Daten von Prof. J. Diaci (Ljubljana): „krese for petia\_original.xlsx“
- Die Formulare der Datenerhebung sind in 4 Ordnern im Archiv der Forschungsgruppe Bestandesdynamik und Waldbau an der WSL abgelegt.

## 13 Objektblätter der Verjüngungslücken

Die folgenden «Objektblätter» enthalten Grundlageninformationen zu jeder der 30 untersuchten Verjüngungslücken. Sie sollen die Variabilität der Verjüngung illustrieren. Die Reihenfolge der Lücken ist in Tabelle 22 wiedergegeben.

*Tabelle 22. Übersicht über die untersuchten Verjüngungslücken. Der Standorttyp ist nach der Nomenklatur in Frehner et al. (2005/2009) bezeichnet.*

Flächen-ID	Gemeinde	Ein-griffs-jahr	Lücken-breite oben [m]	Lücken-breite unten [m]	Lücken-länge [m]	Fich-tenan-teil	Standort-tyt	Höhe ü. Meer [m]
2_3	Jenins	1997	55	55	150	95%	18*/18w	1206
2_4	Mulegns	2006	40	35	370	95%	57	1777
2_5	Bergün1	2006	96	80	330	90%	54/55*	1628
2_11	Brün	2006	20	20	120	85%	51	1404
2_12	Olivone	1990	81	95	400	95%	47	1462
2_16	Grafschaft1	1990	20	31	130	95%	55	1508
2_24	Siat	2004	75	65	200	100%	57	1626
2_32	Maienfeld	2006	42	46	65	85%	20	1228
2_34	Sur En	2006	34	36	640	85%	53*/54	1467
2_41	Santa Maria i. C.	2006	50	55	330	70%	47	1541
2_48	Troistorrents	1999	55	45	300	90%	60A	1548
2_50	Montreux	1999	41	41	300	95%	60A	1508
2_58	Mesocco	1999	34	36	400	95%	47	1506
2_59	Ambri	1999	28	27	90	85%	47	1115
2_60	Wangs	1994	61	66	100	100%	50/51	1542
4_3	Bergün2	2006	55	45	150	90%	54A	1836
4_8	Trun	2006	58	59	250	85%	46M	1455
4_13	Obersaxen	1994	25	30	600	100%	57	1756
4_14	Bondo1	2005	47	55	360	80%	47	992
4_15	Scuol	2007	21	26	300	85%	53*	1639
4_17	Valsot	1997	20	35	140	70%	54	1322
4_18	Furna	2004	68	73	350	100%	57	1723
4_24	Brig	2004	20	20	750	65%	55	1394
4_27	Falera	1993	36	35	150	99%	55	1588
4_34	Selkingen	1995	22	20	60	80%	58	1641
4_36	Conters	1999	73	85	320	100%	57V	1595
4_37	Sumvitg	2004	30	25	90	98%	55	1439
4_38	Grafschaft2	1999	37	45	100	95%	55	1454
4_39	Salvan	1990	34	35	370	85%	57	1651
4_40	Bondo2	1992	75	60	360	70%	47	1038



## Wichtige Hinweise zur Interpretation der Objektblätter

Der richtigen Interpretation der Informationen in den Objektblättern dienen folgende Hinweise.

Jede der Lücken ist als Einzelfall anzusehen. Ihre Ergebnisse dürfen nicht auf andere Lücken übertragen werden. Die Analyse im Textteil des Berichts zeigt, welche allgemeinen Schlüsse aus allen Lücken zusammen gezogen werden können.

Die Oberhöhe ( $h_{dom}$ , Höhe der 100 stärksten Bäume pro ha) und die maximale Baumhöhe ( $h_{max}$ ) wurden aus einem Vegetationshöhenmodell geschätzt.

Die Lage der Transektpunkte in jeder Lücke (Abbildung 1; Zählung beginnt in jedem Objektblatt bei 1) wurde nachträglich aufgrund der vorhandenen Koordinaten rekonstruiert und dürfte z.T. von der tatsächlichen Lage der Transekte im Gelände abweichen. Die in der Legende von Abbildung 1 bei jeder Fläche angegebenen Stammzahlwerte (Dichten) und die Präsenzkategorien sind diejenigen, die in der entsprechenden Fläche effektiv vorkamen.

Einschätzung des zuständigen Försters: Diese kann in gewissen Punkten von den nachfolgenden Informationen abweichen, z.B. was den Deckungsgrad der Kleinstandorte (Abbildung 2) betrifft.

Die Anteile der Kleinstandorttypen (Abbildung 2) beziehen sich nur auf die Schlagfläche (Verjüngungslücke).

Die Anzahl Transektpunkte zur Präsenzschatzung (Abbildung 3) betrug pro Fläche für den Bestand 5-12, für den Lückenrandbereich 15-21 und für die Lücke 15-25.

Die Anzahl Probekreise zur Schätzung der Stammzahlen der Nachverjüngung (Abbildung 4) betragen pro Fläche für den Bestand 1-2 (in einem Fall: 0), für den Lückenrandbereich 2-3 (in je einem Fall 1 bzw. 4) und für die Lücke 5-6 (in 2 Fällen 4). Die Werte haben daher für Bestand und Lückenrandbereich nur Hinweischarakter.

Die in der Tabelle «Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm)» angegebenen Medianwerte sind nicht direkt mit den Stammzahlmittelwerten in Abbildung 4 vergleichbar, weil es sich im ersten Fall um Mediane und die gesamte Verjüngung im An- bzw. Aufwuchs handelt, im zweiten um Mittelwerte der Nachverjüngung (also ohne Vorverjüngung).

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Jenins, Hüttliwald (2\_3)

### Lage und Standort

Koordinaten:

761633 WE, 210129 NS

Höhenlage: 1206 m ü.M.

Exposition: Süden

Neigung: 63%

NaiS-Standorttyp

18\* *Karbonat-Tannen-Buchenwald mit Weisssegge /*

18w *Typischer Buntreitgras-Tannen-Buchenwald*

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:

33,0 + 8,5 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 30,3 m / H<sub>max</sub>: 36,0 m

Fichtenanteil: 95%

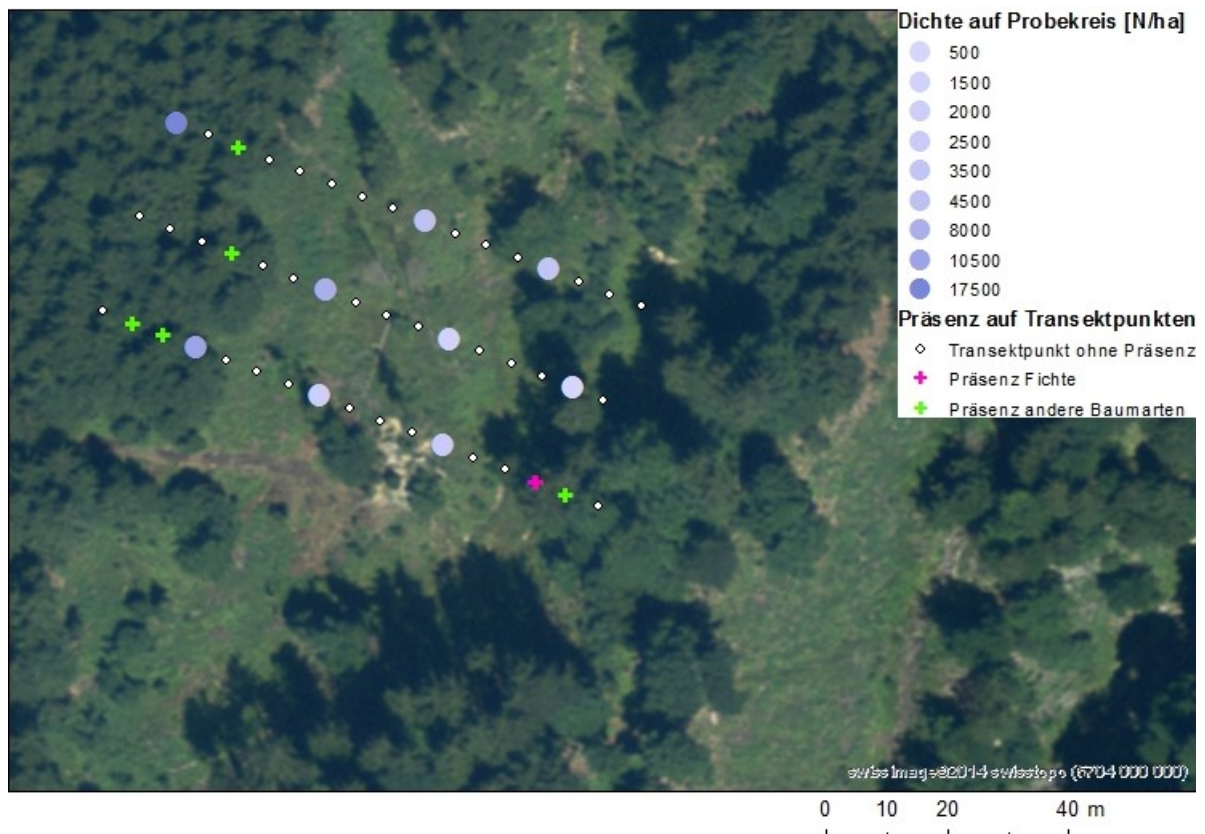


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 55 m x 150 m.

### Vorbestand und Holzschlag aus der Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1997, Normalnutzung, später einige Zwangsnutzungen wegen Windwurf und Käferbefall, zudem verläuft die Seillinie einer Langstreckenbahn durch die Fläche
- Keine Ansammlung vor der Nutzung, Ansamlungsbedingungen nach dem Schlag eher ungünstig durch starke Konkurrenzvegetation (z.T. Vergrasung, Farn), evtl. früher beweidet
- Aktuelle Lage: Samenangebot wenig bis mittel, einige vernässte Kleinstandorte, starke Verunkrautung, oberflächliche Erosion im oberen Bereich mit wenig Einfluss auf die Verjüngung, Wildverbiss ist leicht bis mittel

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte**

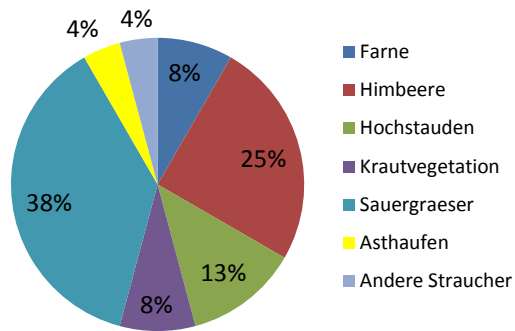


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Jenins.

**Verjüngung**

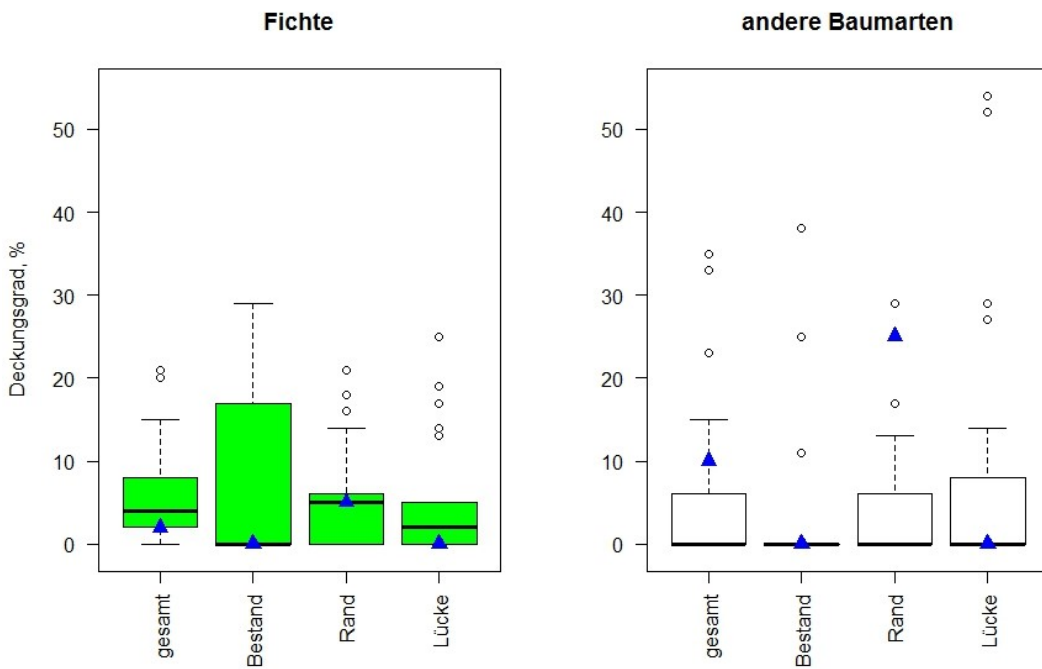


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Jenins (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 49).

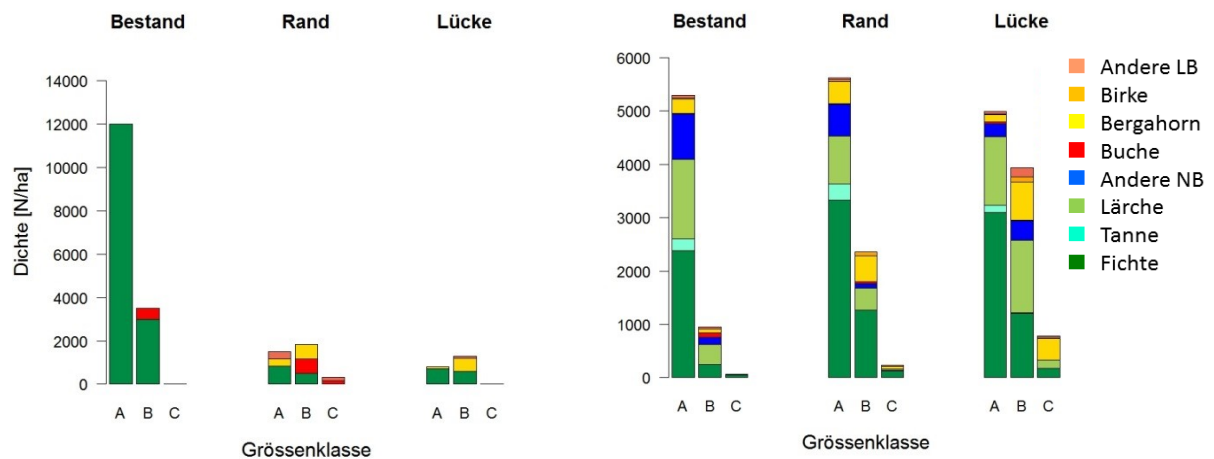


Abbildung 4. Mittelwert der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Jenins (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	3%	0%	97%
Andere Baumarten	41%	0%	59%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.**

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	500	
Alle Baumarten	500	2'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) verfehlt. Auch Fichtenanwuchs ist nur spärlich vorhanden. Neben der Fichte hat sich in der Lücke Bergahornverjüngung eingestellt. Die Stammzahl aller Baumarten (inkl. Fichte) erreichte damit den Aufwuchs-Sollwert.

Im Bestand ist dagegen die Verjüngung der Fichte zahlreich sowohl im Anwuchs als auch im Aufwuchs vorhanden (Abbildung 4). Die Bodenvegetation in der Lücke besteht vorwiegend aus Sauergräsern, Himbeeren und Hochstauden (insg. 76%; Abbildung 2), die die Fichtenverjüngung auf der offenen Fläche hemmen können.

Fotos



Sauergräser, Himbeeren und Hochstauden prägen die Bodenbedeckung in Jenins.



In der Lücke ist neben der Fichte auch Verjüngung verschiedener Laubbaumarten (Bergahorn, etwas Buche) aufgewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Mulegns, Plang Caltgera (2\_4)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
767127 WE, 154179 NS  
Höhenlage: 1777 m ü.M.  
Exposition: Nordosten  
Neigung: 37%

NaiS-Standorttyp:  
57 *Alpenlattich-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
24,0 + 4,7 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 26,0 m / H<sub>max</sub>: 36,0 m  
Fichtenanteil: 95%

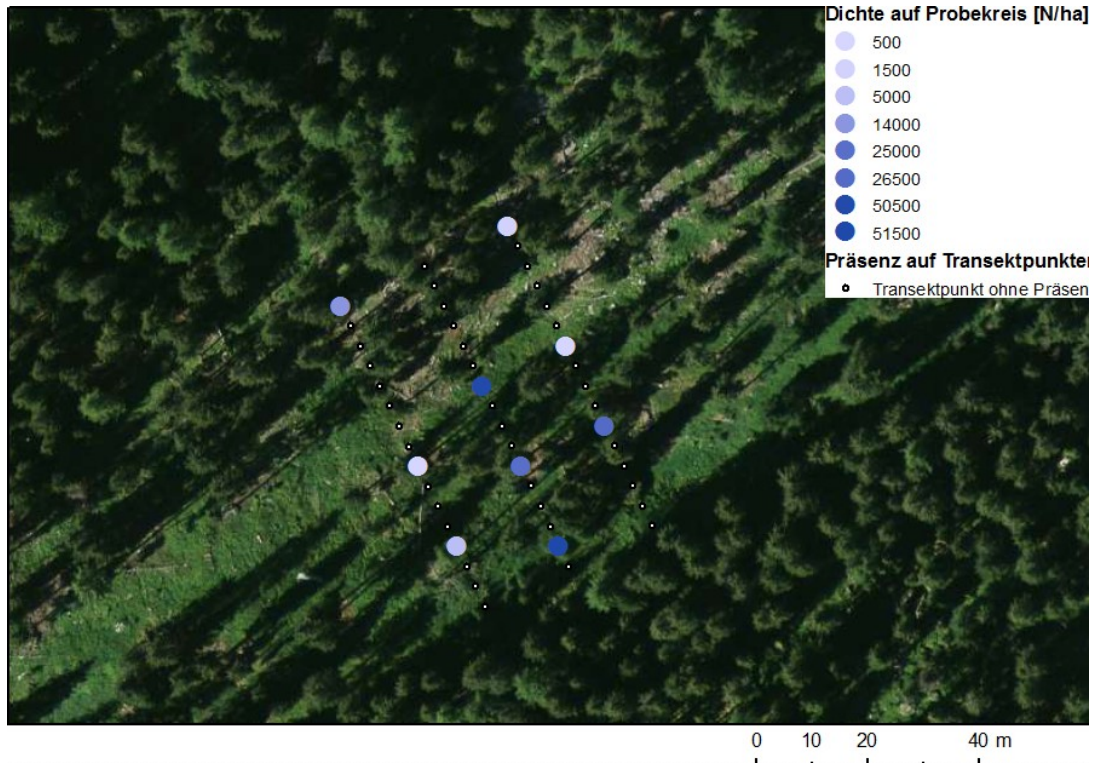


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 38 m x 370 m. Auf keinem Transektpunkt war Verjüngung präsent.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 2006, Normalnutzung
- Einzelne kleine Gruppen mit Vorverjüngung, vor allem an günstigen Kleinstandorten. Nach dem Schlag nicht so gute Ansamungsbedingungen wegen felsigem Boden, teilweise verbessert durch die aufgehäuften Äste
- Aktuelle Lage: An einzelnen Stellen starke Präsenz von Konkurrenzvegetation (Wollreitgras), starker Wild-einfluss (Schäl- und Fegeschäden); wenig Auflage, steinigtes Gelände und Wild erschweren zusätzlich die Verjüngung

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

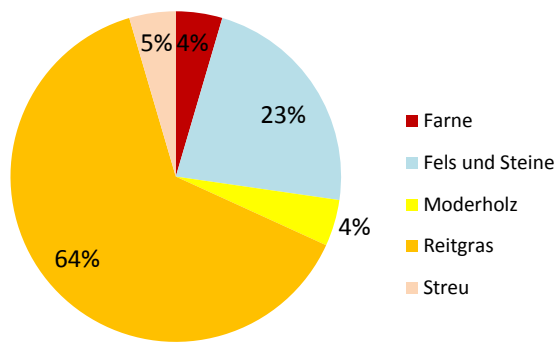


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Mulegns.

**Verjüngung**

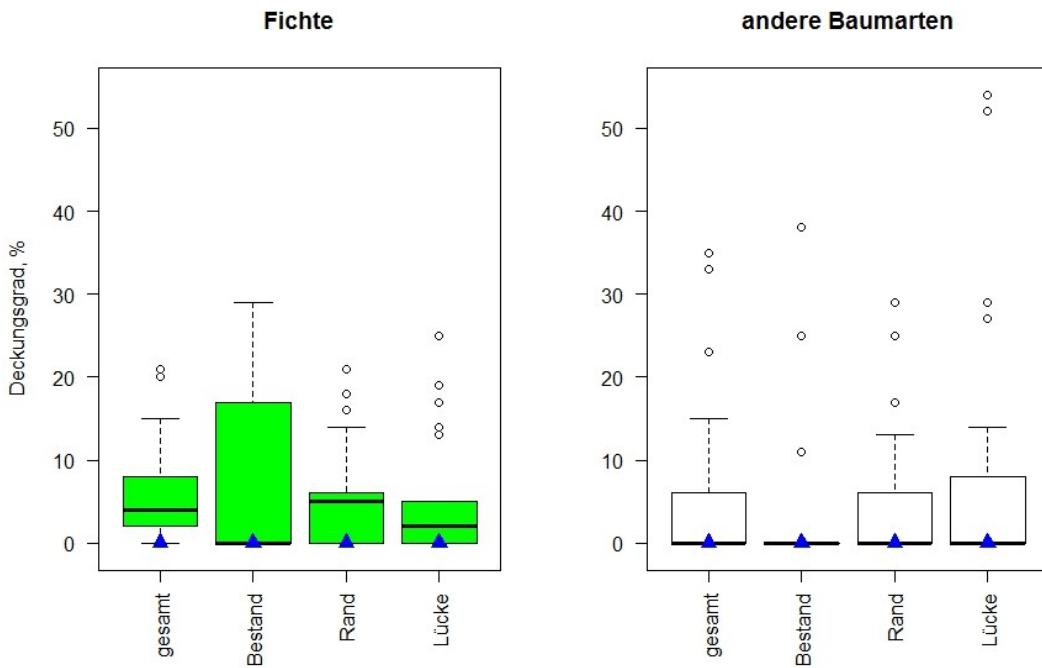


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Mulegns (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

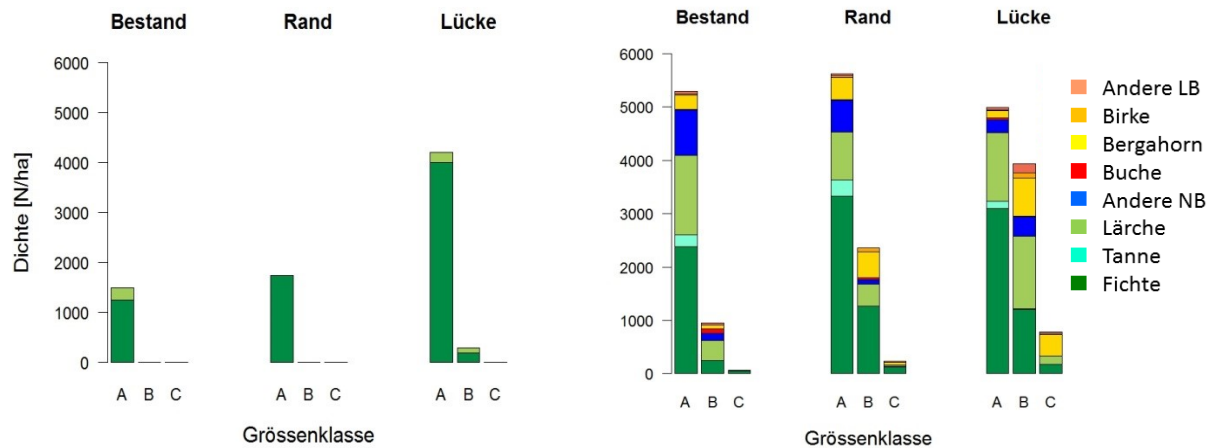


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Mulegns (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	6%	1%	93%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	1'000	0	
Alle Baumarten	1'500	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte acht Jahre nach dem Schlag nicht erfüllt. Der Anteil der Vorverjüngung war dabei etwa 6%. Auch wenn andere Baumarten berücksichtigt werden, wird der Aufwuchs-Sollwert in der Lücke nicht erreicht. Der Deckungsgrad ist sehr niedrig (Präsenz der Verjüngung aller Baumarten = 0; Abbildung 1), obwohl die mittlere Anwuchs-Dichte mit fast 4'000/ha hoch ist (Abbildung 3), was auf eine stark geklumpte Verjüngung in dieser Lücke hinweist.

Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Reitgras (64%; Abbildung 2), Steine und Blöcke sind mit 23% auch stark vertreten. Weitere Verjüngung dürfte sich in unregelmässiger Verteilung an günstigen Kleinstandorten (Moderholz, Streu) etablieren.



Fotos



Steine und Felsen sowie Reitgras und Moderholz prägen die Bodenbedeckung in Mulegns.



In der Lücke sind einzelne Gruppen mit Fichten-Vorverjüngung vorhanden.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Bergün1 (2\_5), God digls Bens

### Lage und Standort

Koordinaten:

778946 WE, 167510 NS

Höhenlage: 1628 m ü.M.

Exposition: Nordwesten

Neigung: 26%

NaiS-Standorttyp:

54 Typischer Perlgras-

Fichtenwald /

55\* Schneesimsen-

Fichtenwald

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:

19,0 + 4,0 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 26,8 m / H<sub>max</sub> 35,1 m

Fichtenanteil: 90%

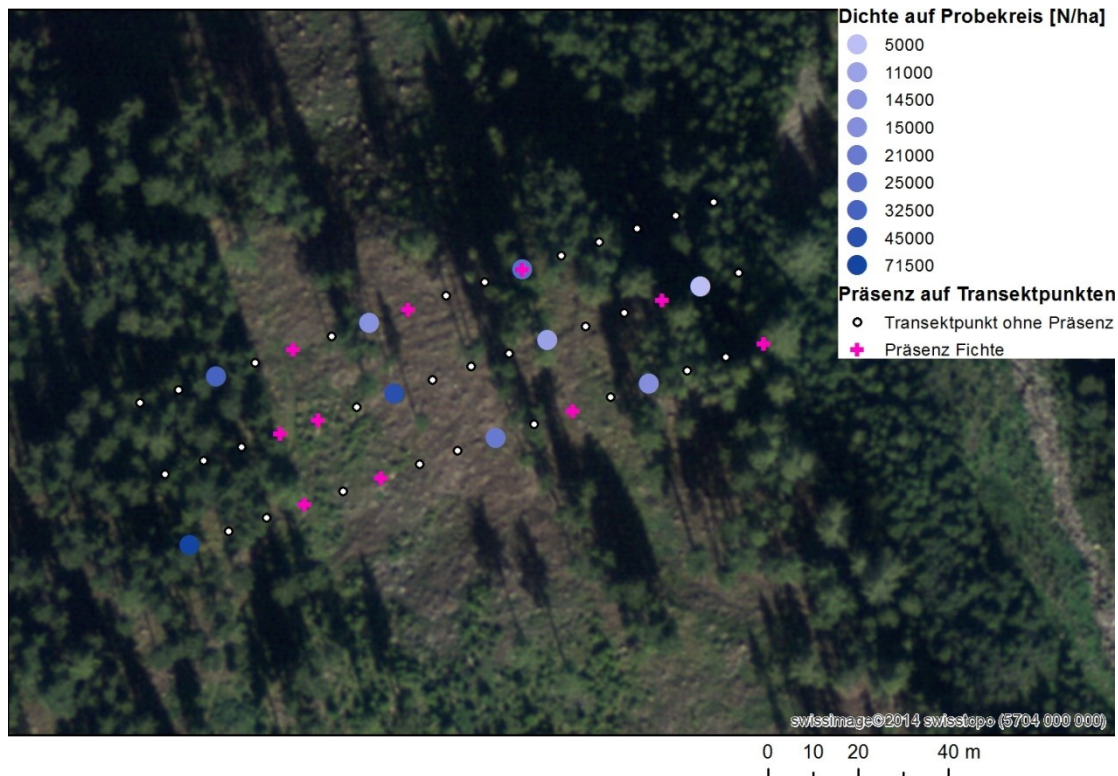


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 88 m x 330 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Sehr dichtes, homogenes und labiles Baumholz mit grossem Pflegenachholbedarf; Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 2006, Normalnutzung mit Ziel der Einleitung der Verjüngung und Strukturförderung
- Gute Ansamungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag durch wenig Konkurrenzvegetation
- Aktuelle Lage: Mittlere Präsenz von Konkurrenzvegetation und mittlerer Wildeinfluss, mittleres Licht- und Wärmeangebot, mittlere Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

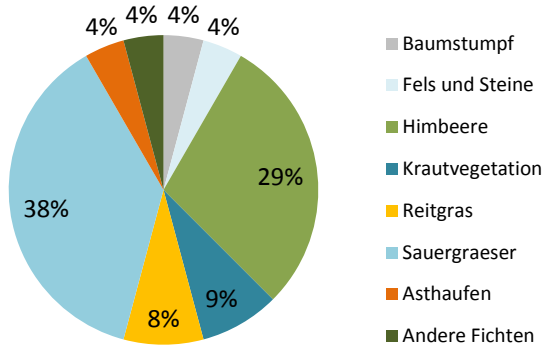


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Bergün1, God digls Bens.

**Verjüngung**

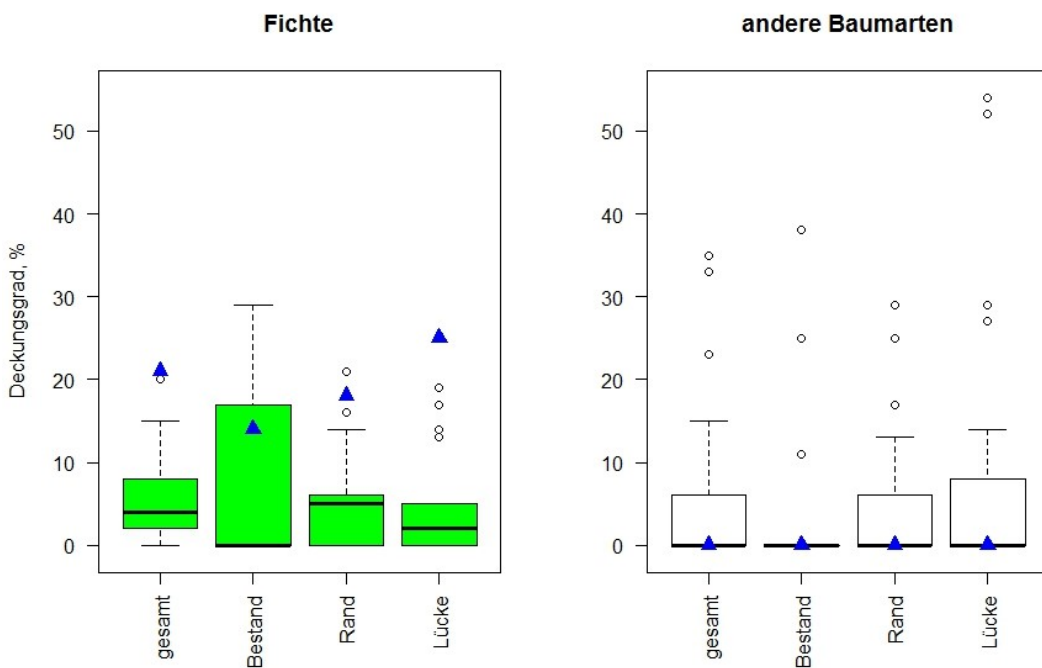


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Bergün1, God digls Bens (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

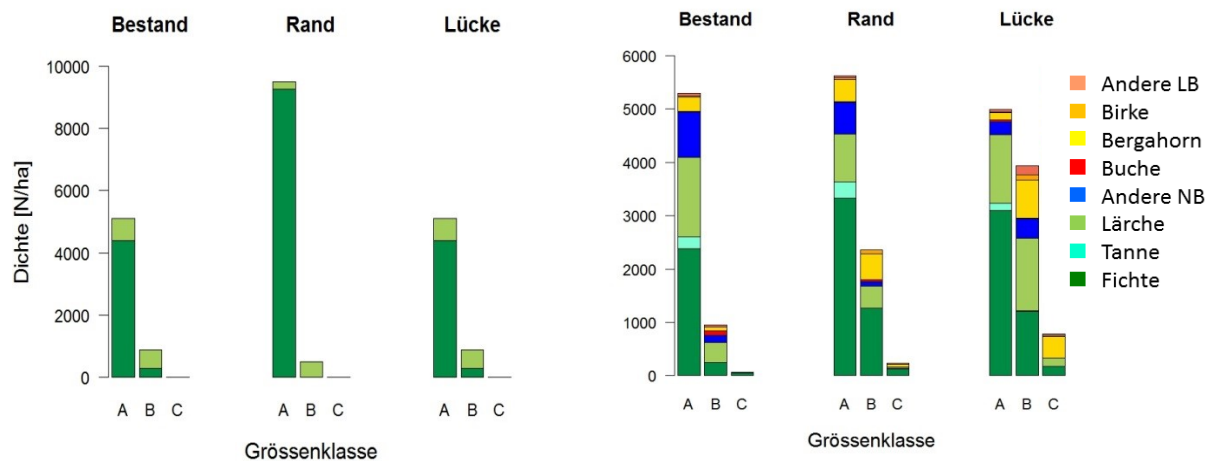


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Bergün1, God digls Bens (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	37%	11%	52%
Andere Baumarten	14%	33%	53%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	4'500	2'500	
Alle Baumarten	5'500	9'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Der Schlag in Bergün1 liegt etwa 8 Jahre her. Aufgrund der Inventurdaten wird der Anwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) in der Lücke in dieser kurzen Zeit bereits übertroffen. Die Vorverjüngung der Fichte betrug mehr als 1/3 der Gesamtverjüngung. Dazu kommen einzelne Lärchen-Verjüngungspflanzen. Auf dieser Fläche wurde auch die höchste Präsenz unter allen Flächen festgestellt, was auf eine reichliche und gut verteilte Verjüngung hinweist.

Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Himbeeren, Sauergräsern und Krautvegetation (zusammen ca. 76%), die bislang die Verjüngungsprozesse nicht massgeblich behinderten.

**Fotos**



Sauergräser und Himbeeren prägen die Bodenbedeckung in Bergün1, God digls Bens.



Am Randbereich und in der Lücke ist eine zahlreiche Fichten-Verjüngung aufgewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Brün, Gundliwald (2\_11)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
742536 WE, 181298 NS  
Höhenlage: 1404 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 57%

NaiS-Standorttyp:  
51 *Typischer Labkraut-  
Tannen-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
23,7 + 2,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 16,8 m / H<sub>max</sub>: 31,0 m  
Fichtenanteil: 85%

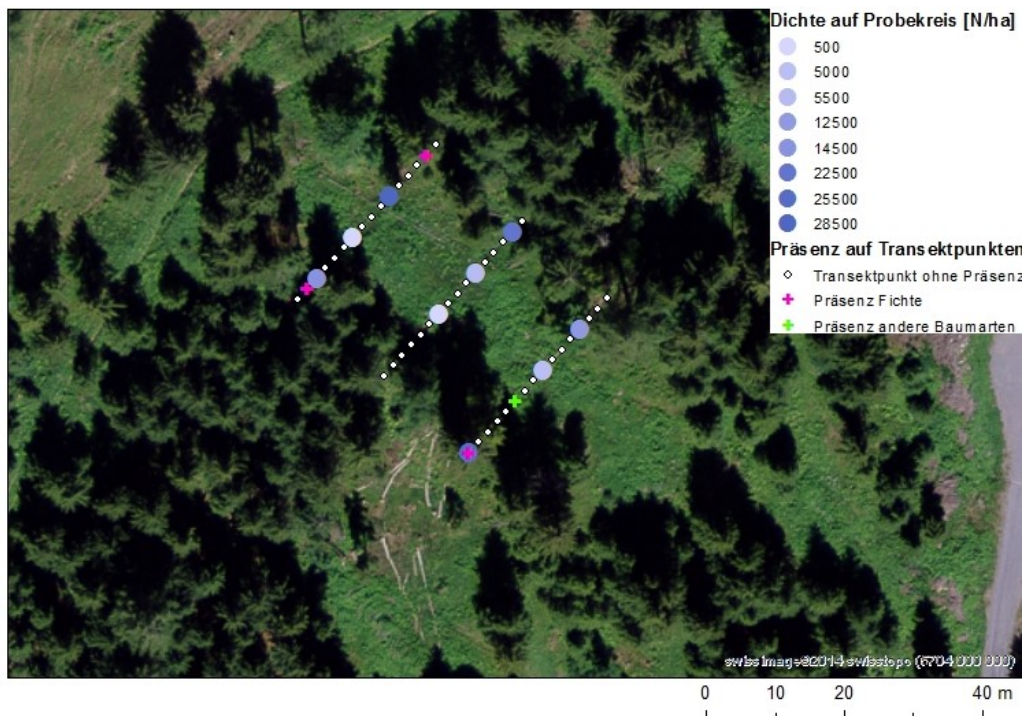


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 20 m x 120 m.

### Vorbestand und Holzschlag aus der Försterbefragung

- Vorbestand weniger dicht als der angrenzende Bestand, Bäume aber mit grösseren BHD als im Randbereich
- Holzschlag 2006, Normalnutzung zur Verjüngungseinleitung
- Mittelmässige Ansamungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag, Wald evtl. früher beweidet
- Aktuelle Lage: Geringes Samenangebot wegen fehlender Mutterbäume, die fehlende Morgensonne und die starke Präsenz von Konkurrenzvegetation erschweren die Verjüngung; Verjüngungseinleitung braucht hier voraussichtlich 10-20 Jahre.

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte**

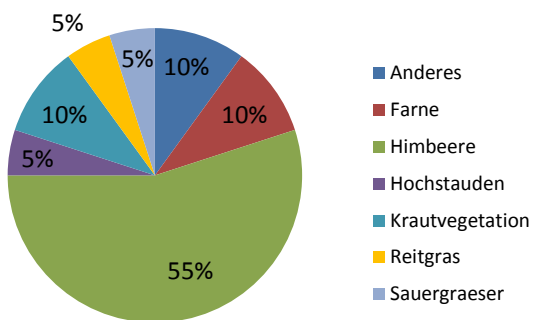


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Brün.

**Verjüngung**

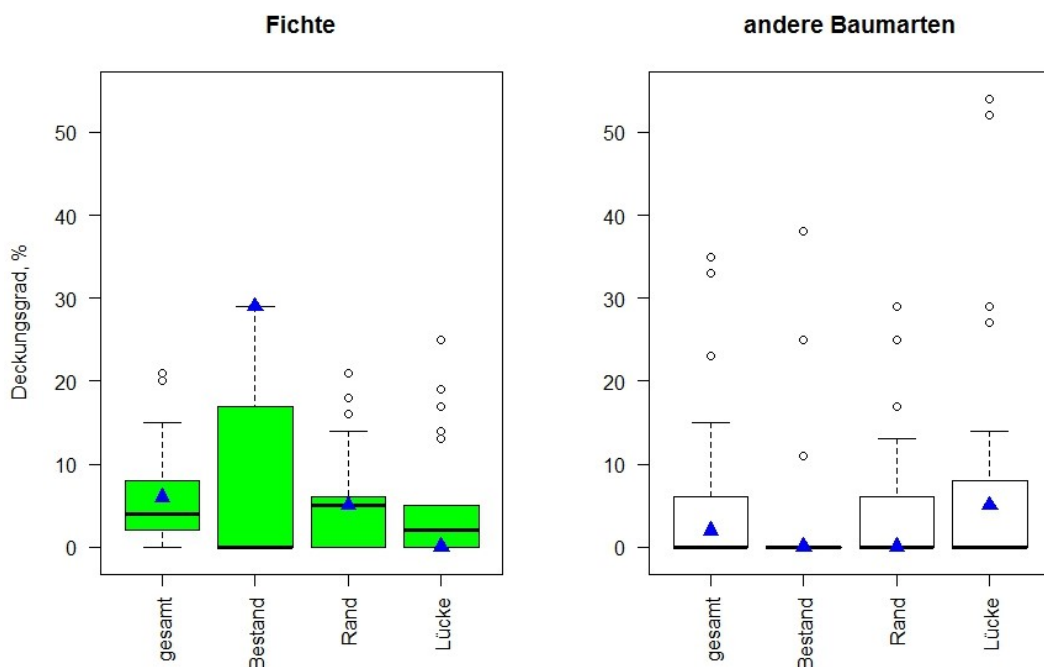


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Brün (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

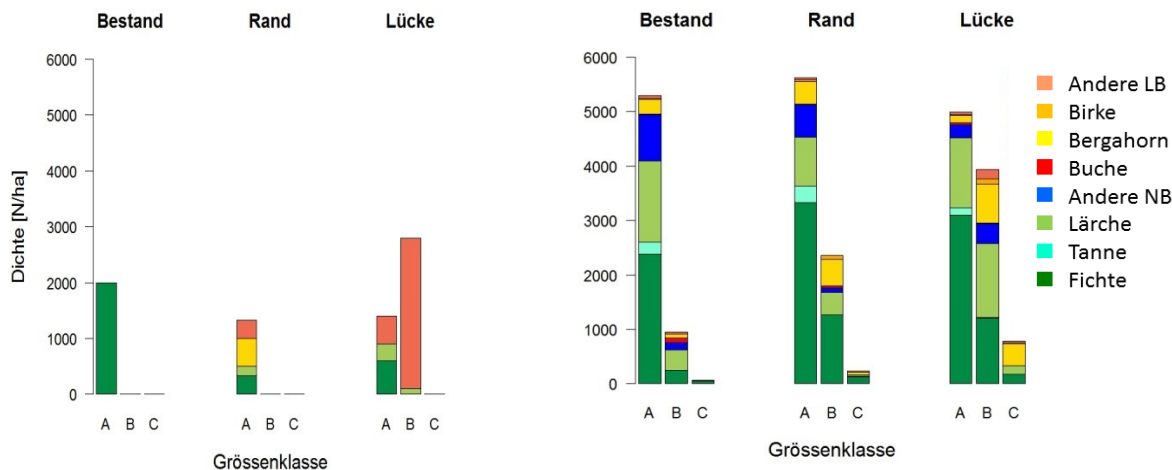


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Gröszenklasse auf der Fläche in Brün (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Gröszenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD. Unter Andere LB ist hier Mehlbeere zu verstehen.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	32%	5%	63%
Andere Baumarten	17%	0%	83%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	1'000	500	
Alle Baumarten	1'500	2'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) trotz der vorhandenen Vorverjüngung verfehlt. Hingegen haben sich in der Lücke Mehlbeeren dicht verjüngt, die bis zu 130 cm hoch sind. Diese führen dazu, dass der Aufwuchs-Sollwert der Verjüngung aller Baumarten erfüllt ist (Abbildung 4). Der Schlag ist wohl noch zu jung, um den Erfolg der Fichtenverjüngung zu bewerten.

Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Himbeeren, Farnen und Hochstauden (zusammen 70%, Abbildung 1), die die Fichtenverjüngung hemmen.



**Fotos**



Himbeeren, Farne und Hochstauden prägen die Bodenbedeckung in Brün.



In der Lücke ist Verjüngung der Mehlbeere und nur wenig Anwuchs der Fichte aufgewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Olivone, Gualdo Maggiore (2\_12)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
712800 WE, 152850 NS  
Höhenlage: 1462 m ü.M.  
Exposition: Norden  
Neigung: 44%

NaiS-Standorttyp:  
47 *Typischer Wollreitgras-  
Tannen-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
33,5 + 3,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 31,0 m / H<sub>max</sub>: 35,7 m  
Fichtenanteil: 95%

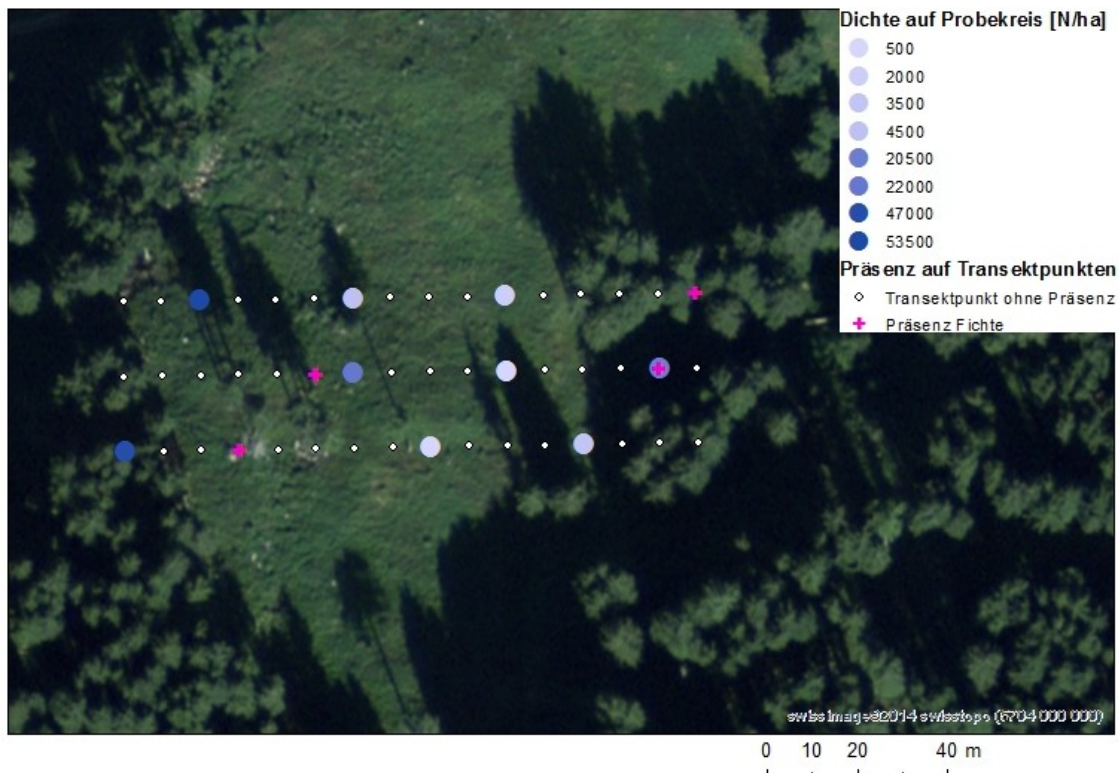


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 88 m x 400 m.

### Vorbestand und Holzschlag aus der Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1990, Zwangsnutzung
- Keine Vorverjüngung, schlechte Ansamungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag durch wenig Licht
- Aktuelle Lage: Wenig Licht und Wärme, der mittlere bis starke Befall von Schneepilzen und die leichte Vergrasung erschweren die Verjüngung der Fichte

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte**

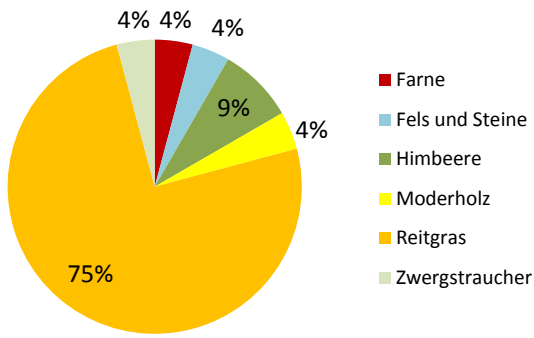


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Olivone.

**Verjüngung**

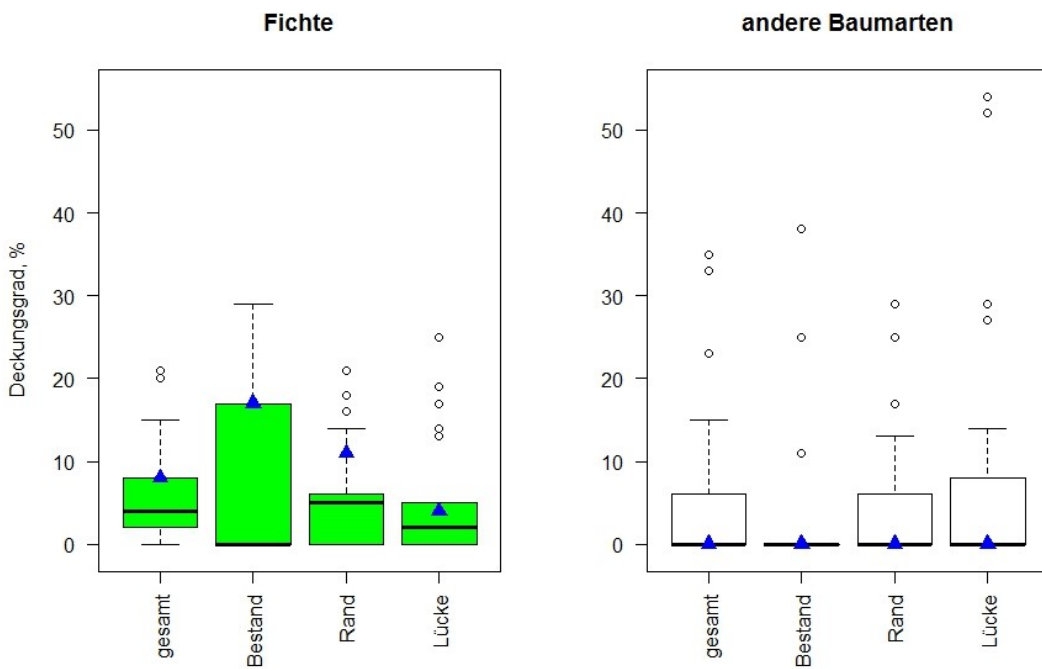


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Olivone (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

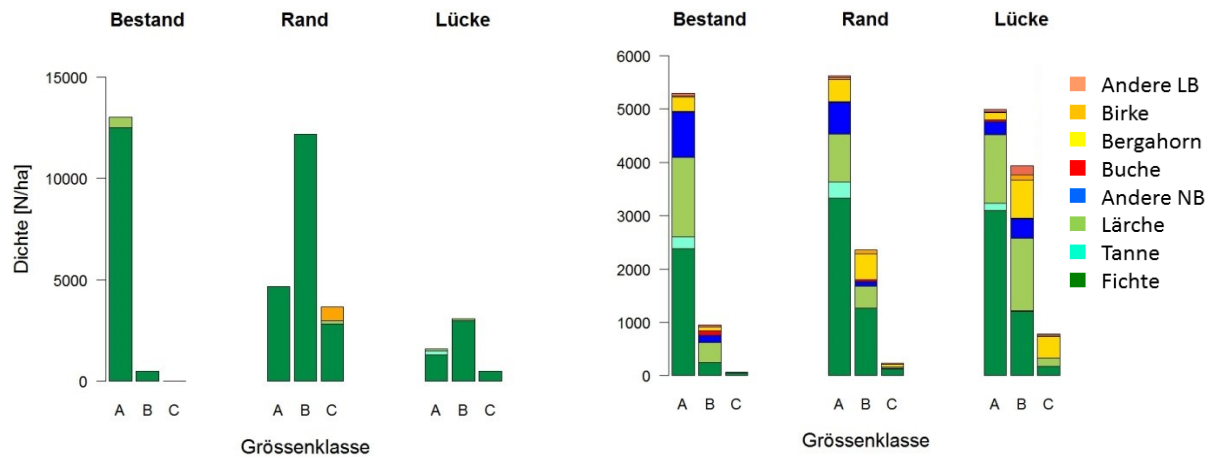


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Olivone (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	3%	7%	91%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.**

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	2'000	
Alle Baumarten	500	2'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Die Lücke in Olivone ist eine der grössten Lücken in unserer Studie am Nordhang. Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) erfüllt. In den Randbereichen der Lücke hat sich eine üppige Fichtenverjüngung (Anwuchs und Aufwuchs) eingestellt. Auch im angrenzenden Bestand ist der Anwuchs zahlreich; der Standort ist verjüngungsgünstig. Die überdurchschnittliche Präsenz der Fichtenverjüngung in allen Positionen weist auf eine homogene Verteilung hin. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Reitgras (ca. 75%), das vermutlich die weitere Fichtenansamung hemmt, aber unmittelbar nach dem Schlag weniger deckend war und so die Ansamung erlaubt hat.

**Fotos**



Reitgras und etwas Himbeeren prägen die Bodenbedeckung in Olivone.



Insbesondere im Randbereich der Lücke ist Fichtenverjüngung stark vertreten.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Grafschaft1, Zeiterwald (2\_16)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
660392 WE, 144093 NS  
Höhenlage: 1508 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 49%

NaiS-Standorttyp:  
55 Ehrenpreis-Fichtenwald

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
40,0 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 26,8 m / H<sub>max</sub>: 35,0 m  
Fichtenanteil: 95%

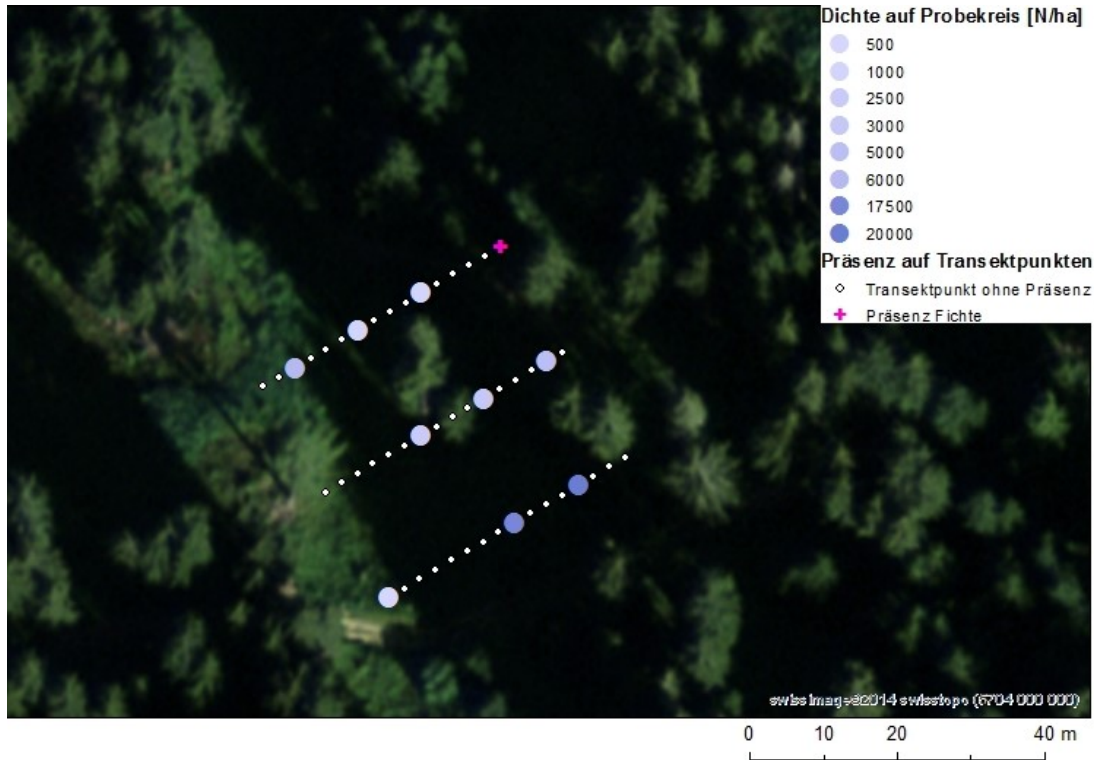


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 26 m x 130 m.

### Vorbestand und Holzschlag aus der Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1990, Normalnutzung
- Es gab keine Verjüngung unter dem Vorbestand. Gute Ansamlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag durch wenig Konkurrenzvegetation und genügend Wärme und Feuchtigkeit
- Aktuelle Lage: Ideale Bedingungen für die Verjüngung um die Stöcke und auf dem Totholz, ansonsten insgesamt schwierig wegen viel Konkurrenzvegetation, keine Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte**

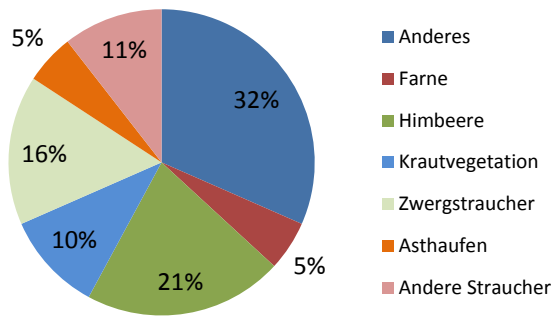


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Grafschaft1, Zeiterwald.

**Verjüngung**

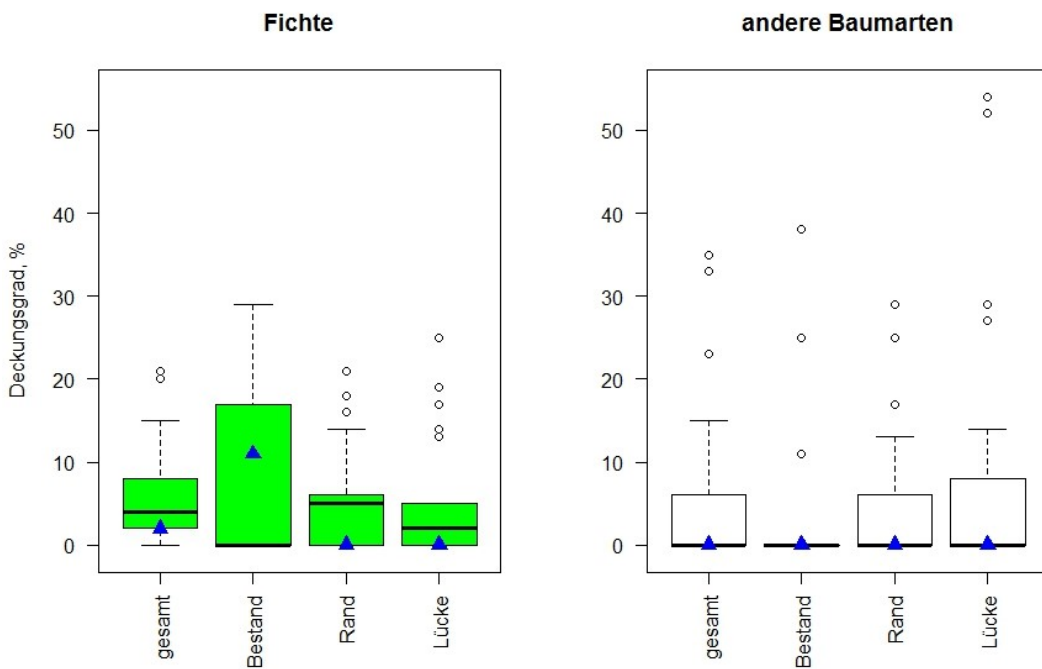


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Grafschaft1, Zeiterwald (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

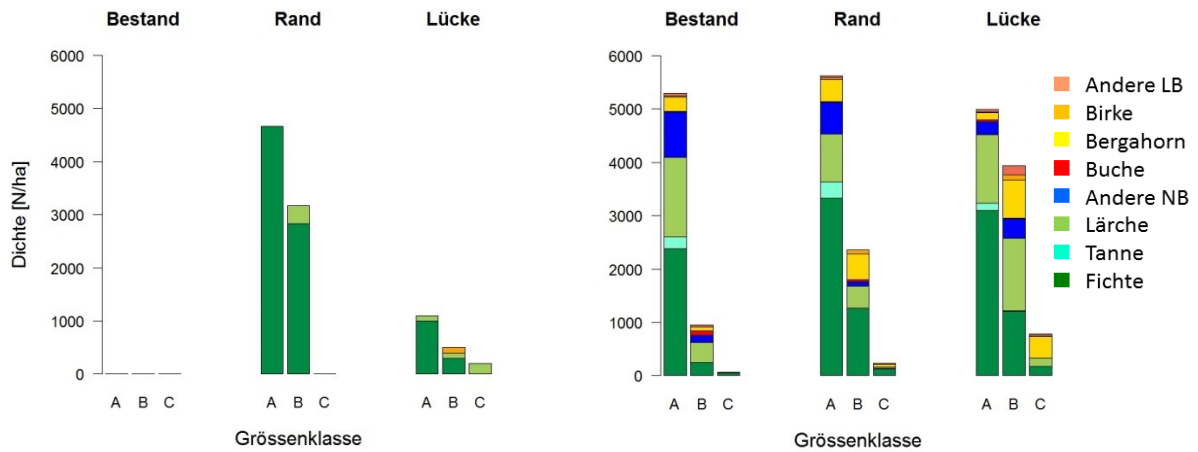


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Grafschaft1, Zeiterwald (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	0%	100%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	0	
Alle Baumarten	500	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Die Lücke in Grafschaft1, Zeiterwald ist eine der schmalsten Lücken am Nordhang. Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) in der Lücke verfehlt, im Randbereich aber möglicherweise übertroffen. Die Präsenz der Fichtenverjüngung in der Lücke und im Randbereich ist sehr niedrig, was auf geklumpstes Vorkommen hindeutet. Dazu hat sich in der Lücke und am Lückenrand spärliche Lärchenverjüngung eingestellt. Die Bodenbedeckung ist divers und dürfte für die Ansamung nicht stark hemmend sein.



**Fotos**



Himbeeren, Zwergsträucher und andere Sträucher prägen die Bodenbedeckung in Grafschaft1, Zeiterwald.



In der Lücke ist die Fichten-Verjüngung auf dem Totholz und um die Stöcke herum aufgewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Siat, Uaul Cavriu (2\_24)

### Lage und Standort

Koordinaten:

731484 WE, 184586 NS

Höhenlage: 1626 m ü.M.

Exposition: Südwesten

Neigung: 51%

NaiS-Standorttyp:

57 Torfmoos-Fichtenwald mit  
Landschilf

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
43,3 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 20,0 m / H<sub>max</sub>: 29.5 m

Fichtenanteil: 100%

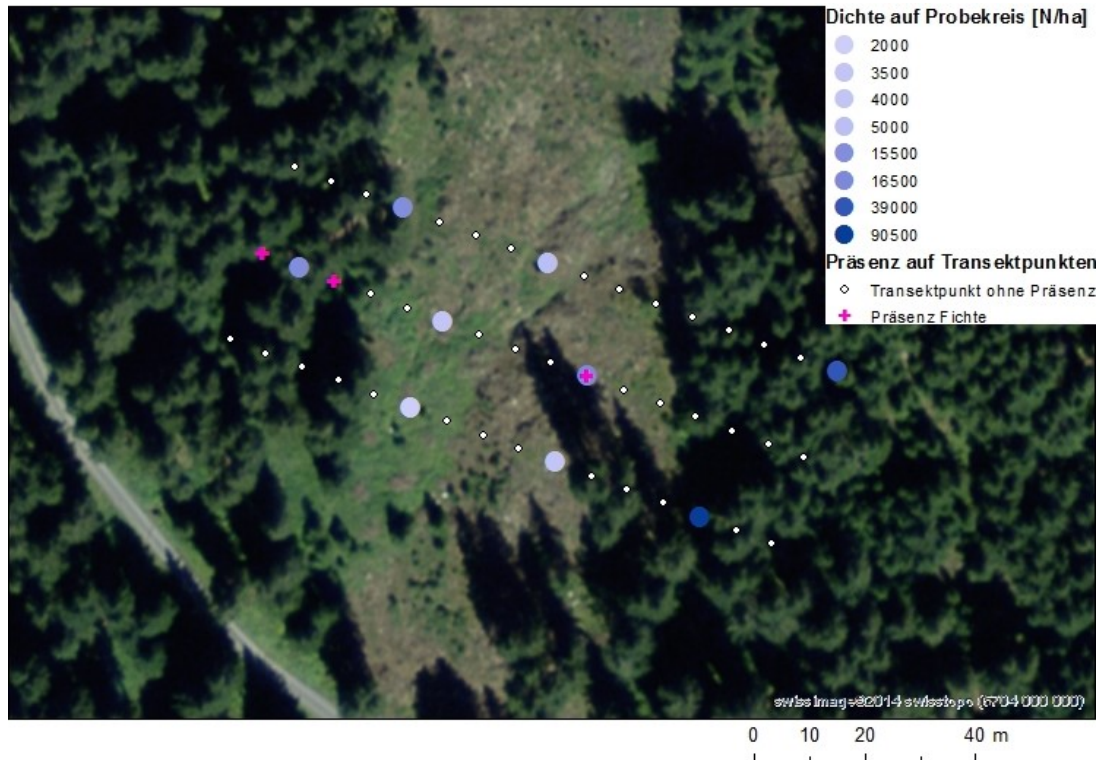


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 70 m x 200 m.

### Vorbestand und Holzschlag aus der Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand, viele faule Bäume
- Holzschlag 2004, Normalnutzung
- Gute Ansammlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag durch wenig Konkurrenzvegetation und Schürfungen durch Rücken mit Seilkran
- Aktuelle Lage: Starke Präsenz von Konkurrenzvegetation (Himbeere und Reitgras), nur wenig Schneebewegungen, kleinräumig sind Erosionsflächen und Feuchtstandorte vorhanden

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte**

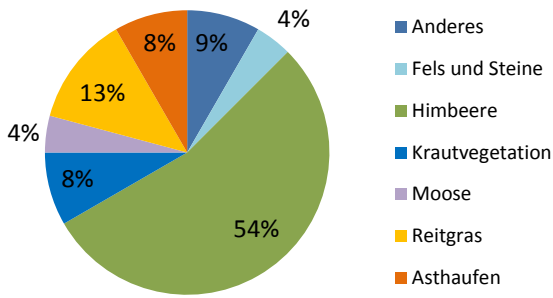


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Siat.

**Verjüngung**

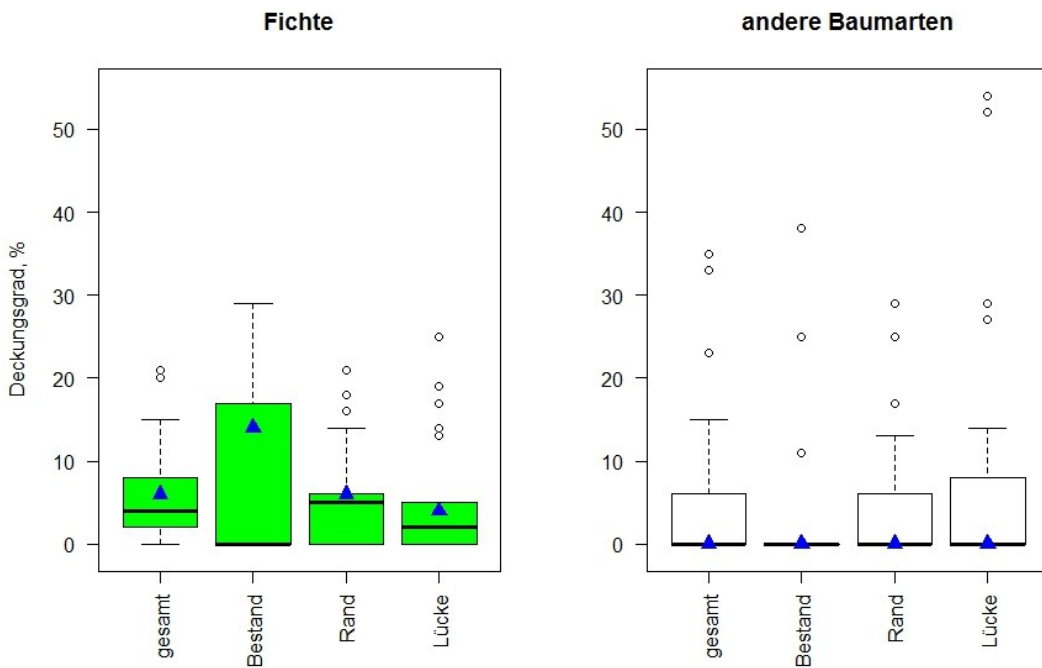


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Siat (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

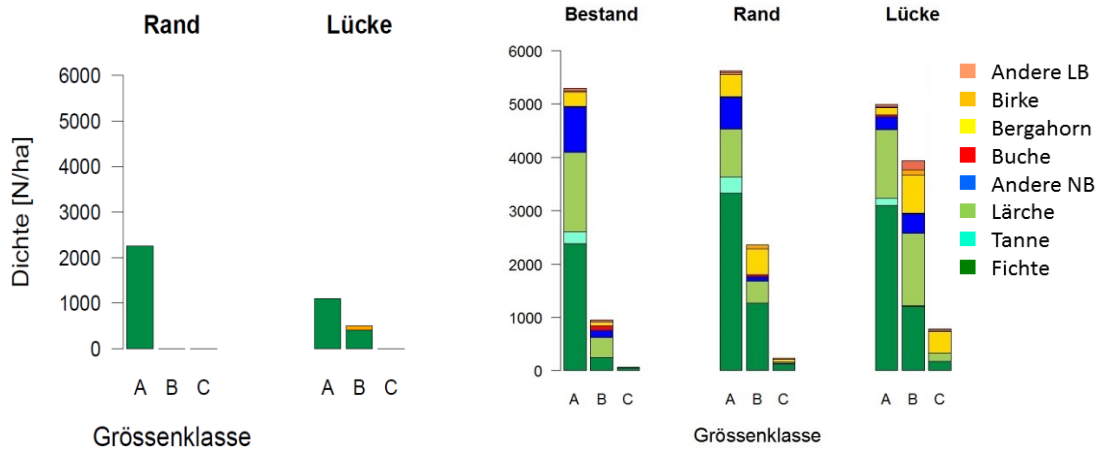


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Siat (links, wegen unscharfem Rand wurden die Messpunkte im Bestand zum Rand gezählt) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	49%	1%	50%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	1'500	
Alle Baumarten	500	1'500	

**Beurteilung der Verjüngung**

Die Lücke in Siat ist mit 10 Jahren noch relativ jung. Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) zum Zeitpunkt der Studie knapp erfüllt, trotz Vorverjüngung, und auch Anwuchs ist nur schwach vertreten. An den Lückenrändern ist die Verjüngungsdichte des Fichtenanwuchses etwas höher. Die Bodenvegetation besteht zu ca. 67% aus Himbeeren und Reitgras, die die Fichtenansamung hemmen.

**Fotos**



Himbeeren und Reitgras prägen die Bodenbedeckung in Siat.



Die Verjüngung der Fichte ist dichter an den unscharfen Rändern als in der Lücke.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Maienfeld, Hellhaggen (2\_32)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
761026 WE, 211068 NS  
Höhenlage: 1228 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 64%

NaiS-Standorttyp:  
20 Hochstauden-Tannen-  
Buchenwald

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
33,3 + 3,6 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 18,8 m / H<sub>max</sub>: 32,4 m  
Fichtenanteil: 85%

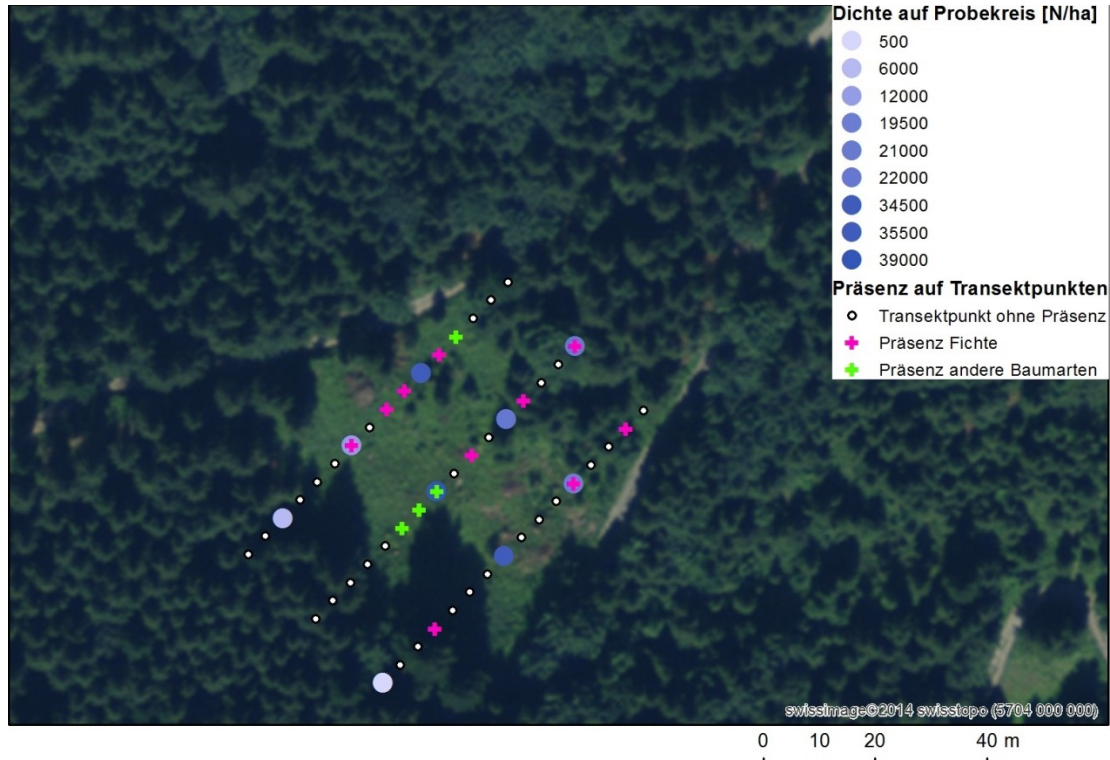


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 44 m x 65 m.

### Vorbestand und Holzschlag aus der Försterbefragung

- Der Vorbestand war eine bestehende Blösse, auf welcher die übriggebliebenen Einzelbäume entfernt wurden
- Holzschlag 2006, Normalnutzung. Ziel war das Einbringen der Tanne in einer vorher ca. 50jährigen Fichten-aufforstung
- Vorverjüngung der Tanne und etwas Bergahorn waren auf der gesamten Fläche vorhanden; schlechte Ansamungsbedingungen, da vor dem letzten Eingriff bereits eine Grasnarbe vorhanden war, Wildschutzzäun ist vorhanden
- Aktuelle Lage: Relativ wenig Licht und Wärme vorhanden, mittlerer Schneepilzbefall, mittlere Vegetationskonkurrenz, Wildverbiss durch Zaun ausgeschaltet

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte**

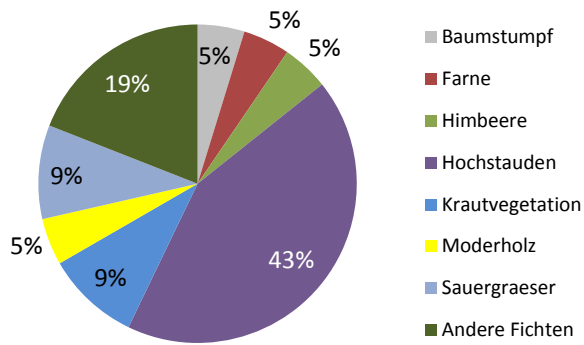


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Maienfeld.

**Verjüngung**

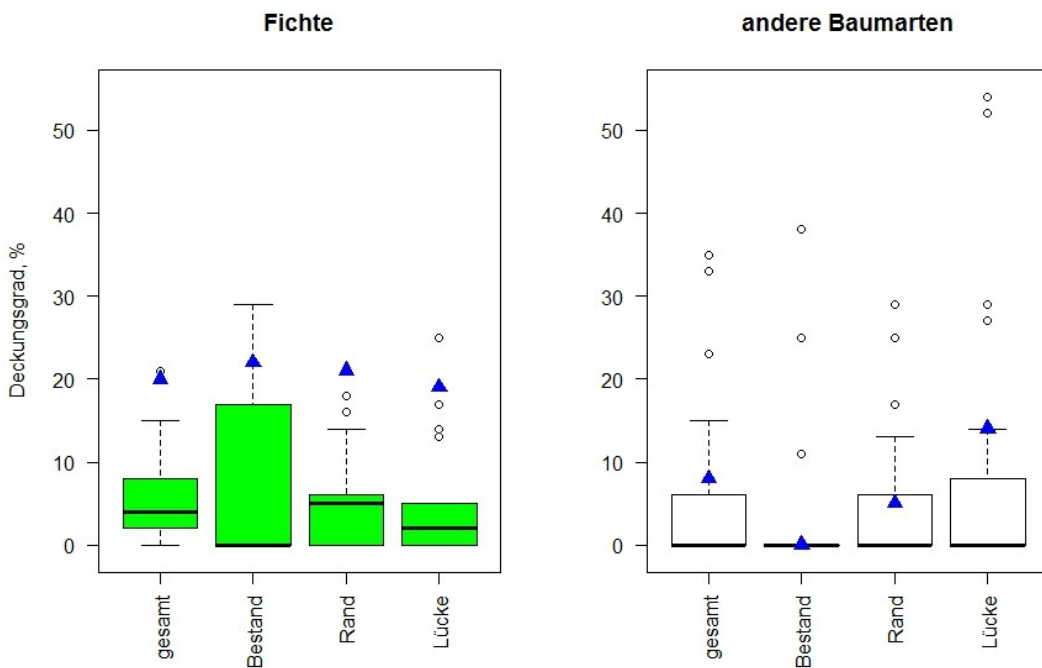


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Maienfeld (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 49).

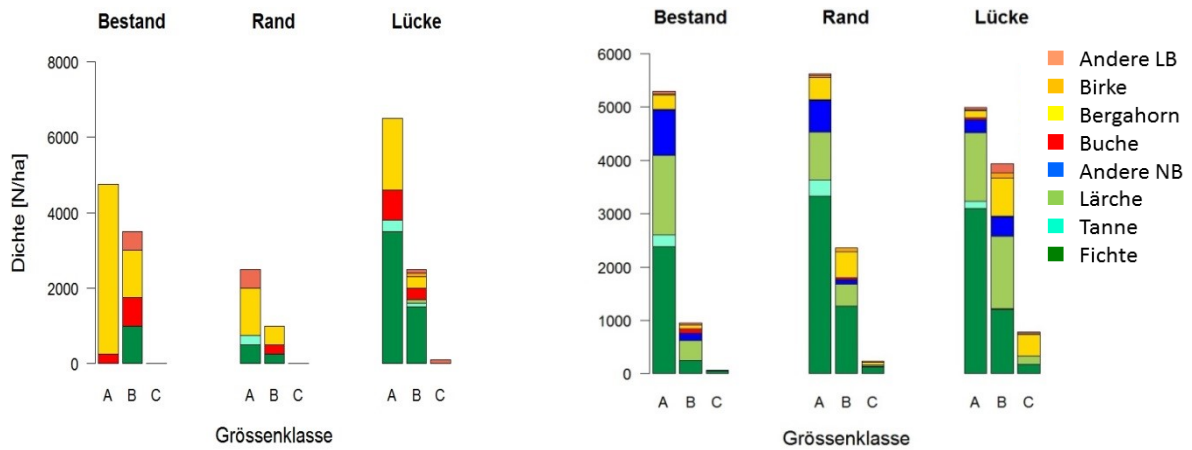


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Maienfeld (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	25%	10%	65%
Andere Baumarten	61%	10%	29%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.**

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	3'000	2'500	
Alle Baumarten	11'750	13'750	

**Beurteilung der Verjüngung**

Die Lücke in Maienfeld ist mit einem Zaun versehen, was zu den hohen Präsenzwerten und Stammzahlen der gesamten Verjüngung beigetragen hat. Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) innerhalb der Lücke erfüllt, mit dem Fichtenanwuchs zusammen gut erreicht. Hingegen scheint die Zielsetzung – das Einbringen der Tanne – zurzeit noch nicht erreicht. Es hat sich eher eine dichte Bergahorn- und Buchenverjüngung eingestellt. Die Bodenvegetation ist divers, aber der grosse Anteil an Hochstauden (43%) dürfte die Fichtenverjüngung hemmen.



**Fotos**



Im Zaun hat sich eine üppige Verjüngung aus diversen Baumarten eingestellt.



Der angrenzende Bestand ist zu dicht für die Verjüngung der Fichte.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Sur En, La Lätta (2\_34)

### Lage und Standort

Koordinaten:

824157 WE, 188743 NS

Höhenlage: 1467 m ü.M.

Exposition: Nordwesten

Neigung: 72%

NaiS-Standorttyp:

53 Zwergbuchs-Fichtenwald /

54 Typischer Perlgras-

Fichtenwald

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:

31,7 + 3,3 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 23,0 m / H<sub>max</sub>: 31,5 m

Fichtenanteil: 85%

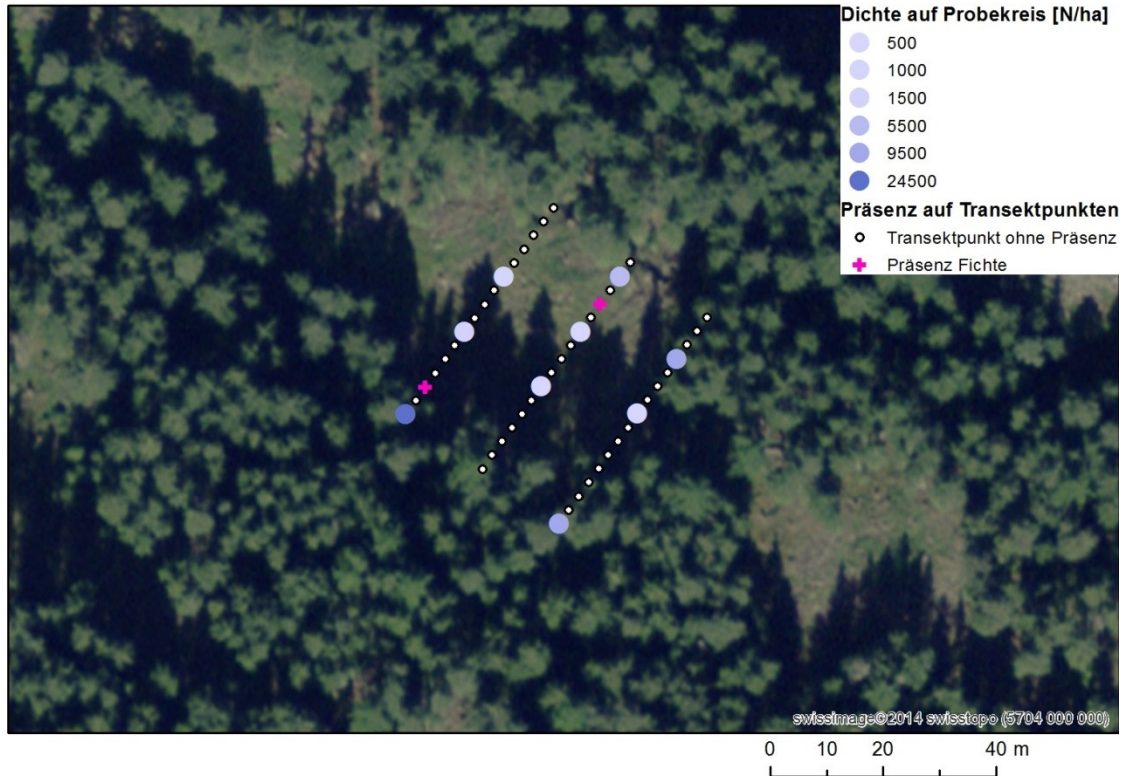


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 35 m x 640 m.

### Vorbestand und Holzschlag aus der Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand, eventuell etwas älter
- Holzschlag 2000, Normalnutzung
- Gute Ansamungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag, wenig Vorverjüngung vorhanden
- Aktuelle Lage: Starke Präsenz von Konkurrenzvegetation, leichte bis mittlere Trockenheit des Standortes

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

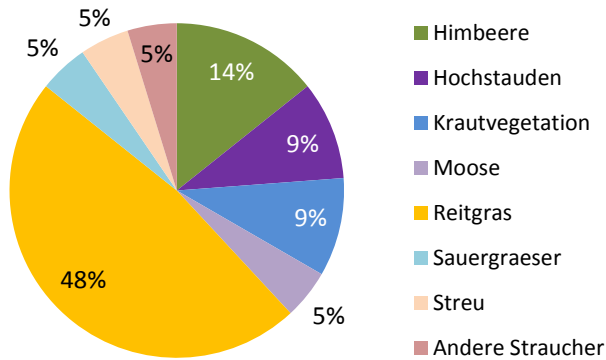


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Sur En.

**Verjüngung**

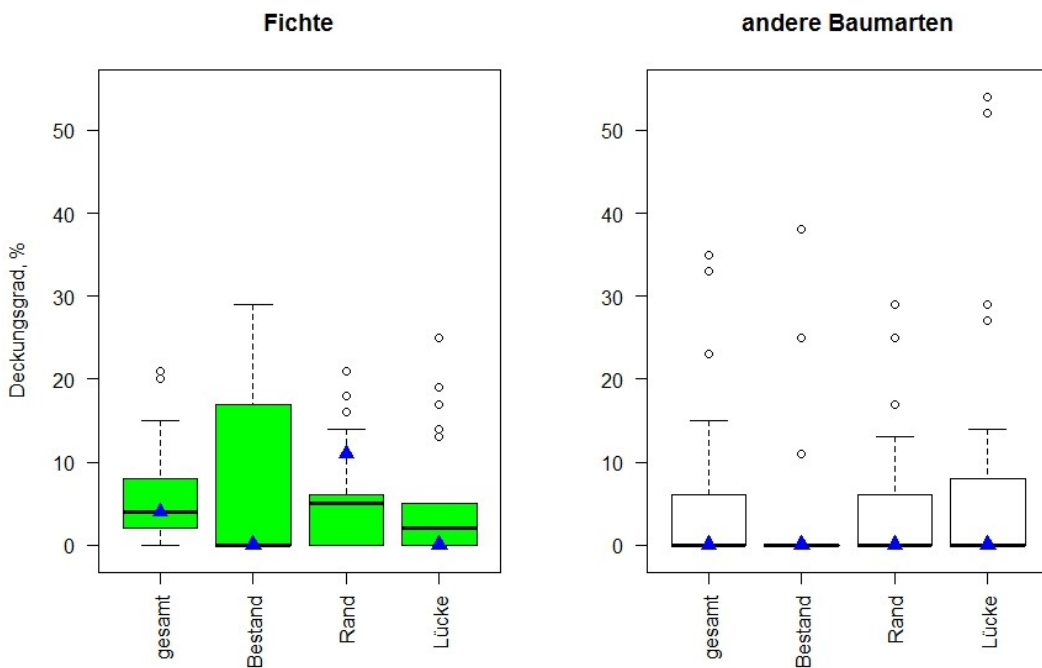


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Sur En (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

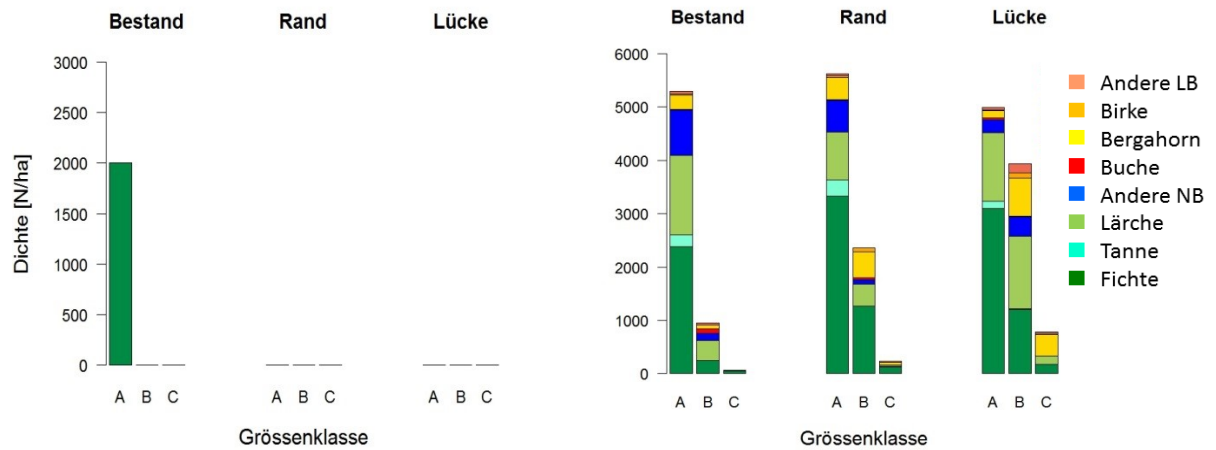


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Sur En (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

Da insgesamt nur 2 Verjüngungspflanzen erfasst wurden, ist der Anteil der Vorverjüngung in der Lücke (Fichte / andere Baumarten) nicht aussagekräftig und wird nicht tabellarisch dargestellt.

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	0	0	
Alle Baumarten	0	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten verjüngt sich die Fichte weder in der Lücke noch an den Rändern, somit wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) verfehlt. Auch andere Baumarten verjüngen sich nicht. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Reitgras, Himbeere, Hochstauden und Krautvegetation (insg. 80%), die die Fichtenverjüngung auf diesem trockenen Standort hemmen.

Fotos



Reitgras, Himbeeren und Hochstauden prägen die Bodenbedeckung in der Fläche La Lätta / Sur En.



Auch im Randbereich fehlt es an Verjüngung.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Santa Maria i.C., Pian Giò (2\_41)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
731437 WE, 127289 NS  
Höhenlage: 1541 m ü.M.  
Exposition: Südosten  
Neigung: 26%

NaiS-Standorttyp:  
47 *Typischer Wollreitgras-  
Tannen-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
27,0 + 8,8 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 20,3 m / H<sub>max</sub>: 25,0 m  
Fichtenanteil: 70%

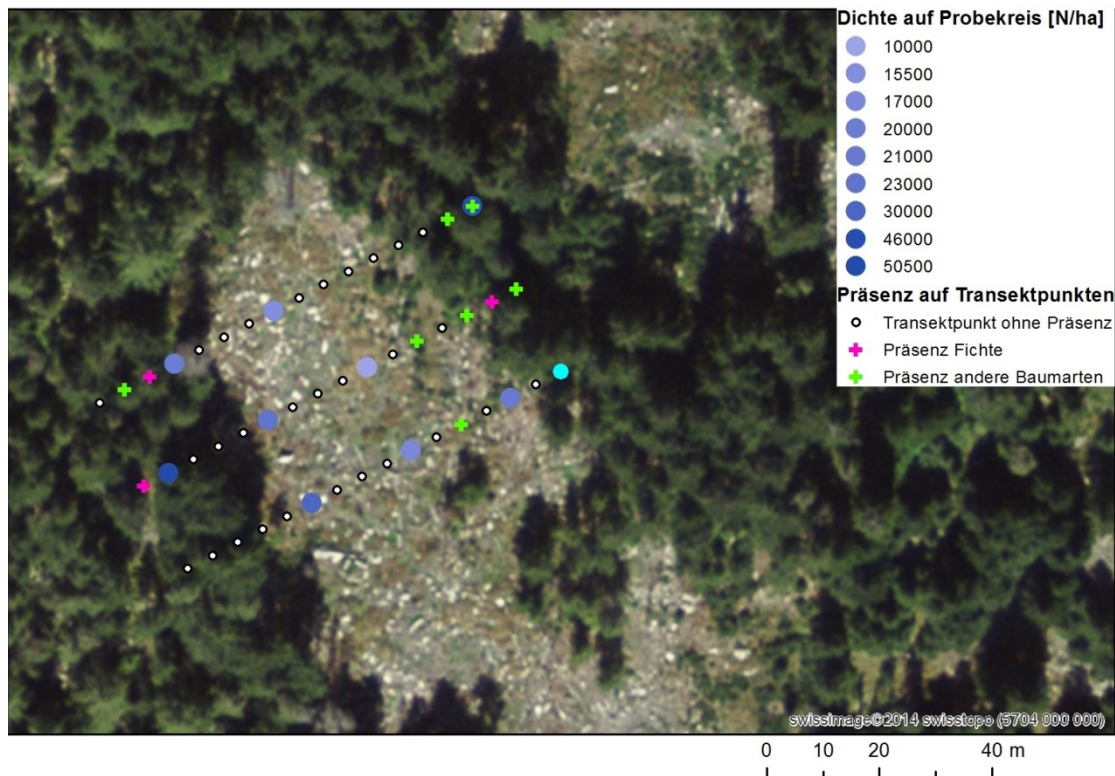


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 53 m x 330 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 2006, Normalnutzung, konsequente Förderung der bestehenden Verjüngung
- Gute Ansamungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag mit ausreichender Vorverjüngung, insbesondere der Tanne, Waldgrundstück minimal mit Ziegen beweidet
- Aktuelle Lage: Das einzige Problem für die Verjüngung liegt bei den überhöhten Wildbeständen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

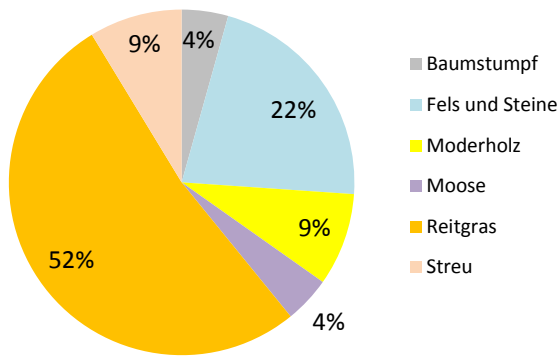


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Santa Maria i.C.

**Verjüngung**

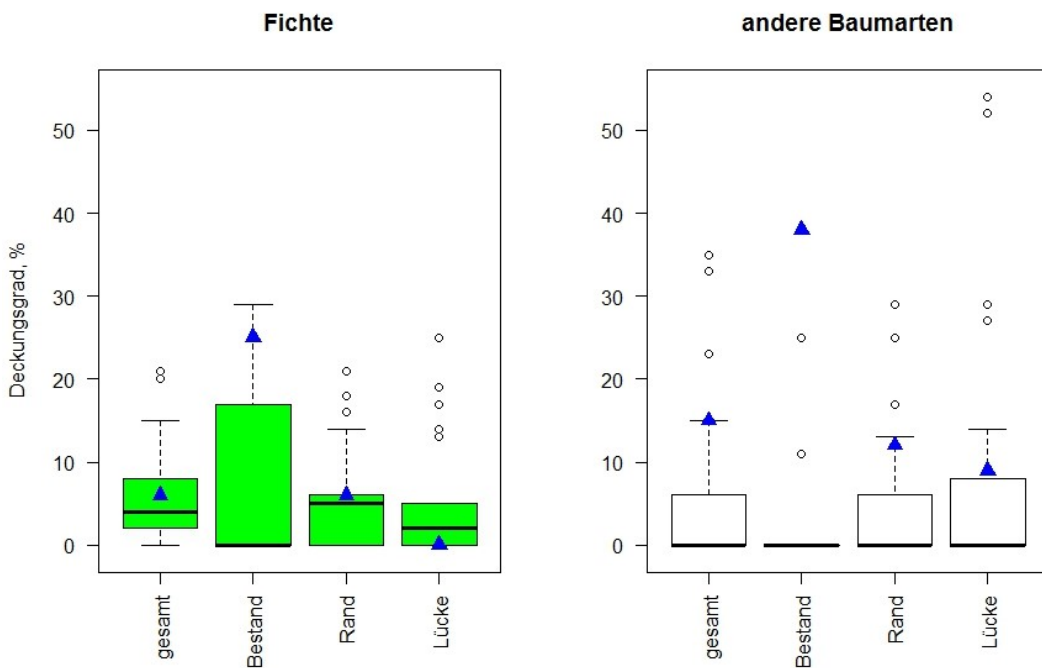


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Santa Maria i.C. (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

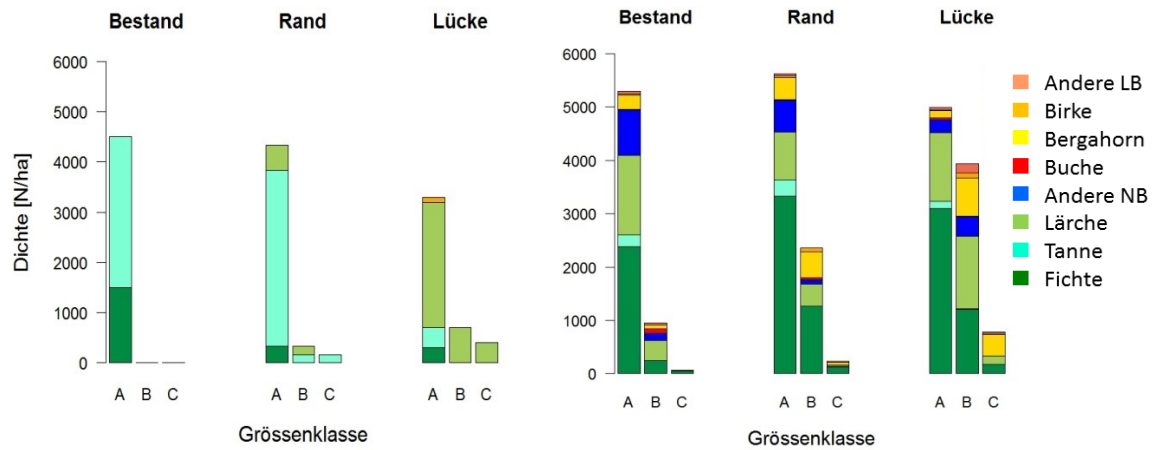


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Santa Maria i.C. (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	13%	2%	85%
Andere Baumarten	32%	1%	67%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.**

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	0	
Alle Baumarten	3'500	4'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) verfehlt. Der Holzschlag ist nur 8 Jahre alt, der Fichtenanwuchs scheint aber nicht genügend zu sein. Hingegen verjüngen sich im angrenzenden Bestand und am Schlagrand die Tanne reichlich, in der Lücke die Lärche, wobei auch etwas Fichten-Vorverjüngung vorhanden ist. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Reitgras, Moderholz und Streu (insg. 70%), auch Steine sind mit 22% stark vertreten. Die vielen Lärchen im Anwuchs lassen annehmen, dass die Verjüngung genügend dicht aufkommt, allerdings nur mit geringem Fichtenanteil. Die Tanne dürfte wegen starkem Wildeinfluss nicht über die Anwuchsphase hinaus aufwachsen können.



**Fotos**



Am Bestandesrand hat sich Tannen- und Fichten-Verjüngung eingestellt.



In der Lücke wächst die Lärchen-Verjüngung auf.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Troistorrents, Les Grandes Moilles (2\_48)

### Lage und Standort

Koordinaten:

553737 WE, 119002 NS

Höhenlage: 1548 m ü.M.

Exposition: Westen

Neigung: 42%

NaiS-Standorttyp:

60A Hochstauden-Fichtenwald  
mit Alpenwaldfarm

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
29,3 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 18,3 m / H<sub>max</sub>: 26,8 m

Fichtenanteil: 90%

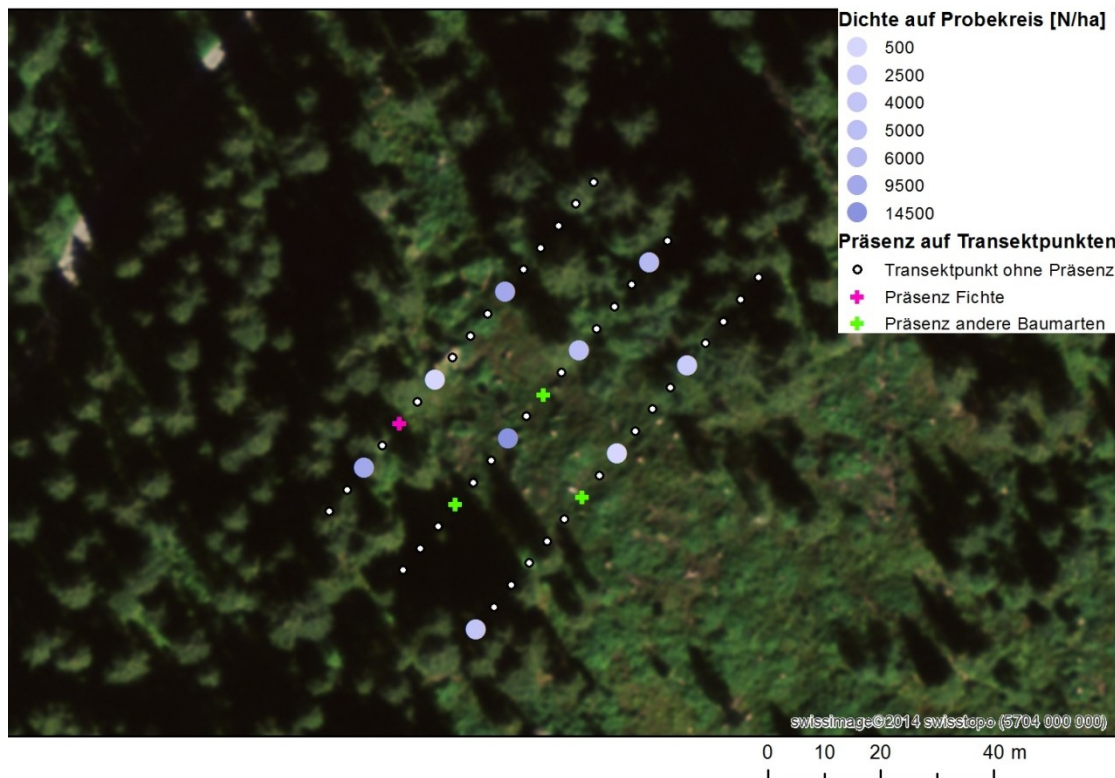


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektepunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 50 m x 300 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1999, Normalnutzung
- Schlechte bis mittelmässige Ansamungsbedingungen für die Fichte, verbessert durch den Holzschlag wegen Freilegung von Mineralerde
- Aktuelle Lage: Sehr feuchter Standort, starke Präsenz von Konkurrenzvegetation, mittlere Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

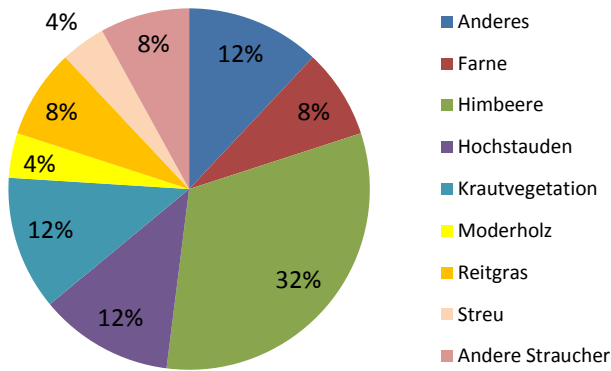


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Troistorrents.

**Verjüngung**

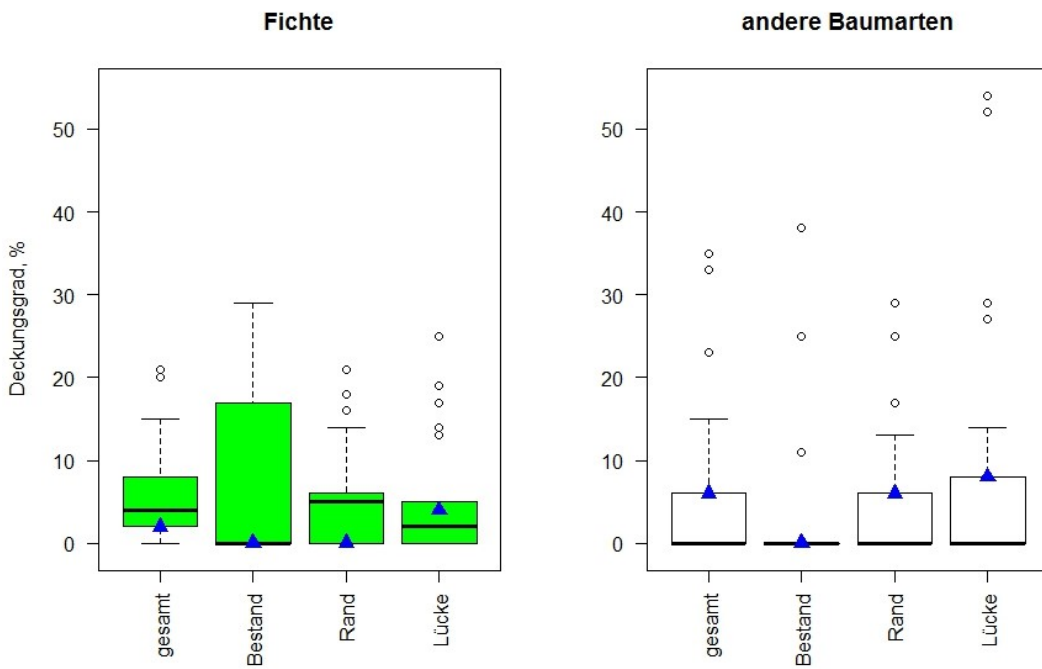


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Troistorrents (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 49).

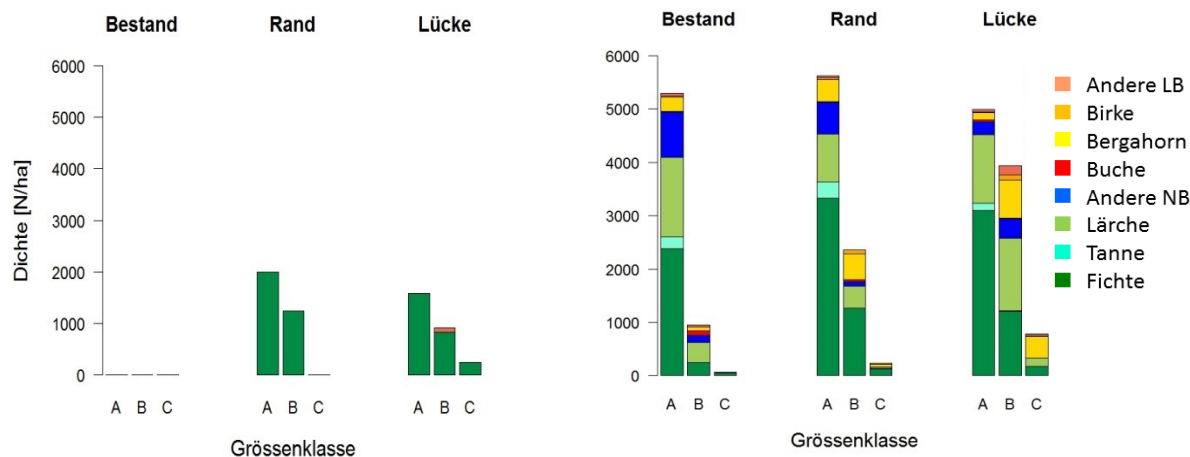


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Troistorrents (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	11%	9%	80%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Sollwert erfüllt
Fichte	250	1'500	
Alle Baumarten	250	1'750	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) knapp erreicht. Fichtenanwuchs sowie An- und Aufwuchs anderer Baumarten sind 15 Jahre nach dem Schlag wenig vertreten. Im angrenzenden Bestand fehlt die Ansamung. Auf dem feuchten Standort hat sich eine konkurrenzstarke, verjüngungshemmende Bodenvegetation eingestellt.

**Fotos**



Himbeeren, Farne, Hochstauden und diverse Gräser bilden die Bodenbedeckung in Troistorrents.



In der Lücke und am Bestandesrand ist Fichtenanwuchs mit insgesamt geringer Dichte aufgewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Montreux, Revers de Baret (2\_50)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
562682 WE, 146247 NS  
Höhenlage: 1508 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 72%

NaiS-Standorttyp:  
60A Hochstauden-Fichtenwald  
mit Alpenwaldfarn

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
42,0 + 6,8 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 20,5 m / H<sub>max</sub>: 28,0 m  
Fichtenanteil: 95%

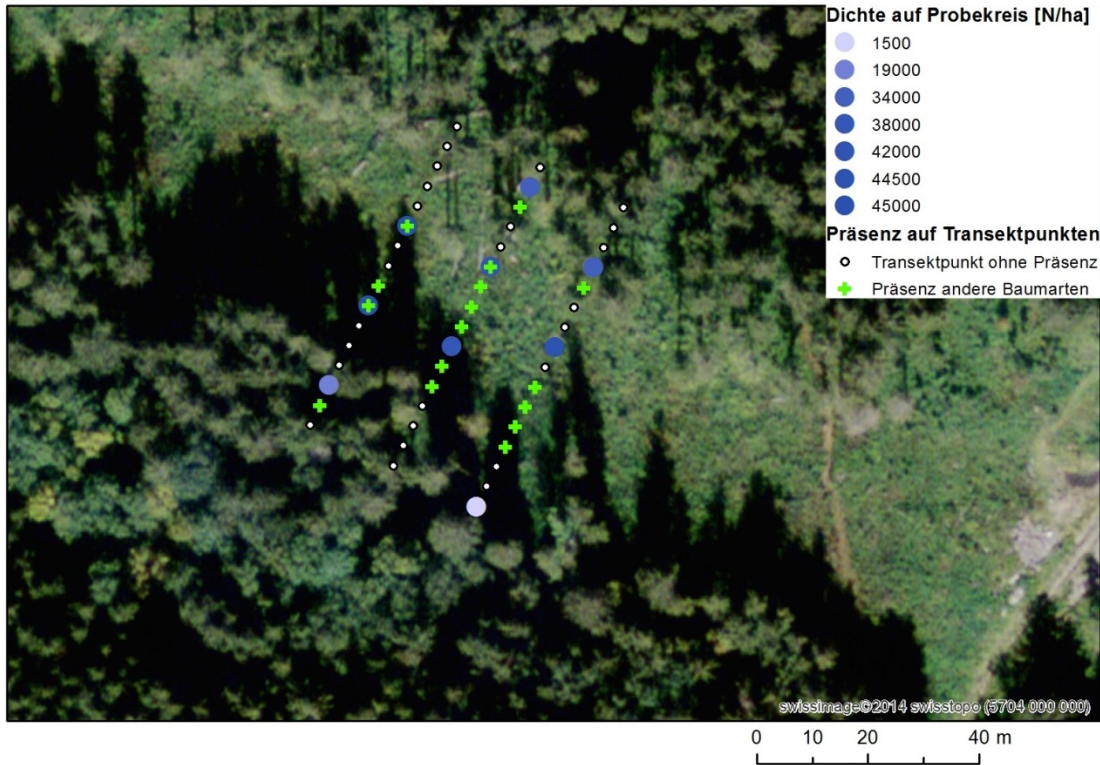


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektspunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 41 m x 300 m.

### Vorbestand und Holzschlag aus der Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1999, Lothar-Sturmfläche
- Gute Ansammlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag durch wenig Konkurrenzvegetation
- Aktuelle Lage: Starke Präsenz von Konkurrenzvegetation (Krautvegetation, z.T. Grauer Alpendost), mittlere bis starke Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte**

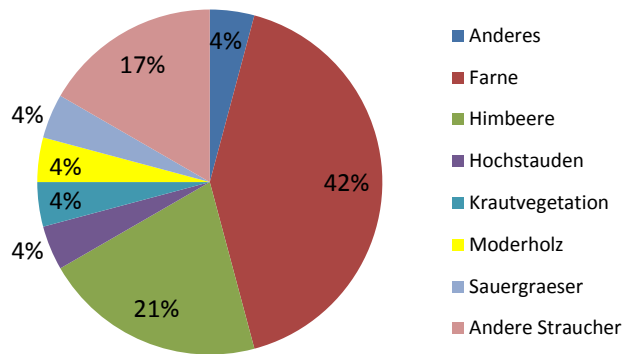


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Montreux.

**Verjüngung**

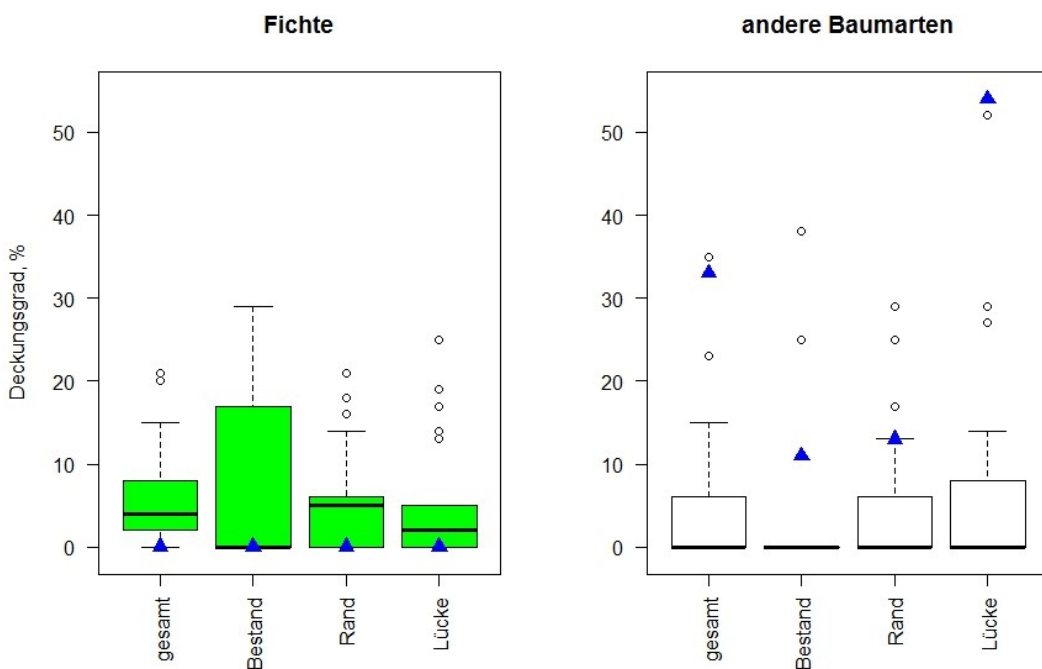


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Montreux (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

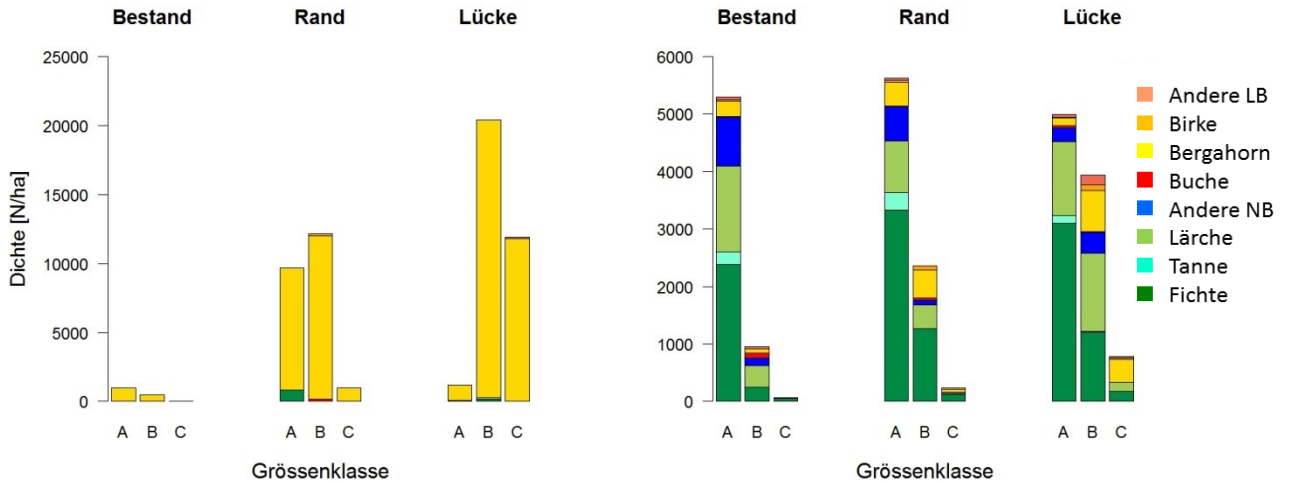


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Montreux (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	0%	0%
Andere Baumarten	4%	17%	78%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	0	0	
Alle Baumarten	1'000	41'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) verfehlt. Auch Fichtenanwuchs fehlt völlig. Hingegen hat sich in der Lücke eine dichte Bergahornverjüngung eingestellt, welche auch 130 cm schon sehr zahlreich überwachsen hat. Diese ist allerdings wenig geeignet, um Lawinanrisse zu verhindern. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Farnen, Himbeeren und anderen Sträuchern (zusammen 80%), die die Fichtenverjüngung hemmen können.



**Fotos**



Farne, Himbeeren und Sträucher prägen die Bodenbedeckung in Montreux.



In der Lücke ist eine üppi-ge Bergahorn-Verjüngung aufgewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Mesocco, Airon (2\_58)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
739369 WE, 140482 NS  
Höhenlage: 1506 m ü.M.  
Exposition: Westen  
Neigung: 54%

NaiS-Standorttyp:  
47 *Typischer Wollreitgras-  
Tannen-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
47,0 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 29,0 m / H<sub>max</sub>: 38,0 m  
Fichtenanteil: 95%

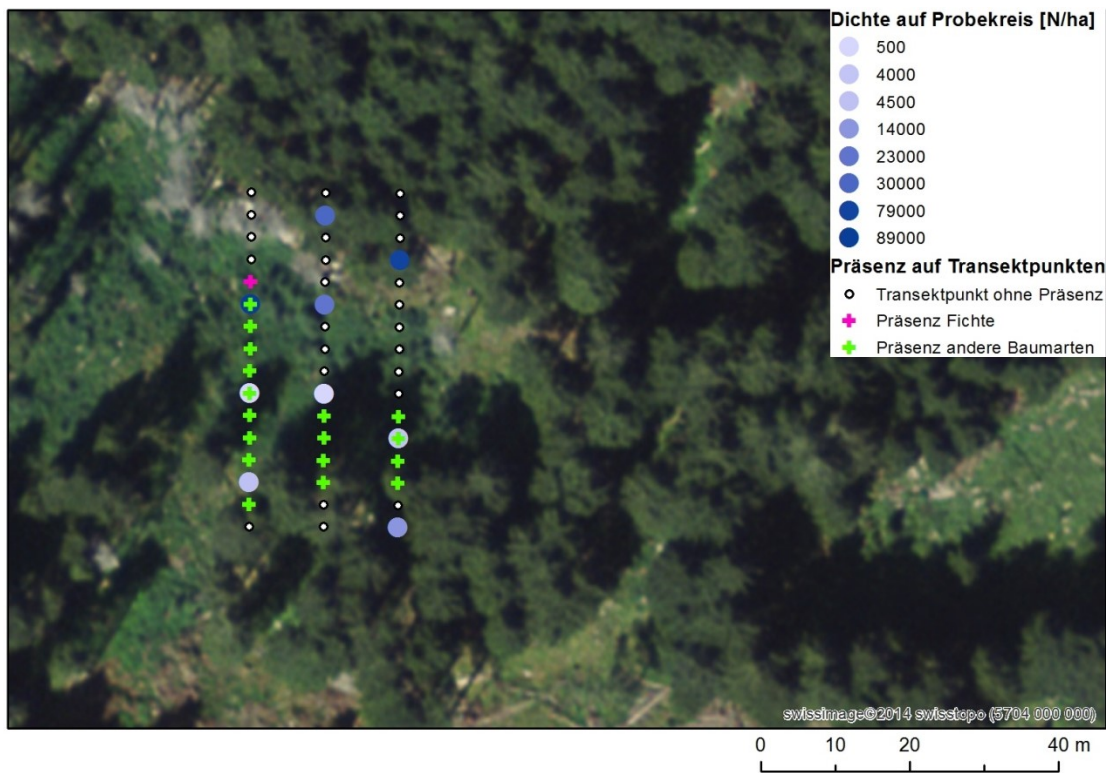


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 35 m x 400 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1999, Lotharfläche
- Gute Ansamungsbedingungen für die Fichte nach dem Schlag durch wenig Konkurrenzvegetation
- Aktuelle Lage: Starke Präsenz von Konkurrenzvegetation (Krautvegetation, z.T. Grauer Alpendost), mittlere bis starke Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

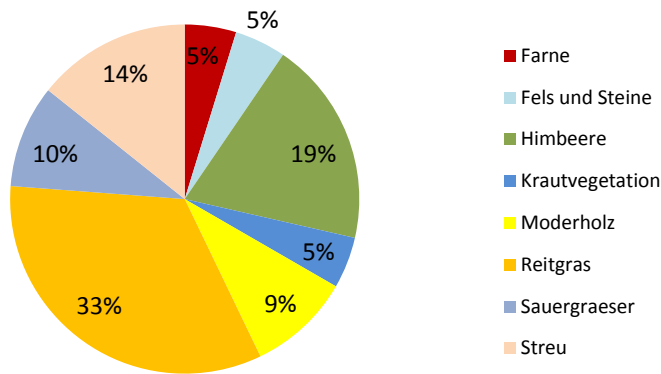


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Mesocco.

**Verjüngung**

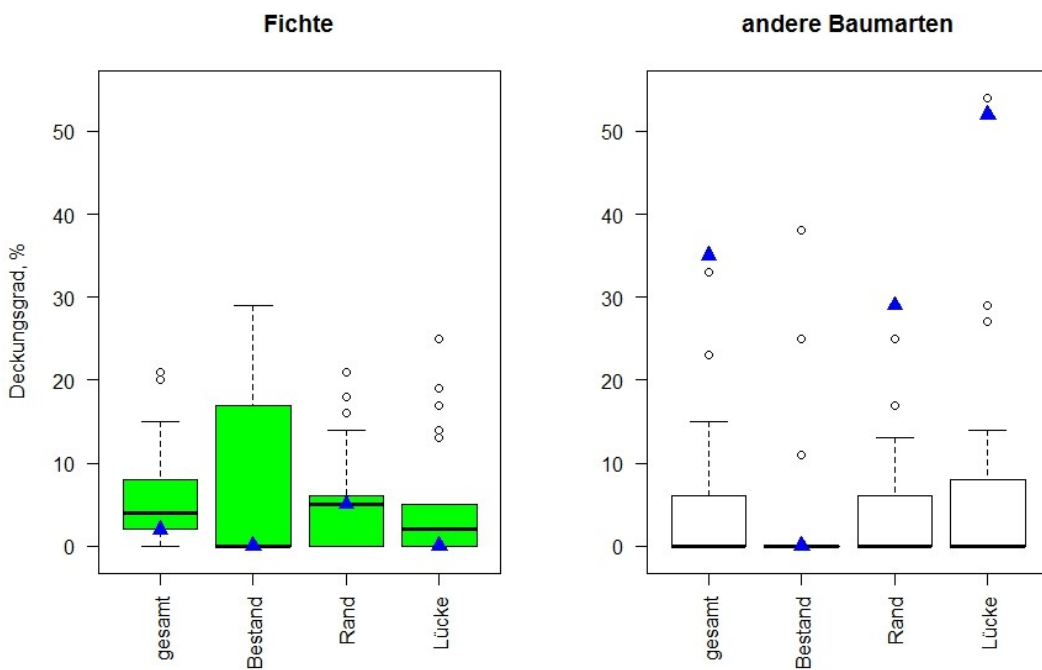


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Mesocco (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

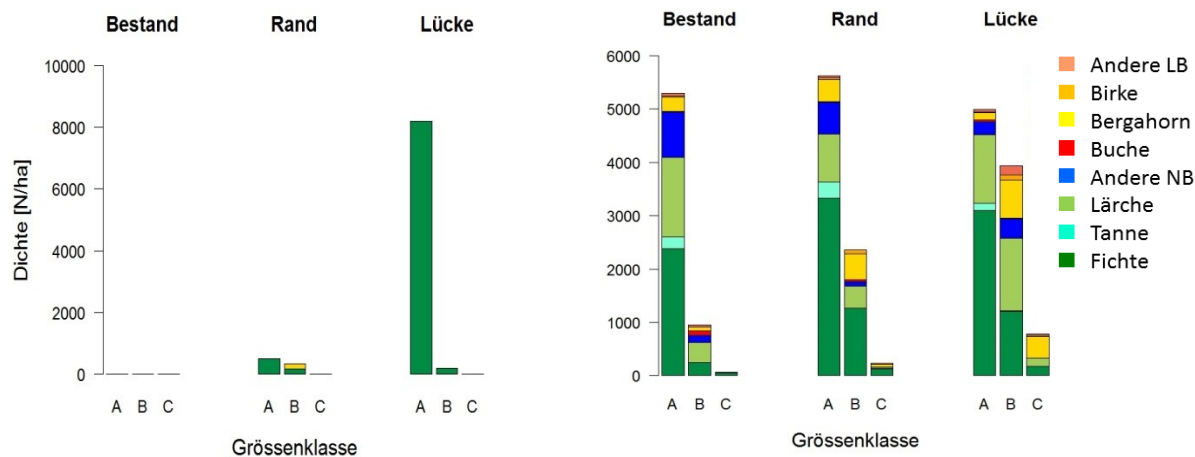


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Mesocco (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	0%	100%
Andere Baumarten	-	-	-

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	0	
Alle Baumarten	500	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) verfehlt, auch Anwuchs ist sehr spärlich. In der Lücke scheinen aber einzelne Verjüngungseinseln mit dichtem Anwuchs der Fichte vorhanden zu sein. Auch an den Bestandesrändern ist die Verjüngung 15 Jahren nach dem Sturm Lothar noch nicht gelungen. Die Bodenvegetation besteht zu gut 50% aus Himbeeren und Reitgras, es sind aber auch Moderholz und Streu vertreten. Die Bodenvegetation scheint die Fichtenverjüngung moderat zu hemmen.

**Fotos**



Reitgras prägt die Bodenbedeckung in Mesocco.



In der Lücke ist der Anwuchs der Fichte von Sträuchern und anderen Pionierbaumarten überwachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Ambri, Faura di Varenzo (2\_59)

### Lage und Standort

Koordinaten:

697825 WE, 150874 NS

Höhenlage: 1115 m ü.M.

Exposition: Westen

Neigung: 63%

NaiS-Standorttyp:

47 *Typischer Wollreitgras-*

*Tannen-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:

35,0 + 2,0 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 28,0 m / H<sub>max</sub>: 37,9 m

Fichtenanteil: 85%

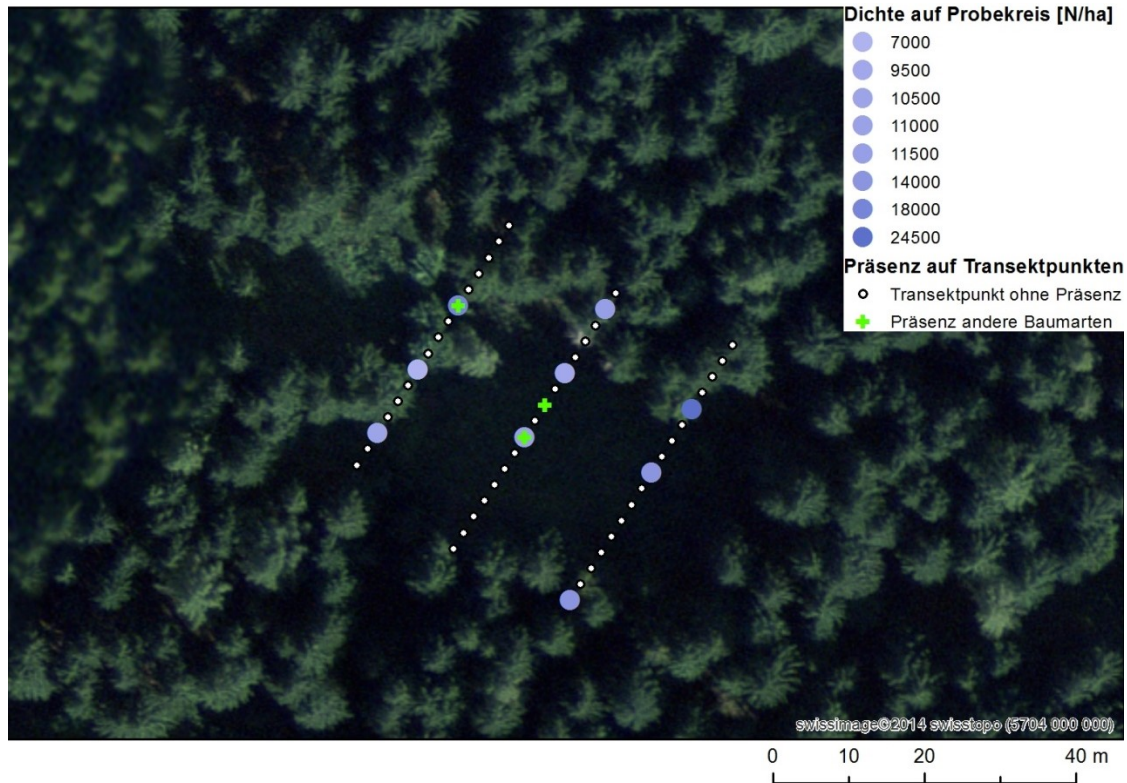


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 28 m x 90 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1999, Ziel der Nutzung war gleichzeitig Käferbekämpfung und Verjüngungseinleitung
- Die Ansamlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag waren durch den Rohhumus etwas erschwert, Lückenausrichtung Ost-West ist eher gut
- Aktuelle Lage: Wenig Licht und Wärme, viel Vegetationskonkurrenz, die Lücke ist evtl. zu schmal; starker Wildeinfluss

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

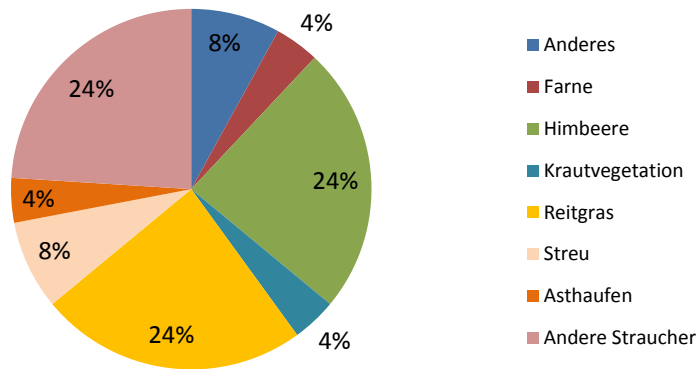


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Ambri.

**Verjüngung**

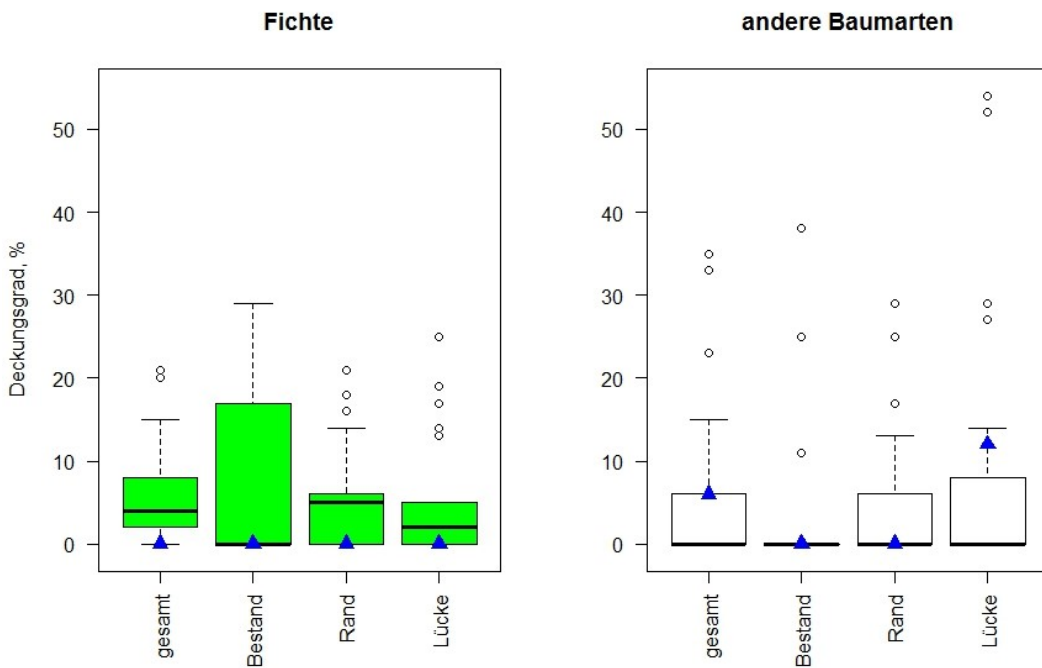


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Ambri (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 50).

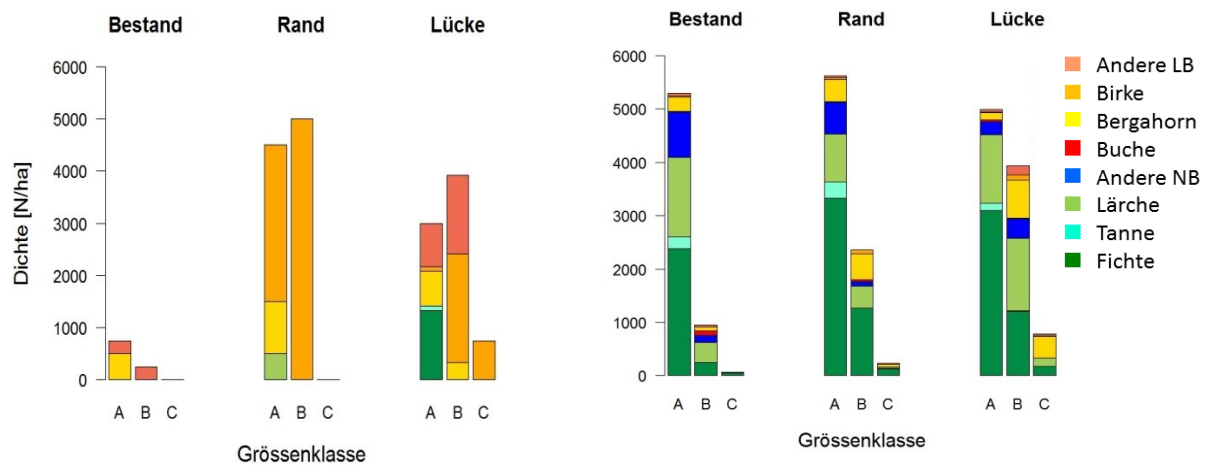


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Ambri (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	0%	100%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	1'000	0	
Alle Baumarten	1'750	4'250	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte in der Lücke (1'500/ha) verfehlt. Auch Fichtenanwuchs fehlt weitgehend. Hingegen hat sich in der Lücke und am Bestandesrand eine dichte Birkenverjüngung eingestellt, welche auch 130 cm teils schon überwachsen hat. Diese ist allerdings ungeeignet, um Lawinenanrisse zu verhindern. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Reitgras, Himbeeren und anderen Sträuchern (insg. 72%), die die Fichtenverjüngung hemmen können.



Fotos



In der Lücke ist eine Birken- und Bergahorn-Verjüngung aufgewachsen.



Auch am Rand ist kaum Fichten-Verjüngung vorhanden.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Wangs, Winkel (2\_60)

### Lage und Standort

Koordinaten:

748289 WE, 208906 NS

Höhenlage: 1542 m ü.M.

Exposition: Norden

Neigung: 48%

NaiS-Standorttyp:

50 *Typischer Hochstauden-Tannen-Fichtenwald* /

51 *Typischer Labkraut-Tannen-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
35,0 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 27,0 m / H<sub>max</sub>: 32,0 m

Fichtenanteil: 100%

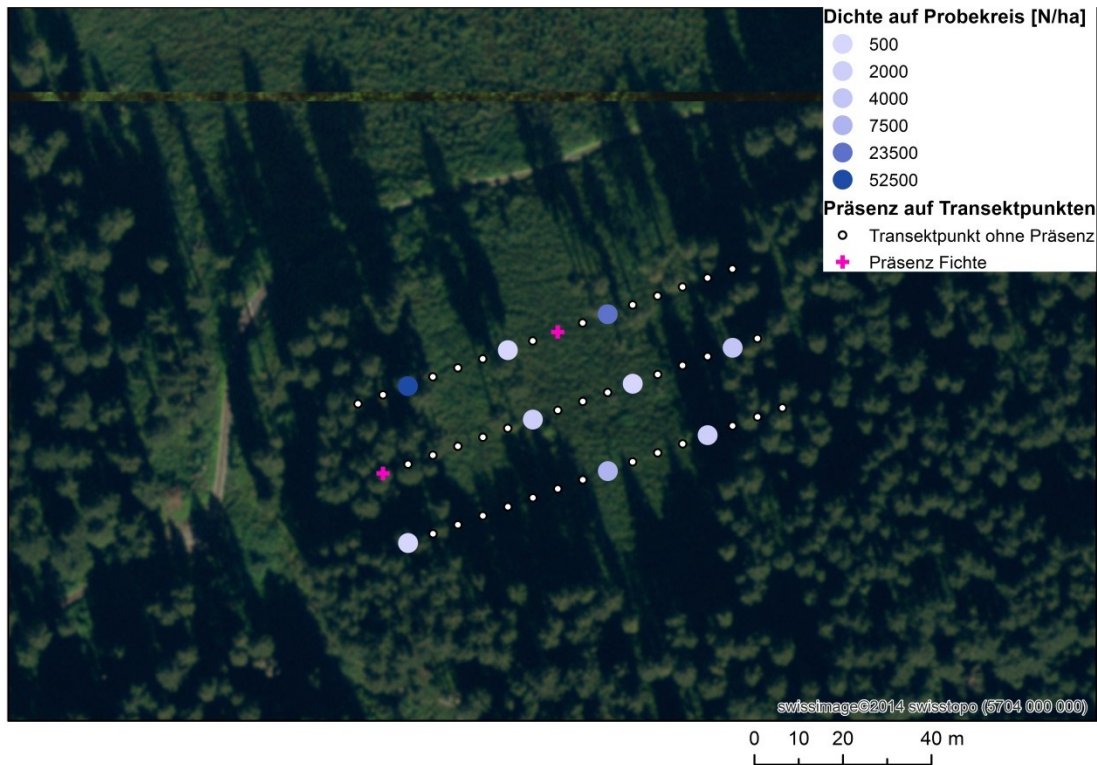


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 64 m x 100 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1994, Zwangsnutzung Sturmholz, Käferholz
- Eher schlechte Ansamlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag durch viel Konkurrenzvegetation (Farne und Gras)
- Aktuelle Lage: Genügend Samenangebot vorhanden, zu wenig Licht und Wärme erschweren aber die Verjüngung (nur Nachmittagssonne). Starke Präsenz von Konkurrenzvegetation (Farne), mittlere Schneebewegungen, starker Wind wirken auch negativ auf die Verjüngung.

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

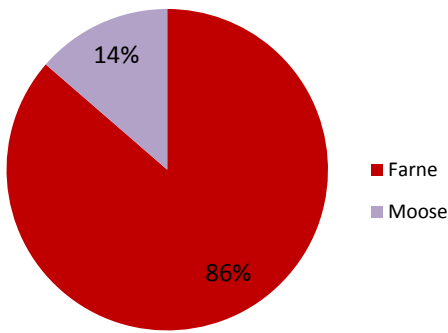


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Wangs.

**Verjüngung**

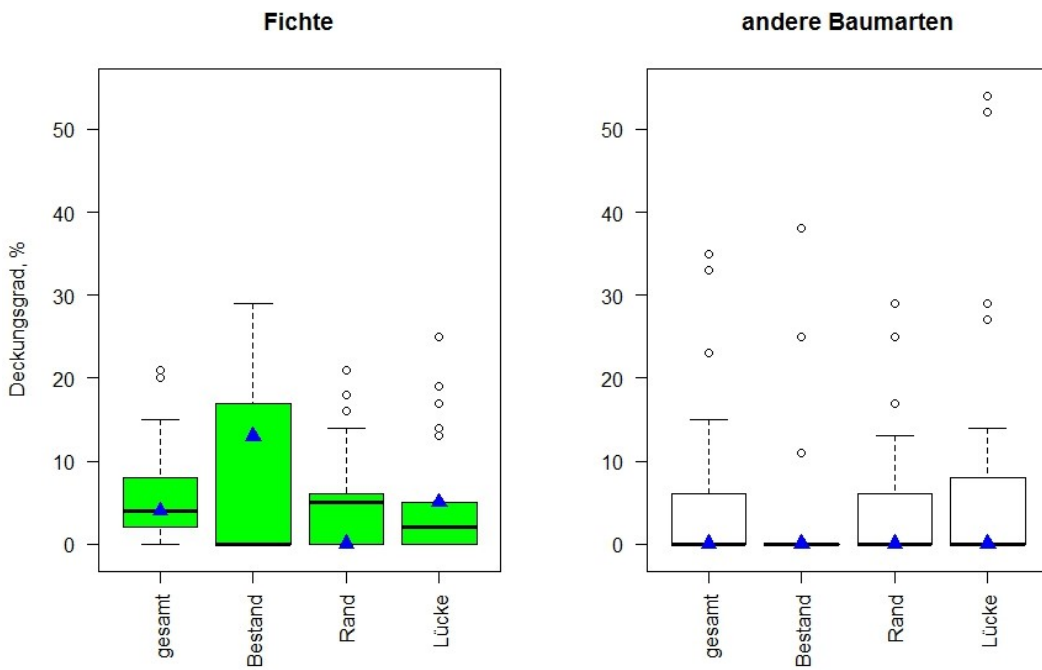


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Wangs (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

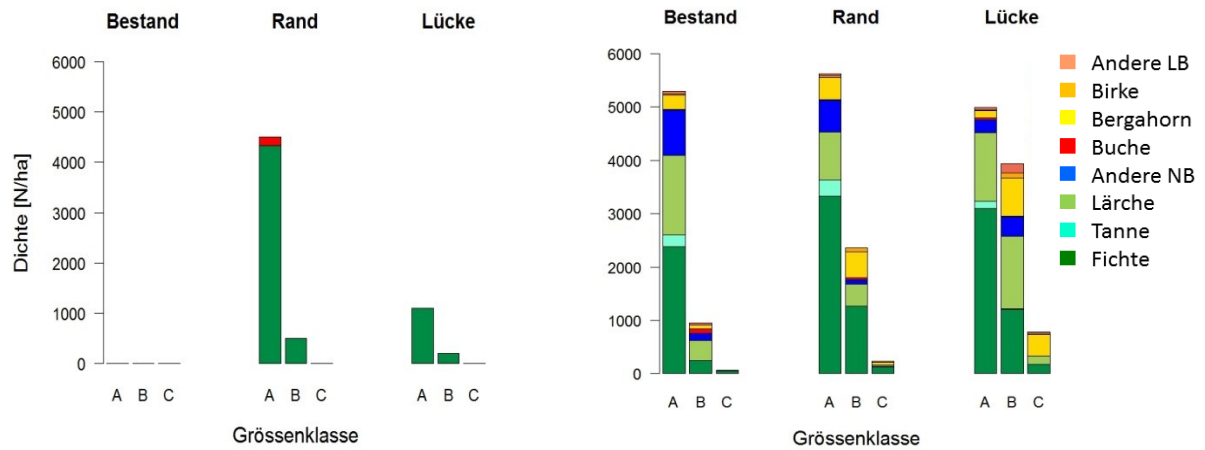


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Wangs (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	0%	100%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.**

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	0	
Alle Baumarten	500	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte in der Lücke (1'500/ha) verfehlt. Im Bereich der Bestandesränder ist ein zahlreicher, aber stark geklumpter Fichtenanwuchs vorhanden. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Farnen (86%), die die Fichtenverjüngung hemmen.

Fotos



Ausschliesslich Farne prägen die Bodenbedeckung in Wangs.



Am Bestandesrand ist Anwuchs der Fichte vorhanden.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Bergün2, God da Darlux (4\_3)

### Lage und Standort

Koordinaten:

778422 WE, 165897 NS

Höhenlage: 1836 m ü.M.

Exposition: Südwesten

Neigung: 62%

NaiS-Standorttyp:

54A *Perlgras-Fichtenwald mit Atragene*

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
27,7 + 2,0 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 21,0 m / H<sub>max</sub> 30,6 m

Fichtenanteil: 90%



Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 50 m x 150 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand, rottenförmig strukturiertes Baumholz
- Holzschlag 2006, Normalnutzung mit Verjüngungseinleitung und Strukturförderung
- Wenig bis keine Vorverjüngung der Fichte, in den grösseren Öffnungen auch Lärche; mittelmässige Ansammlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag, zum Teil wegen Vergrasung
- Aktuelle Lage: Wasserlimitiert, insbesondere in Trockenjahren, starke Präsenz von Konkurrenzvegetation, mittlere bis starke Schneebewegungen, sehr wenig Wilddruck

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

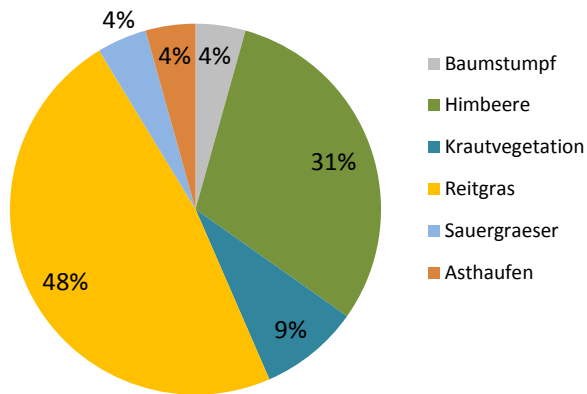


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Bergün2, God da Darlux.

**Verjüngung**

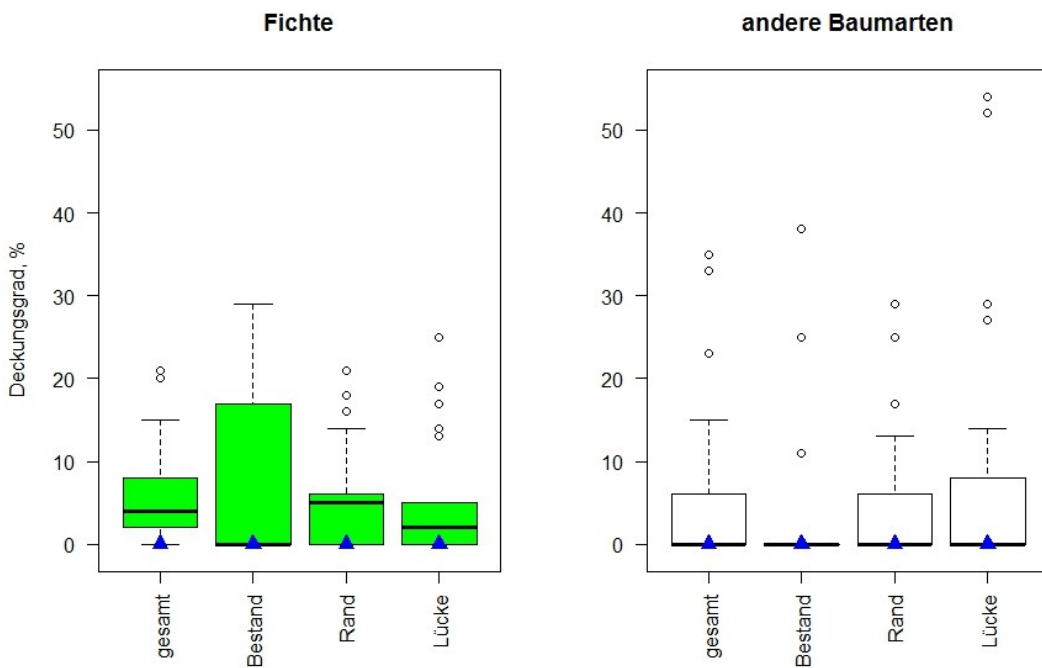


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Bergün2, God da Darlux (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

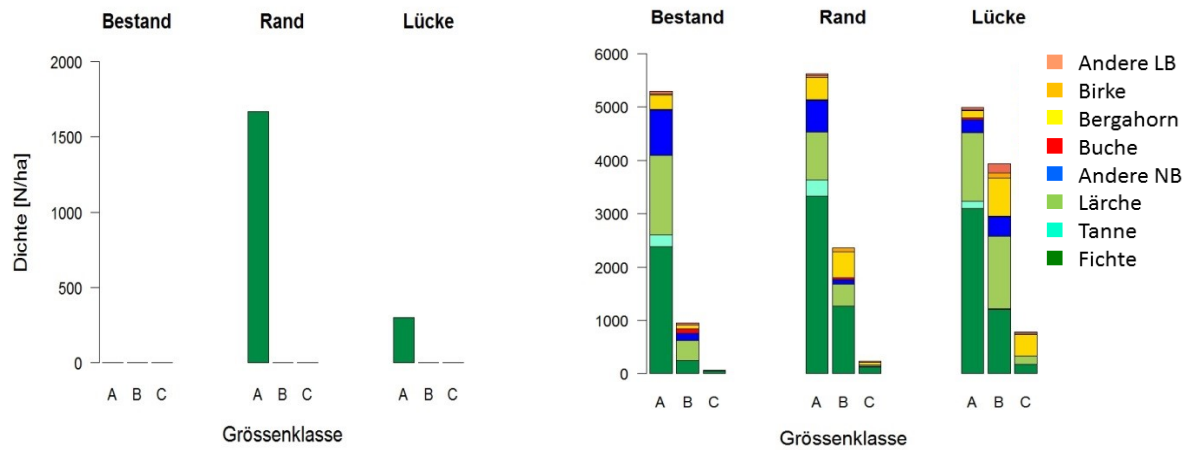


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Bergün2, God da Darlux (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	53%	0%	47%
Andere Baumarten	-	-	-

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.**

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	1'000	0	
Alle Baumarten	1'000	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) in der Lücke deutlich verfehlt. Etwas Fichtenanwuchs (1'000/ha) ist am Lückenrand vorhanden. Die Lücke ist mit 8 Jahren relativ jung, weshalb der Verjüngungserfolg nicht endgültig bewertet werden kann. Die Bodenvegetation aus Reitgras und Himbeeren (zusammen 79%) könnte die Verjüngung der Fichte hemmen.



**Fotos**



Reitgras prägt die Bodenbedeckung in Bergün<sup>2</sup>, God da Darlux.



In der Lücke fehlt die Fichten-Verjüngung acht Jahre nach dem Schlag noch weitgehend.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Trun, Criedi (4\_8)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
720450 WE, 176680 NS  
Höhenlage: 1455 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 38%

NaiS-Standorttyp:  
46M *Heidelbeer-Tannen-  
Fichtenwald auf Podsol*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
31,7 + 5,2 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 37,4 m / H<sub>max</sub>: 43,1 m  
Fichtenanteil: 85%

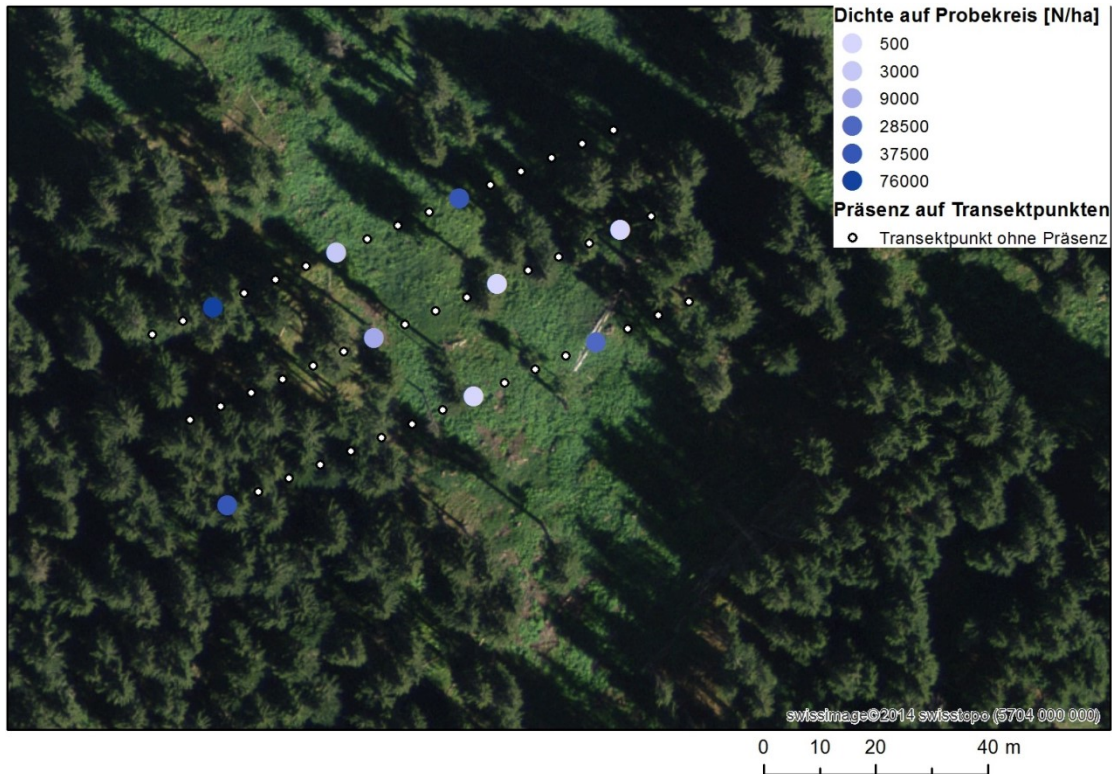


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 59 m x 250 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 2006, Normalnutzung mit etwas Käferholz, grenzt an Vivianflächen
- Gute Ansamung und Fichten-Vorverjüngung mit reichlich Tanne vor dem Schlag; sehr gute Ansamungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag
- Aktuelle Lage: Starke Präsenz von Konkurrenzvegetation (v.a. Himbeere), mittlere Licht und Wärmebedingungen, starker Wildeinfluss auf die Tannenverjüngung

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

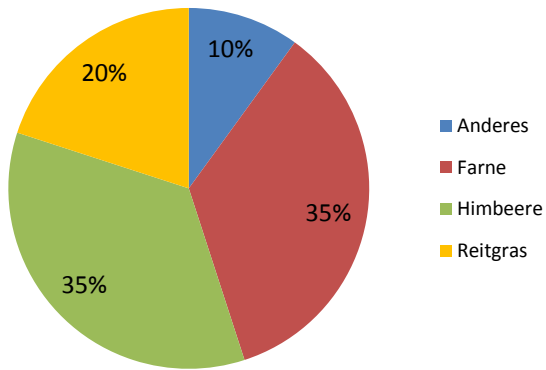


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Trun.

**Verjüngung**

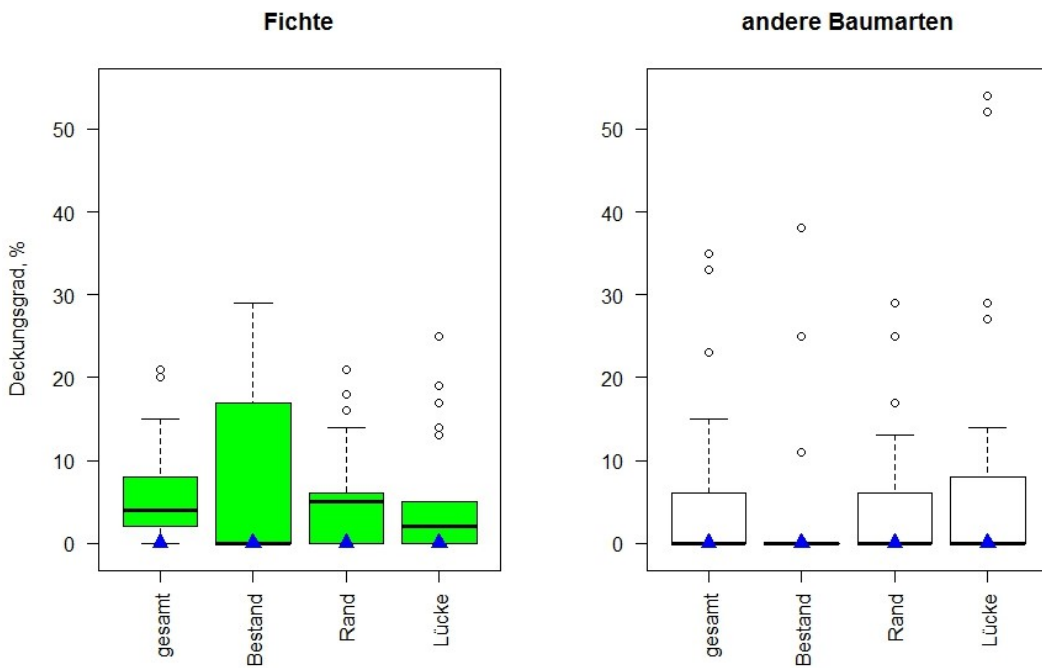


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Trun (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

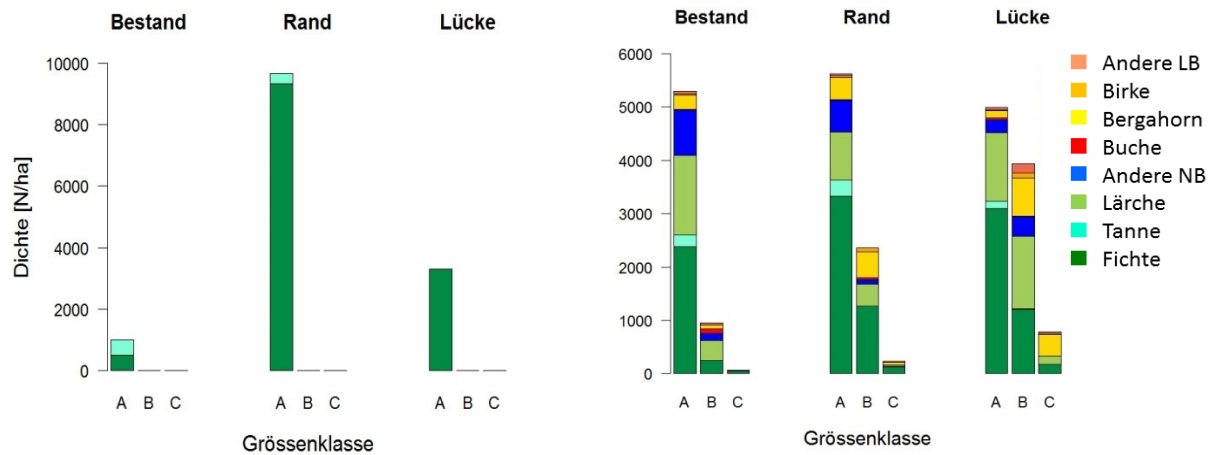


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Trun (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	6%	17%	77%
Andere Baumarten	8%	0%	92%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	1'000	0	
Alle Baumarten	1'000	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten fehlt Aufwuchs der Fichte, auch Anwuchs ist nur spärlich vorhanden. Im Randbereich ist Anwuchs mit hoher mittlerer Dichte vorhanden. Die niedrige Präsenz der Fichtenverjüngung deutet auf geklumpte Verjüngung hin, insbesondere am Lückenrand. Die Lücke ist mit 8 Jahren noch jung. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Farnen, Himbeeren und Reitgras (zusammen 90%), die die Fichtenverjüngung hemmen dürften. Der starke Wildeinfluss könnte die Verjüngung verlangsamen, die Tannenverjüngung sogar verhindern.

**Fotos**



Himbeere und Farne prägen die Bodenbedeckung in Trun.



Am Lückenrand ist etwas Fichtenaufwuchs vorhanden.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Obersaxen, Bärenbodenwald (4\_13)

### Lage und Standort

Koordinaten:

721389 WE, 176222 NS

Höhenlage: 1756 m ü.M.

Exposition: Norden

Neigung: 42%

NaiS-Standorttyp:

57 *Alpenlattich-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
26,0 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>dom</sub>: 23,5 m / H<sub>max</sub>: 30,4 m

Fichtenanteil: 100%

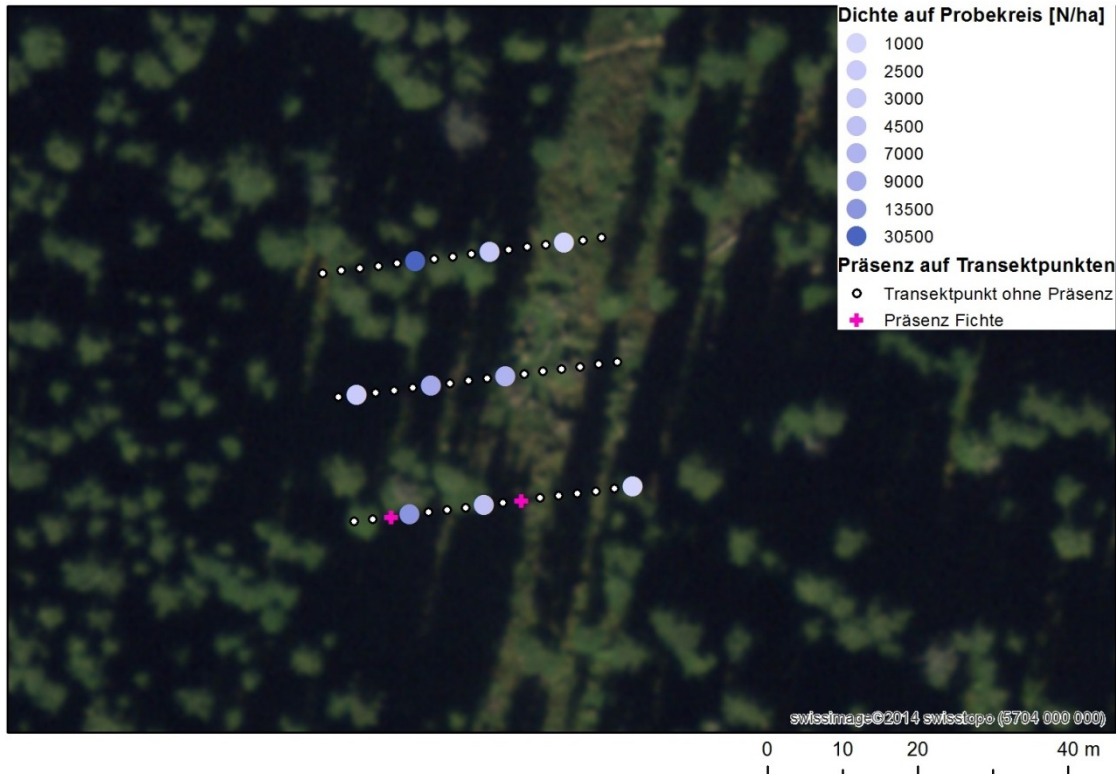


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektepunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 28 m x 600 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1994, Normalnutzung, Verjüngungseinleitung
- An den verjüngungsgünstigen Kleinstandorten (bei genügend Licht) war bereits etwas Ansamung und Vorverjüngung vorhanden. Sehr gute Ansamungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag in den Schürffungen.
- Aktuelle Lage: Flachgründiger, steiniger Boden, viel Schneeschimmel, starke Präsenz von Konkurrenzvegetation, leichte bis mittlere Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

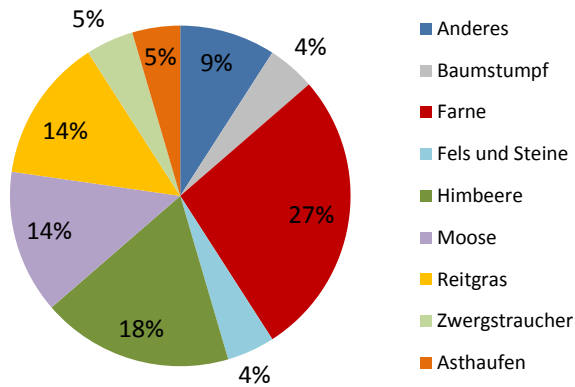


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Obersaxen.

**Verjüngung**

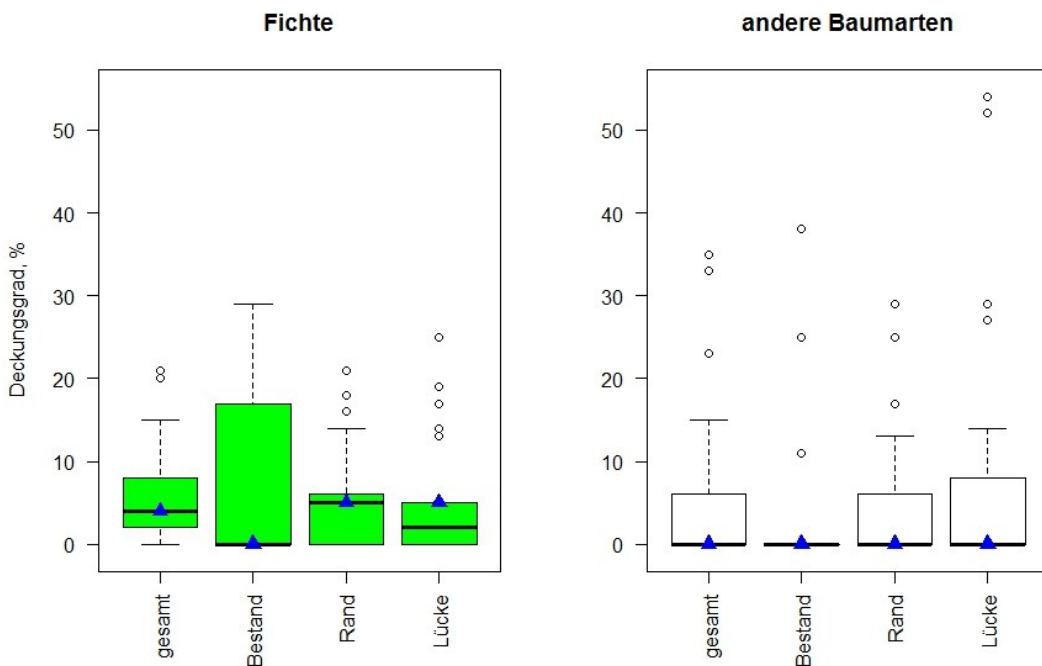


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Obersaxen (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

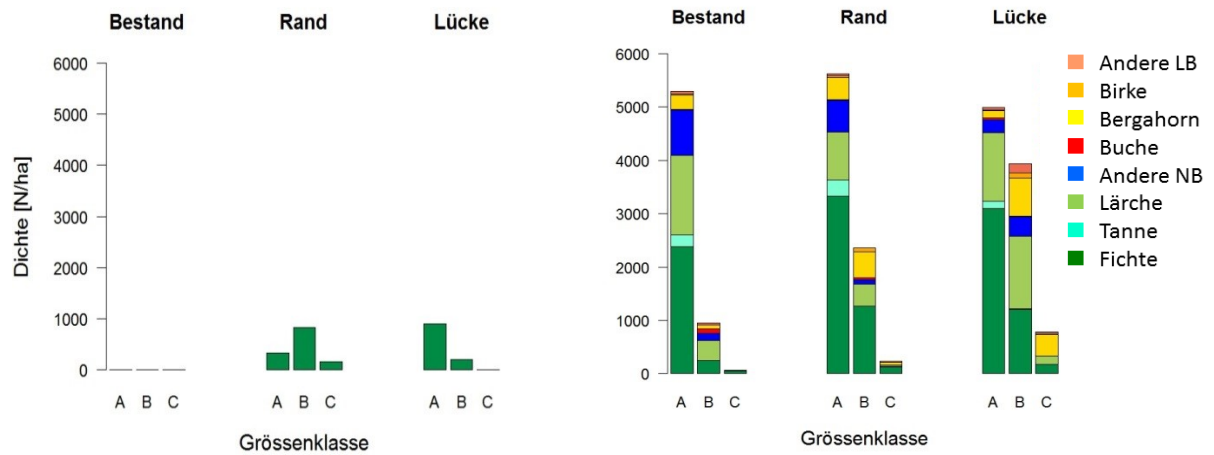


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Obersaxen (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	16%	84%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	1'000	0	
Alle Baumarten	1'000	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) nicht erreicht. Die Lücke ist bereits 20 Jahre alt. Die dichte Bodenvegetation (Farne, Himbeeren, Reitgras, zusammen 59% Deckungsgrad), Schneeschimmelbefall und der Wildeinfluss dürften die Fichtenansamung hemmen.



Fotos



Bestandesrand mit kaum Verjüngung in Obersaxen.



In der Lücke und am Bestandesrand ist nur wenig Fichten-Verjüngung aufgewachsen. Hier ein Abschnitt mit Reitgras und etwas Farnen und Himbeeren.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Bondo1, Bosch Grass (4\_14)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
761000 WE, 133050 NS  
Höhenlage: 992 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 84%

NaiS-Standorttyp:  
47 *Typischer Wollreitgras-  
Tannen-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
24,8 + 12,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 25,5 m / H<sub>max</sub>: 39,6 m  
Fichtenanteil: 80%

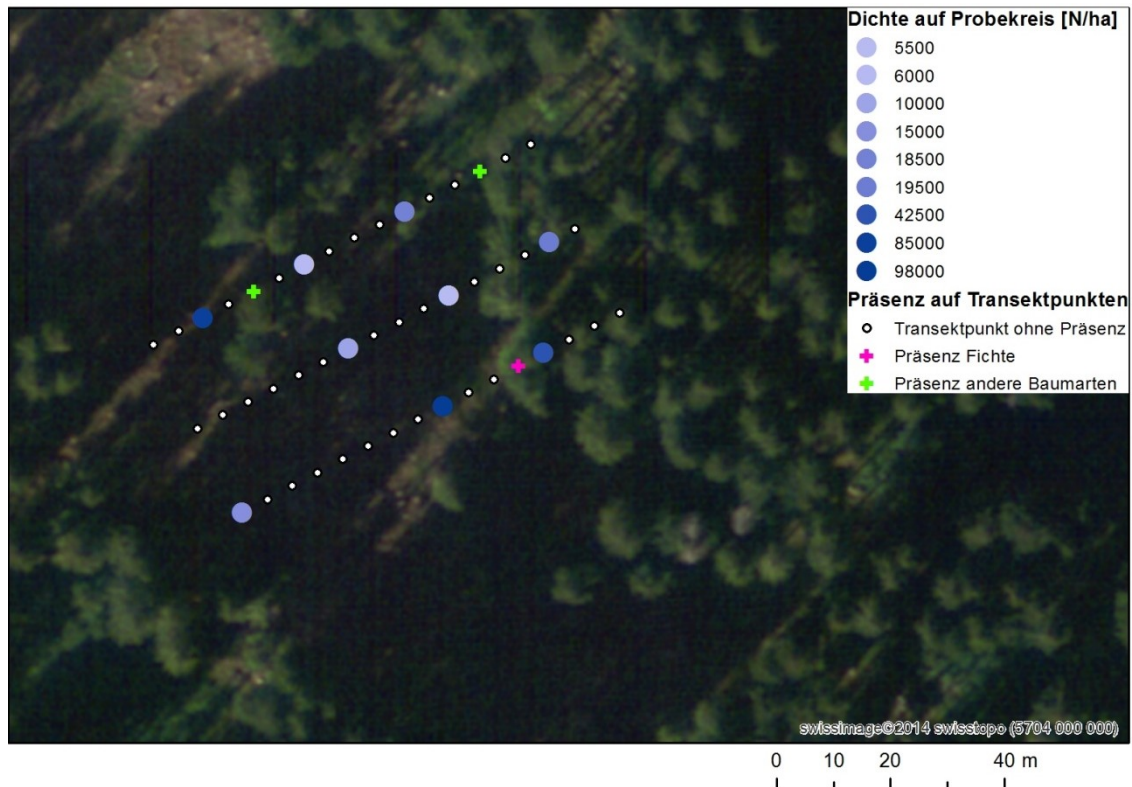


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 51 m x 360 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 2005, Normalnutzung und daraus folgend wenig Zwangsnutzung im Randbereich
- Sehr gute Ansamungsbedingungen der Fichte, die sich nach dem Schlag aufgrund der Trockenheit leicht verschlechtern haben
- Aktuelle Lage: Starke Präsenz von Konkurrenzvegetation (Krautvegetation, andere Laubbäume), starke Trockenheit, nur lokale Schneebewegungen, starker Wildverbiss (Gämse, Hirsch, Reh)

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

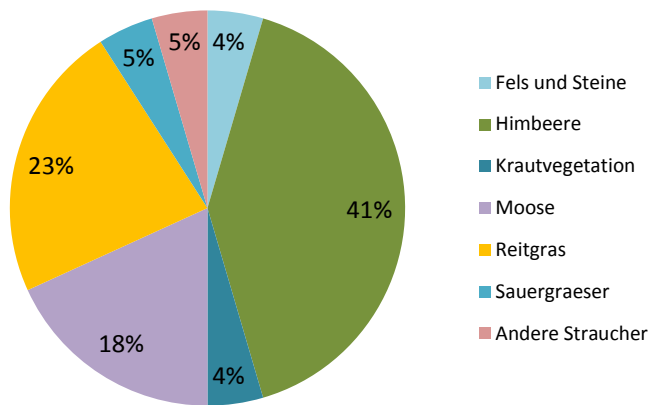


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Bondo1.

**Verjüngung**

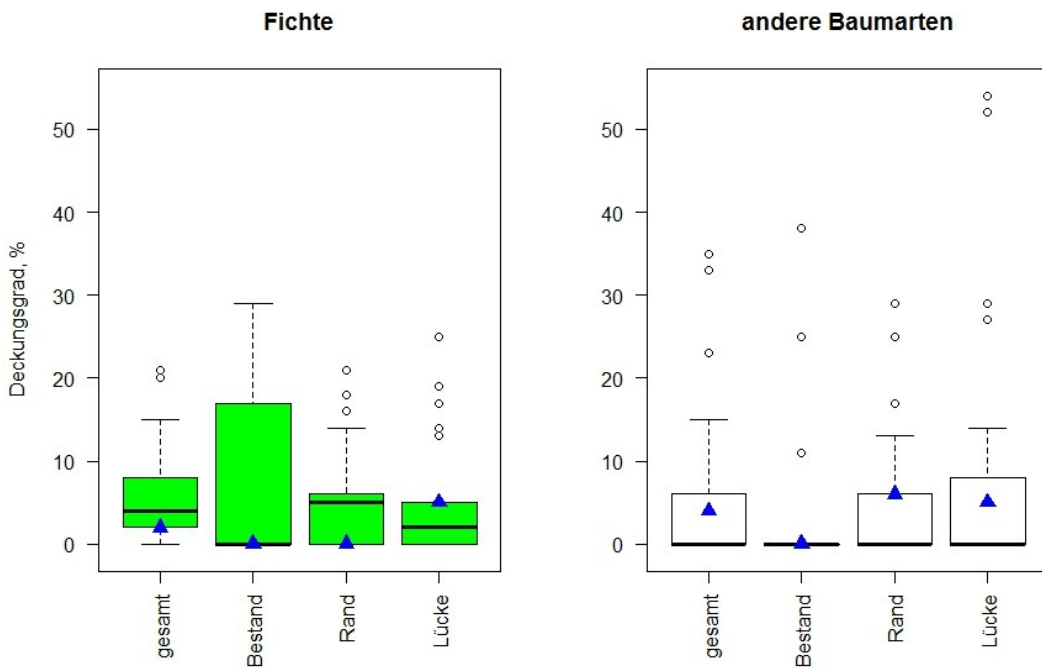


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Bondo1 (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

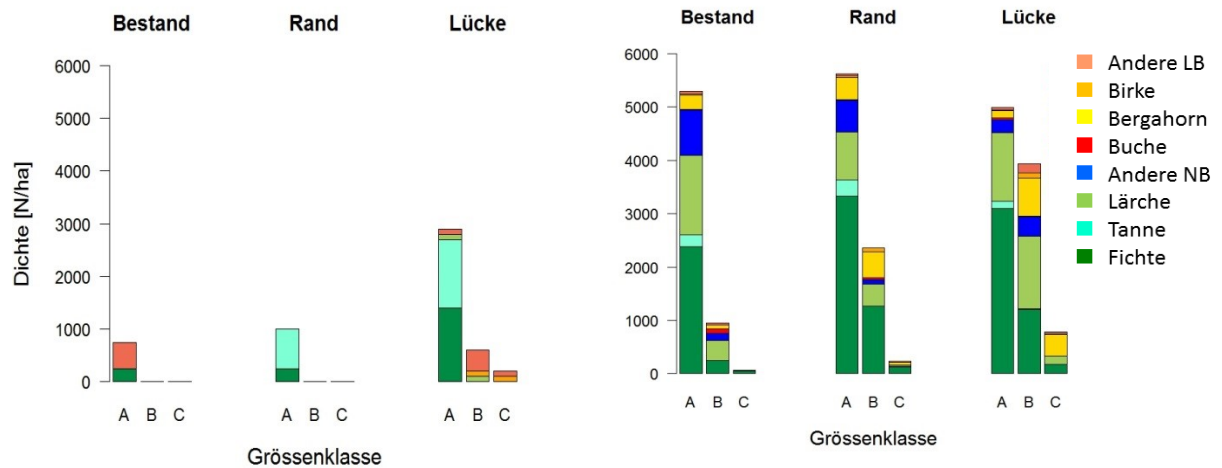


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Bondo1 (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD. Die Anderen LB sind vorwiegend Mehlbeeren.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	0%	100%
Anderer Baumarten	1%	10%	89%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht. Orange: Kombiniertes Sollwert erfüllt.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	0	
Alle Baumarten	2'000	500	

**Beurteilung der Verjüngung**

Der Schlag ist mit 9 Jahren relativ jung. Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) bei weitem verfehlt. Der kombinierte Sollwert wird bei Einbezug aller Baumarten gerade erreicht. Tannenverjüngung hat sich in der Lücke und am Bestandesrand eingestellt. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Himbeeren und Reitgras (insg. 64%), aber auch aus Moosen (18%), die eine fördernde Wirkung auf die Fichtenverjüngung haben können.

Fotos



Himbeeren, Reitgras und Moose prägen die Bodenbedeckung in Bondo1.



In der Lücke ist eine Verjüngung der Mehlbeere aufgewachsen; der Fichten- und Tannenwuchs ist hingegen noch klein.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Scuol, Bain Crotsch (4\_15)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
821450 WE, 186670 NS  
Höhenlage: 1639 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 54%

NaiS-Standorttyp:  
53\* *Erika-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
15,3 + 5,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 21,0 m / H<sub>max</sub>: 26,0 m  
Fichtenanteil: 85%

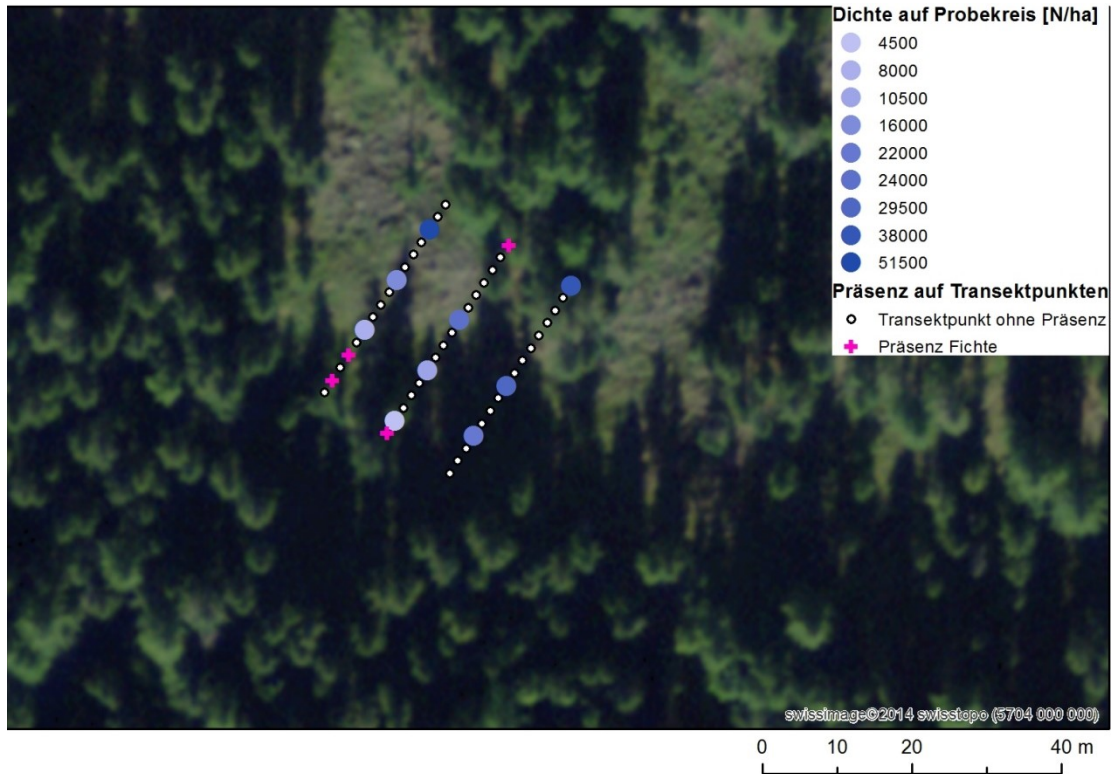


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 24 m x 300 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 2007, Normalnutzung mit dem Ziel, offene Flächen zu schaffen und den Lebensraum des Auerhuhns zu erhalten und fördern
- Wenig Ansamung mit einzelnen Verjüngungskegeln (Fichte, Lärche, Föhre), bewusst kein Samenjahr gewählt, wenig ausgeprägte Vegetationskonkurrenz
- Aktuelle Lage: Wenig Präsenz von Konkurrenzvegetation (Krautvegetation, z.T. Grauer Alpendost), leichte bis mittlere Trockenheit, keine Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

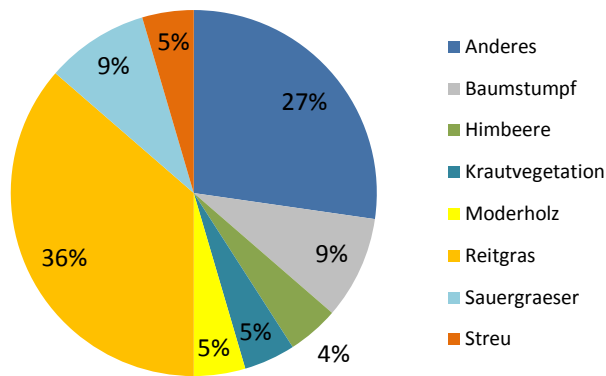


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Scuol.

**Verjüngung**

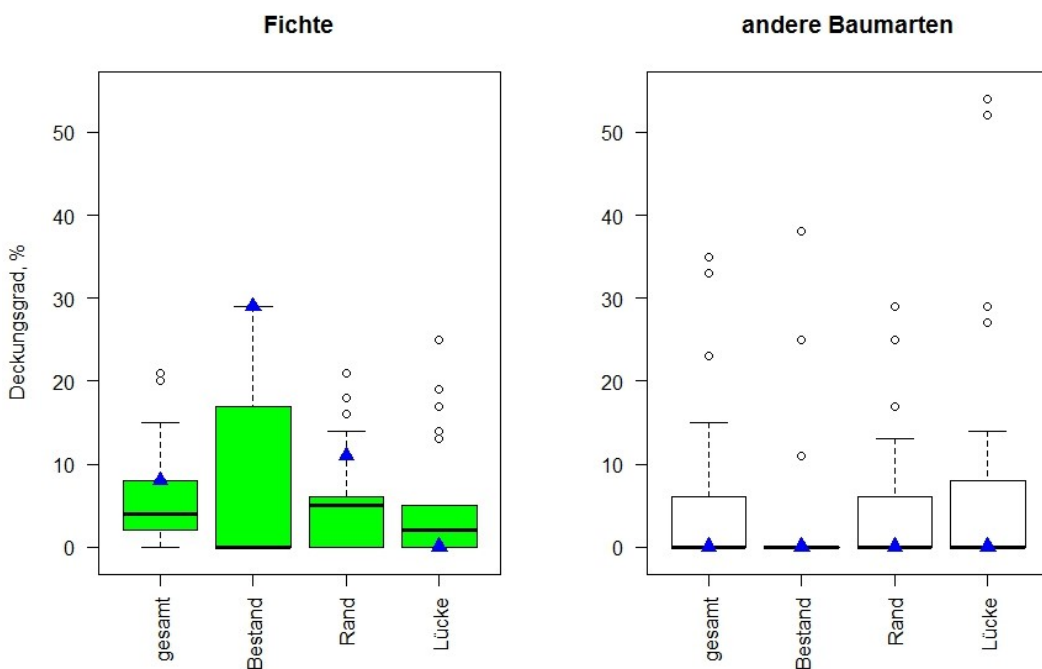


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Scuol (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

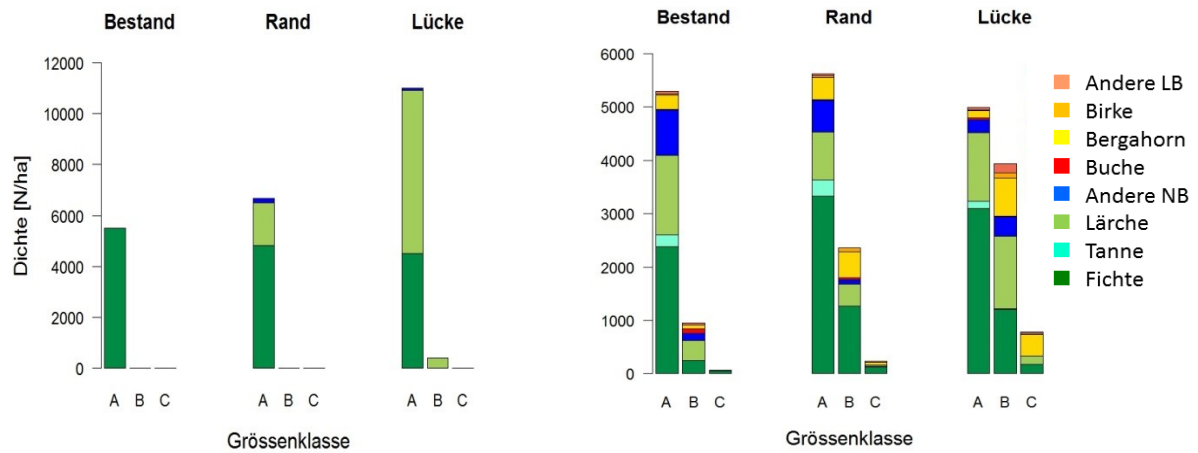


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Scuol (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	9%	7%	85%
Andere Baumarten	0%	1%	99%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht. Orange: Kombiniertes Sollwert erfüllt.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	6'000	500	
Alle Baumarten	8'500	1'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte sowie derjenige aller Baumarten (1'500/ha) verfehlt, der kombinierte Sollwert aber bei der Fichte erreicht. Zusätzlich hat sich in der Lücke und am Rand ein dichter Lärchenanwuchs eingestellt. Die Präsenz der Fichtenverjüngung und der anderer Baumarten in der Lücke ist, trotz des vorhandenen Anwuchses, gering, was auf eine geklumpte Verteilung der Verjüngungspflanzen hinweist.

Die Bodenvegetation (v.a. Reitgras) ist zwar stark präsent, hemmt aber die Fichtenverjüngung nur moderat. Der Holzschlag ist mit 7 Jahren zu jung, um den Verjüngungserfolg endgültig bewerten zu können. In dieser Lücke ist als Besonderheit zu berücksichtigen, dass eine rasche Verjüngung gar kein Ziel des Eingriffs war, sondern das Auerhuhnhabitat verbessert werden sollte.



Fotos



Reitgras und Sauergräser prägen die Bodenbedeckung in Scuol.



In der relativ jungen Lücke ist fast nur Fichten-Anwuchs (10-39 cm hoch) vorhanden. Die grösseren Verjüngungspflanzen im Vordergrund stellen eine Ausnahme dar.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Valsot, Foppa Sot (4\_17)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
829257 WE, 194569 NS  
Höhenlage: 1322 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 50%

NaiS-Standorttyp:  
54 *Typischer Perlgras-  
Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
27,3+ 13,7 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 28,1 m / H<sub>max</sub>: 38,8 m  
Fichtenanteil: 70%

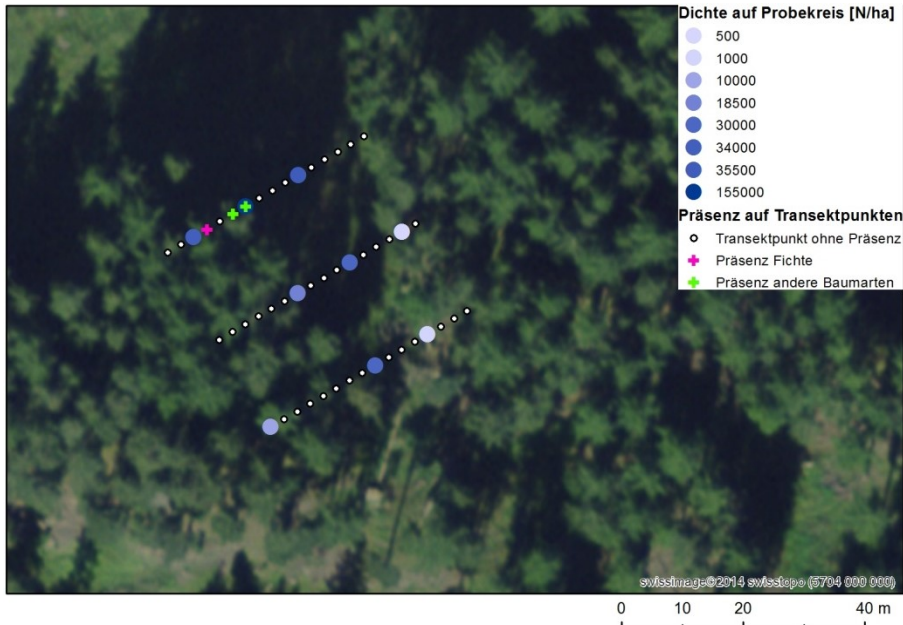


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 28 m x 140 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1997, Normalnutzung
- Wenig Vorverjüngung (ausschliesslich Fichte), kleinräumig gute Ansamlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag durch kleine Schürfungen
- Aktuelle Lage: insgesamt sehr gut, nur wenig Konkurrenzvegetation, leichte Schneebewegungen; Wildproblematik wegen der nahen Grenze zu Österreich, wo Wild zum Teil gefüttert wird

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

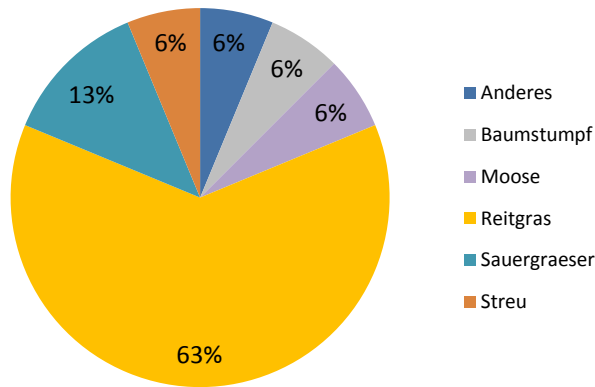


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Valsot.

**Verjüngung**

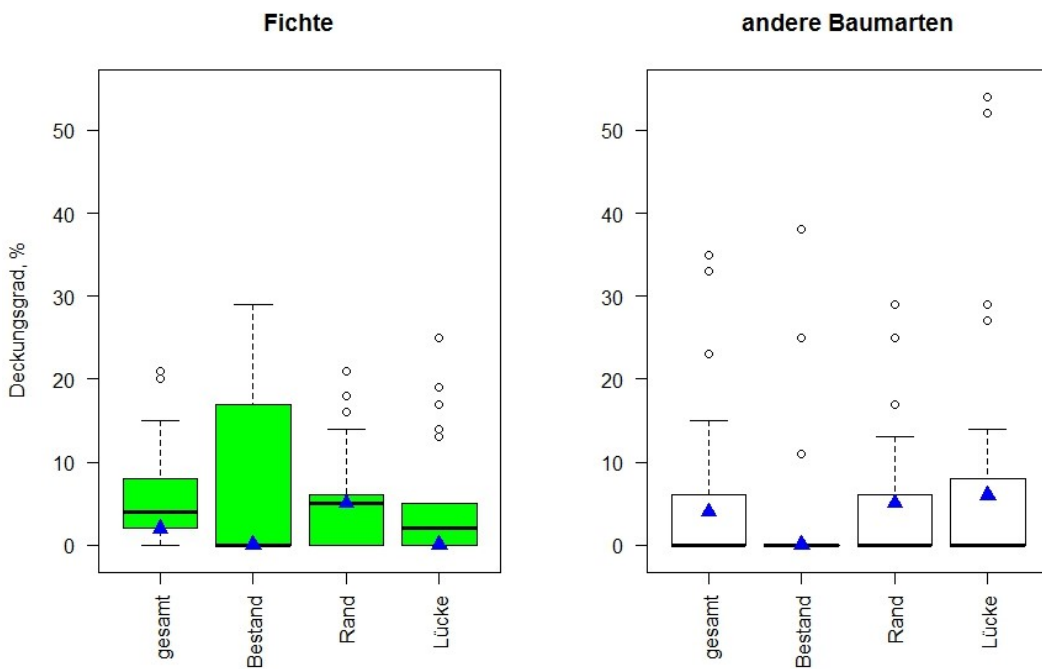


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Valsot (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

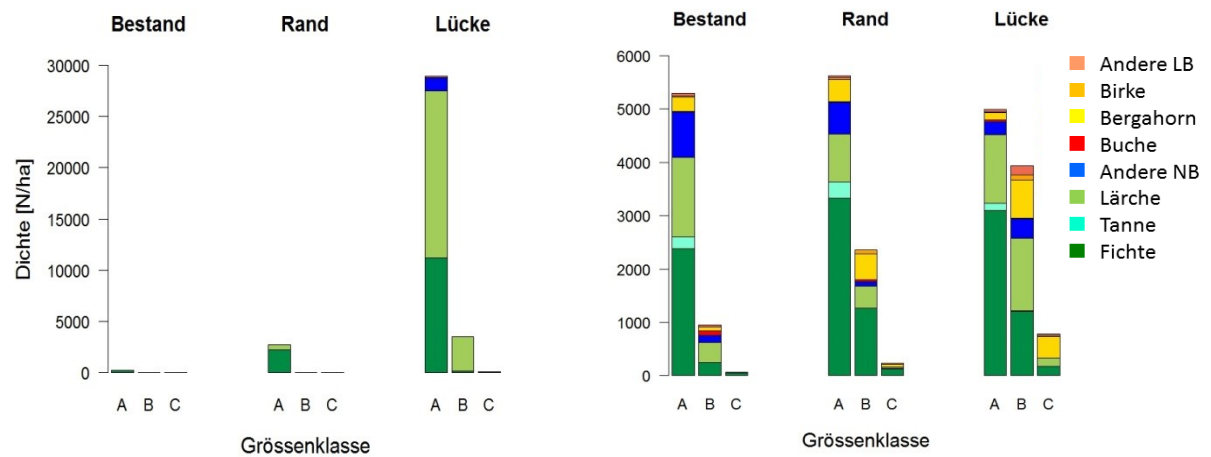


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Valsot (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

#### Anteil Vorverjüngung in der Lücke

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	26%	5%	69%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

#### Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	9'500	1'500	
Alle Baumarten	10'500	3'000	

#### Beurteilung der Verjüngung

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) erreicht, Fichtenanwuchs ist auch sehr reichlich vorhanden. Die Verjüngung kommt aber sehr geklumpt vor, was aus den niedrigen Präsenzwerten zu schliessen ist. Zusätzlich hat sich in der Lücke eine dichte Lärchenverjüngung eingestellt. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Reitgras (ca. 63%), das hier die Fichtenverjüngung nicht massgeblich hemmt. Der Wildeinfluss dürfte den Verjüngungserfolg vermindern.

**Fotos**



Reitgras prägt die Bodenbedeckung in Valsot. Die dichte Verjüngung ist in der Anwuchsphase und daher kaum sichtbar.



Im Bestand und am Rand hat sich kaum Verjüngung eingestellt.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Furna, Chäseggenlitz (4\_18)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
770088 WE, 196958 NS  
Höhenlage: 1723 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 59%

NaiS-Standorttyp:  
57 *Alpenlattich-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
41,0 + 2,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 30,2 m / H<sub>max</sub> 36,0 m  
Fichtenanteil: 100%

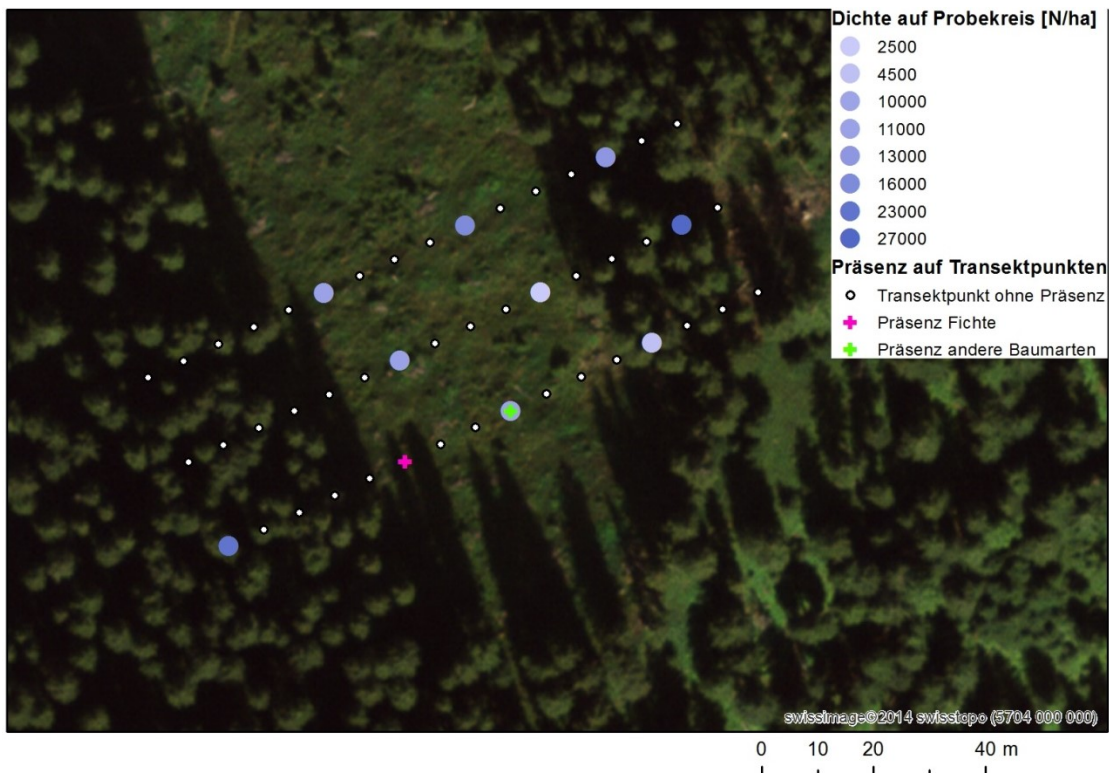


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 71 m x 350 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 2004, Normalnutzung
- Ansamung war in Stellen mit guten Lichtbedingungen vorhanden, ein Jahr nach dem Schlag war der Bewuchs in der heutigen Zusammensetzung
- Aktuelle Lage: üppige Bodenvegetation, einige Bäumchen mit Schneeschimmelbefall, nur leichte Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

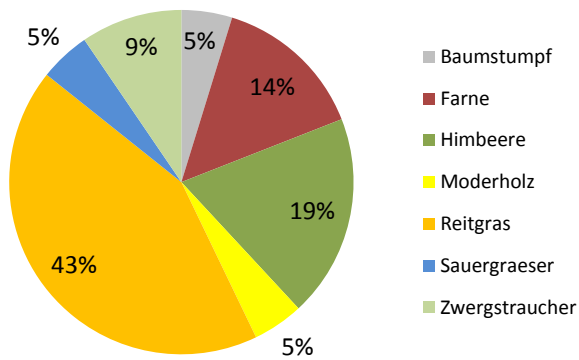


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Furna.

**Verjüngung**

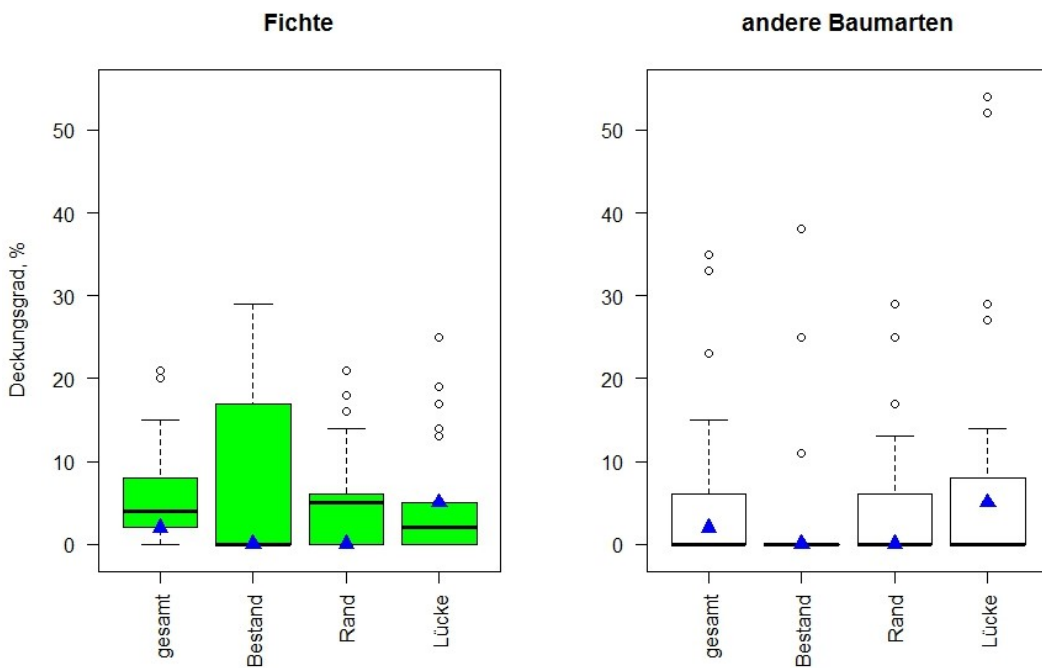


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Furna (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

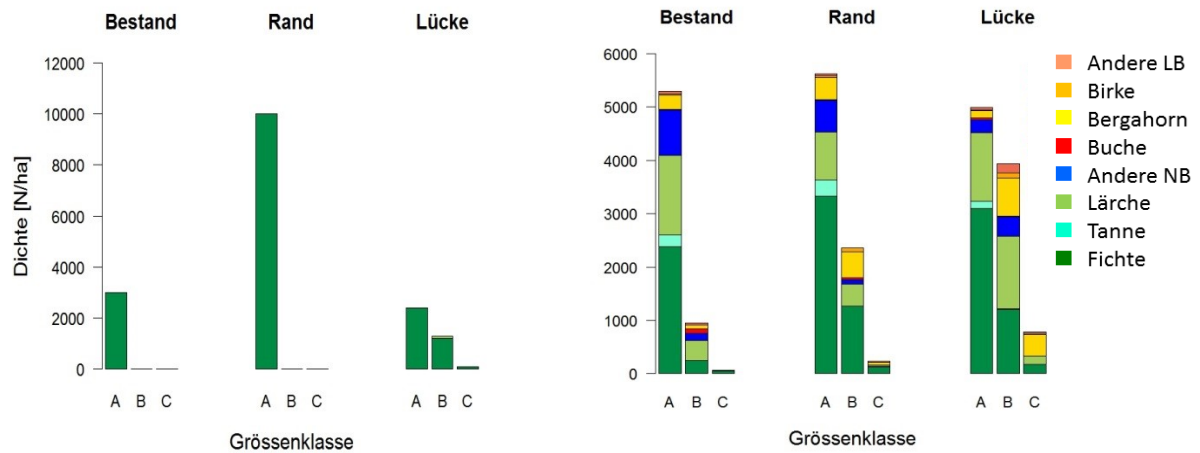


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Furna (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	61%	7%	32%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	3'000	8'000	
Alle Baumarten	3'000	8'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) in der Lücke weit übertroffen. Auch Fichtenanwuchs ist vorhanden. Im Bereich der Bestandesränder ist der Fichtenanwuchs zahlreich. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Reitgras, Himbeeren und Farnen (insg. 76%), die die weitere Fichtenansammlungen hemmen können.



**Fotos**



Trotz der üppigen Bodenvegetation sind gut entwickelte Aufwuchsgruppen vorhanden, die vorwiegend aus Vorverjüngung hervorgegangen sind.



Blick in die Lücke von oben: An vielen Stellen kommt Fichtenaufwuchs vor.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Brig, Mittelärg (4\_24)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
641760 WE, 127360 NS  
Höhenlage: 1394 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 44%

NaiS-Standorttyp:  
55 Ehrenpreis-Fichtenwald

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
26,5 + 11,3 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 18,6 m / H<sub>max</sub>: 21,9 m  
Fichtenanteil: 65%

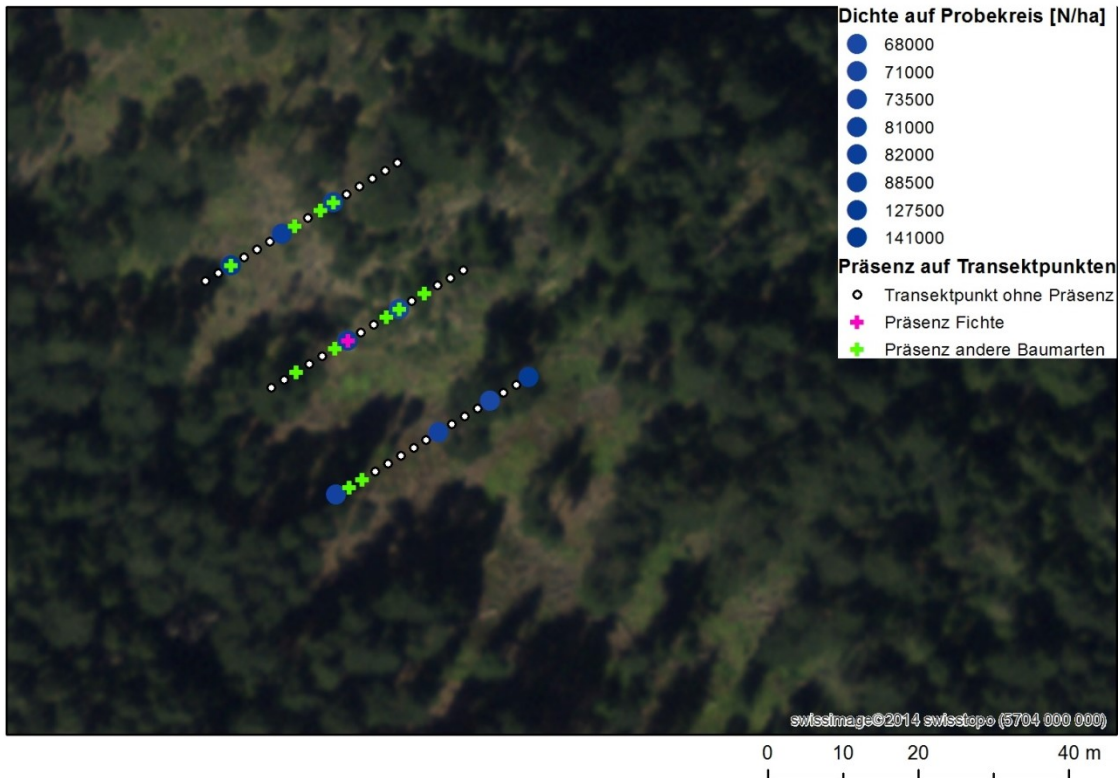


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 20 m x 750 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 2004, Normalnutzung, Einleitung der Verjüngung
- Keine Vorverjüngung; gute Ansammlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag dort, wo Schürfungen vom Holzrücken vorhanden waren
- Aktuelle Lage: keine wesentlichen Probleme für die heutige Verjüngung

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

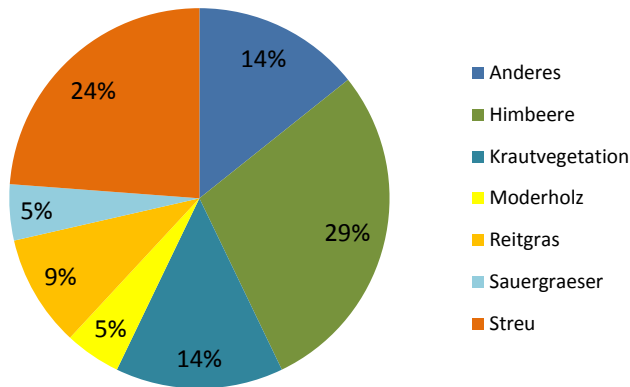


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Brig.

**Verjüngung**

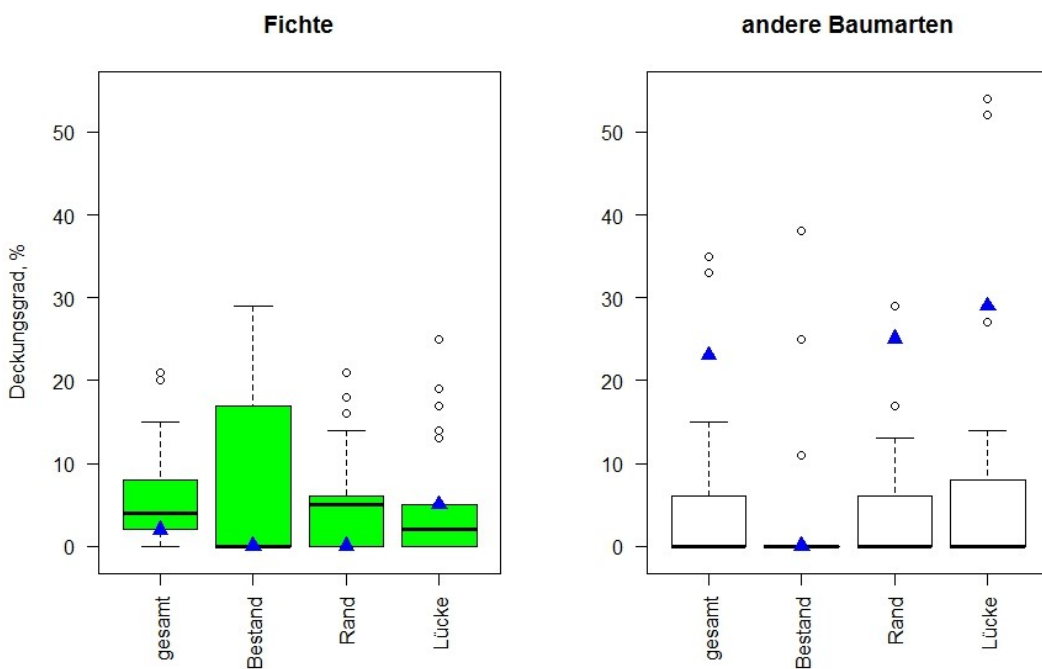


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Brig (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

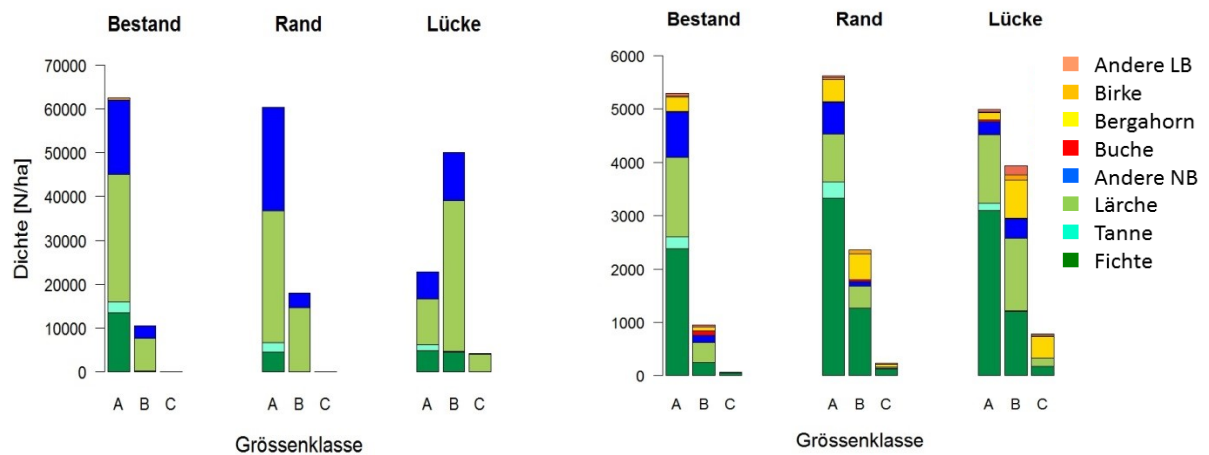


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Brig (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD. Unter Andere NB ist hier Föhre zu verstehen.

**Anteil Vorverjüngung**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	0%	100%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	5'500	4'000	
Alle Baumarten	21'750	49'750	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) deutlich übertroffen. Auch Fichtenanwuchs ist reichlich vorhanden. Die Stammzahl der Fichten wird aber von der üppigen Lärchen- und Föhren-Verjüngung bei weitem übertroffen. Insgesamt zeigt die Fläche in Brig die höchsten Verjüngungsdichten der Studie, wozu die Freilegung von Mineralboden bei der Holzernte beigetragen haben dürfte, und dies trotz fehlender Vorverjüngung. An diesem günstigen Standort besteht die Bodenbedeckung nur aus ca. 30% Himbeere, noch 24% sind nur von Nadelstreu bedeckt. Offensichtlich hat die Bodenvegetation keine hemmende Wirkung auf die Nadelbaumverjüngung.

**Fotos**



Die Bodenbedeckung zeigt keine hemmende Wirkung auf die Verjüngung in der Lücke.



In der Lücke ist zusätzlich zur Fichte eine üppige Lärchen- und Föhren-Verjüngung aufgewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Falera, Val Dado (4\_27)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
735446 WE, 186565 NS  
Höhenlage: 1588 m ü.M.  
Exposition: Südosten  
Neigung: 52%

NaiS-Standorttyp:  
55 Ehrenpreis-Fichtenwald

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
27,3 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 30,5 m / H<sub>max</sub>: 38,0 m  
Fichtenanteil: 99%

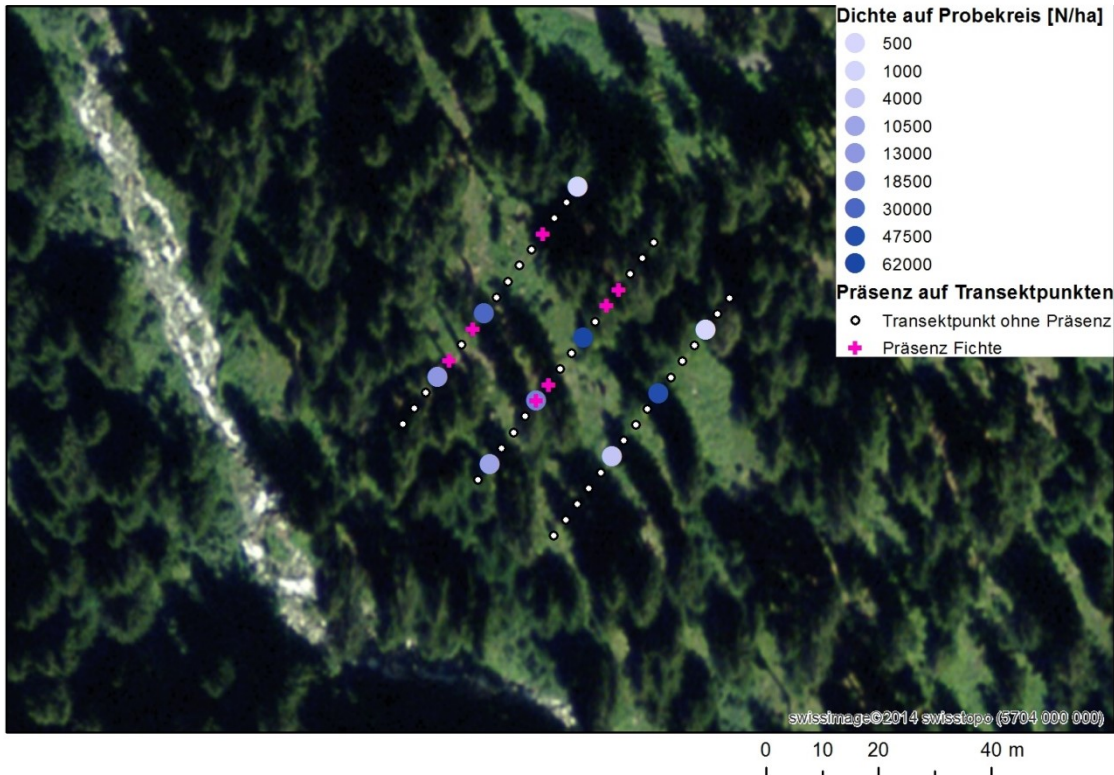


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 36 m x 150 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand evtl. etwas dichter als der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1993, Normalnutzung mit geringfügiger späterer Erweiterung wegen Schneedruck und Windschäden
- Grössere Vorverjüngung vorhanden; gute Ansamungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag wegen offener Mineralerde vom Holzrücken
- Aktuelle Lage: Leichte bis mittlere Einschränkungen für die Verjüngung wegen Licht- und Wassermangel, mittlere Schneebewegungen, schwache bis mittlere Vegetationskonkurrenz

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

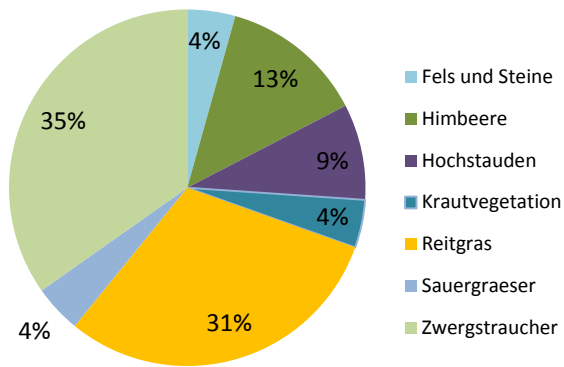


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Falera.

**Verjüngung**

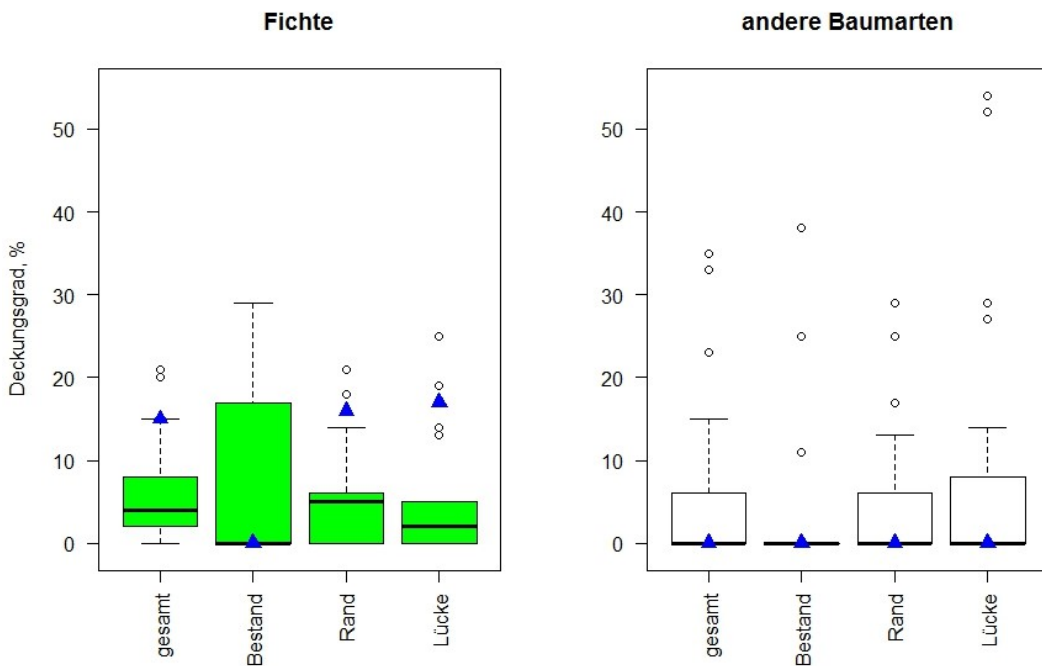


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Falera (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

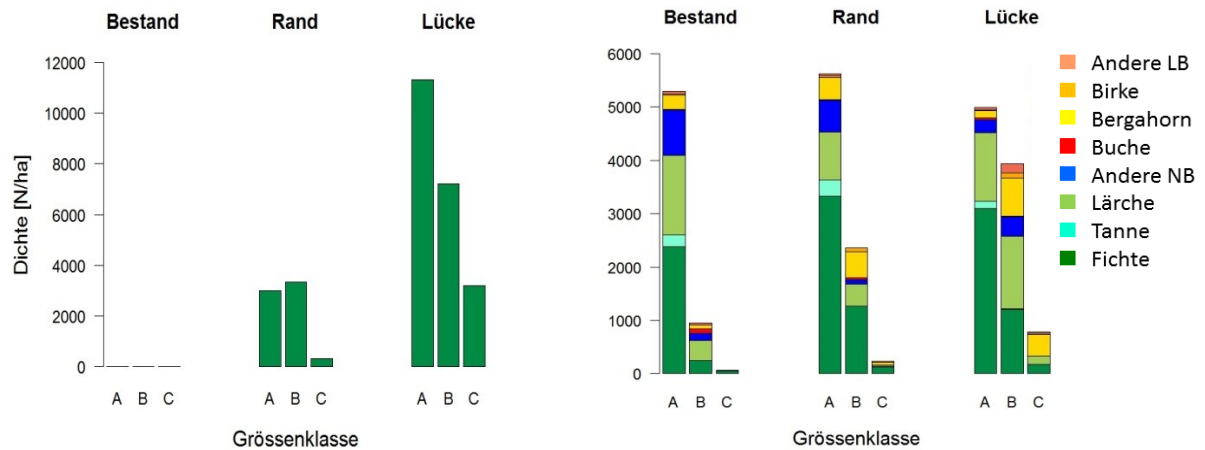


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Falera (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	9%	6%	85%
Andere Baumarten	-	-	-

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	9'750	4'000	
Alle Baumarten	9'750	4'500	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) reichlich übertroffen, auch der Anwuchs der Fichte ist sehr gut gelungen. Die Höhe von 130 cm haben schon viele Fichten überwachsen (Abbildung 4). Auch die Präsenz der Verjüngung ist hier überdurchschnittlich, was auf eine reichliche und gut verteilte Verjüngung hinweist. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Zwergsträuchern und Reitgras (zusammen 66%) und stellt für die Fichtenverjüngung kein Hemmnis dar.



**Fotos**



Reitgras und Zwergsträucher prägen die Bodenbedeckung in Falera.



In der Lücke ist die Verjüngung der Fichte sehr gut gelungen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Selkingen, Selkingenwald (4\_34)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
658960 WE, 145450 NS  
Höhenlage: 1206 m ü.M.  
Exposition: Südosten  
Neigung: 50%

NaiS-Standorttyp:  
58 *Typischer Preiselbeer-  
Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
27,3 + 6,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 25,2 m / H<sub>max</sub> 34,1 m  
Fichtenanteil: 80%

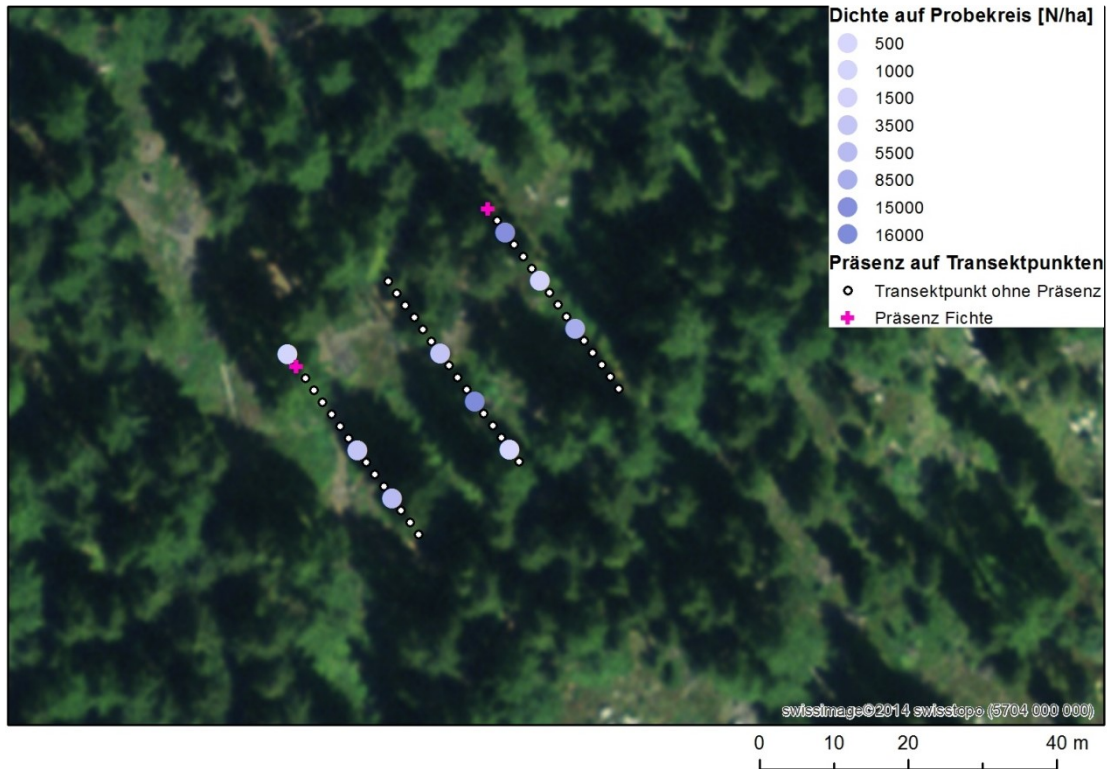


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 21 m x 60 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1995, Normalnutzung
- Es gab keine Verjüngung unter dem Vorbestand; insgesamt gute Ansamlungsbedingungen, aber mit Einschränkungen im oberen Teil der Fläche (evtl. zu trocken und zu heiss)
- Aktuelle Lage: insgesamt gut, keine Schneebewegungen, nur schwache Konkurrenzvegetation, aber zu trocken und evtl. zu heiss für die Ansamung im oberen Teil der Fläche

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

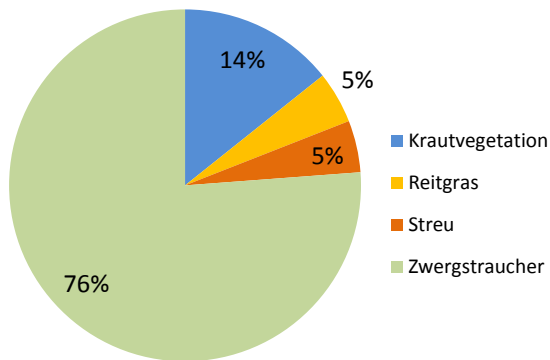


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Selkingen.

**Verjüngung**

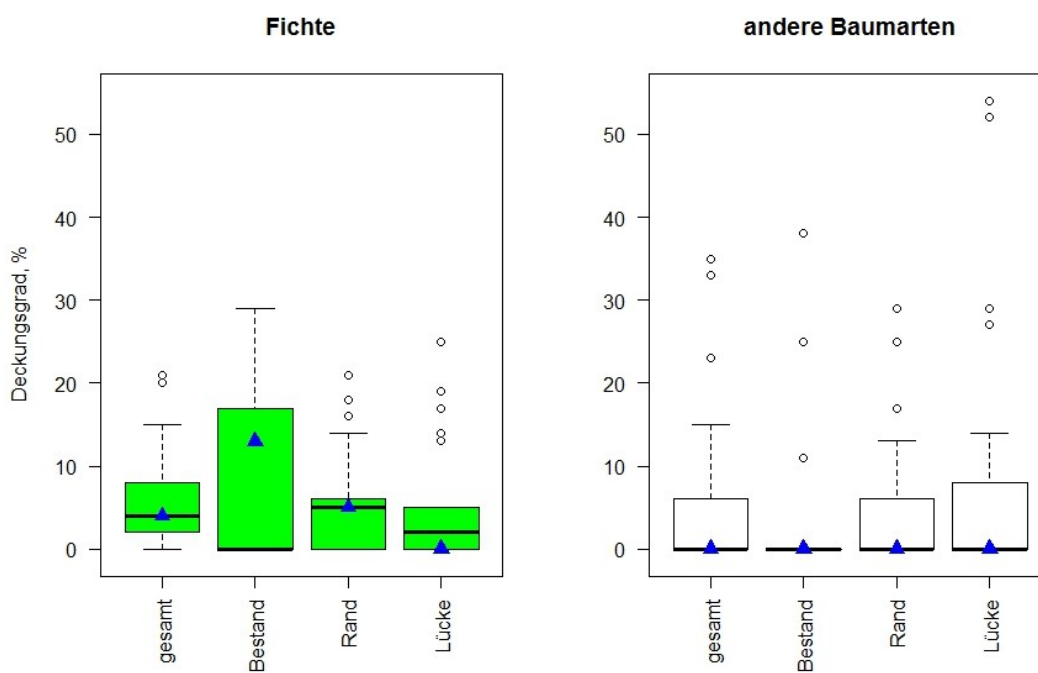


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Selkingen (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

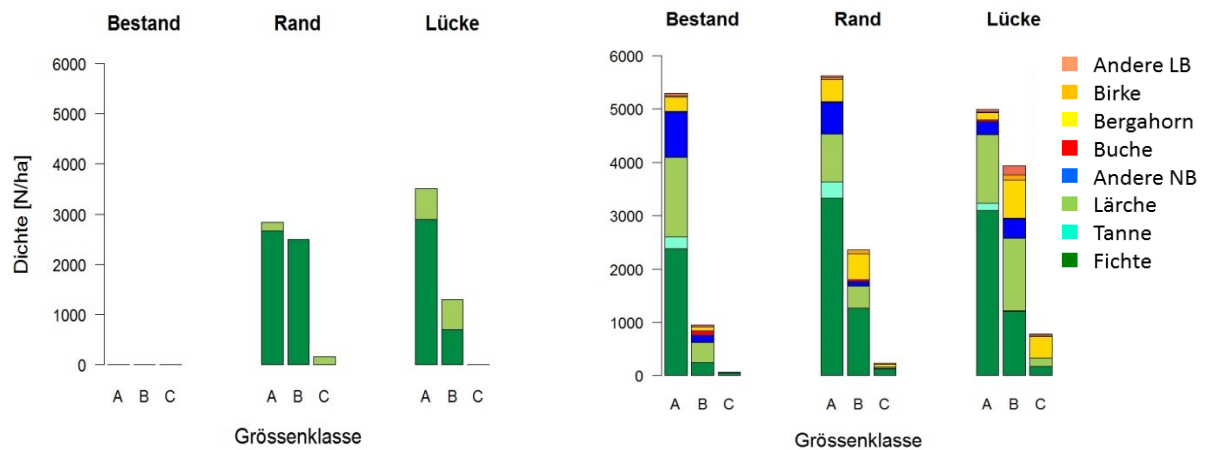


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Selkingen (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	0%	100%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht. Orange: Kombiniertes Sollwert erfüllt.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	2'500	500	
Alle Baumarten	2'500	1'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) in der Lücke verfehlt. Der kombinierte Sollwert für Fichtenanwuchs und –aufwuchs hingegen wird knapp erfüllt. Zusätzlich hat sich in der Lücke Lärchenverjüngung eingestellt. Auch am Bestandesrand hat sich ähnlich viel An- und Aufwuchs der Fichte wie in der Lücke eingestellt (Abbildungen 3 und 4), hingegen sind im Bestand gar keine Verjüngungspflanzen vorhanden. Die Bodenvegetation besteht vorwiegend aus Zwergsträuchern (insg. 76%), was die Fichtenverjüngung fördern könnte. Die Trockenheit dieses Standorts könnte die Ansamlung der Fichte im oberen Teil der Lücke verhindern und die Verjüngung verlangsamen.

**Fotos**



Zwergsträucher prägen die Bodenbedeckung in Selkingen.



Im oberen Teil der Lücke dürfte Trockenheit die Ansammlung der Fichte limitieren.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Conters, Chobel (4\_36)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
779279 WE, 195995 NS  
Höhenlage: 1595 m ü.M.  
Exposition: Nordosten  
Neigung: 48%

NaiS-Standorttyp:  
57V *Alpenlattich-Fichtenwald  
mit Heidelbeere*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
38,3 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 30,9 m / H<sub>max</sub>: 44,4 m  
Fichtenanteil: 100%

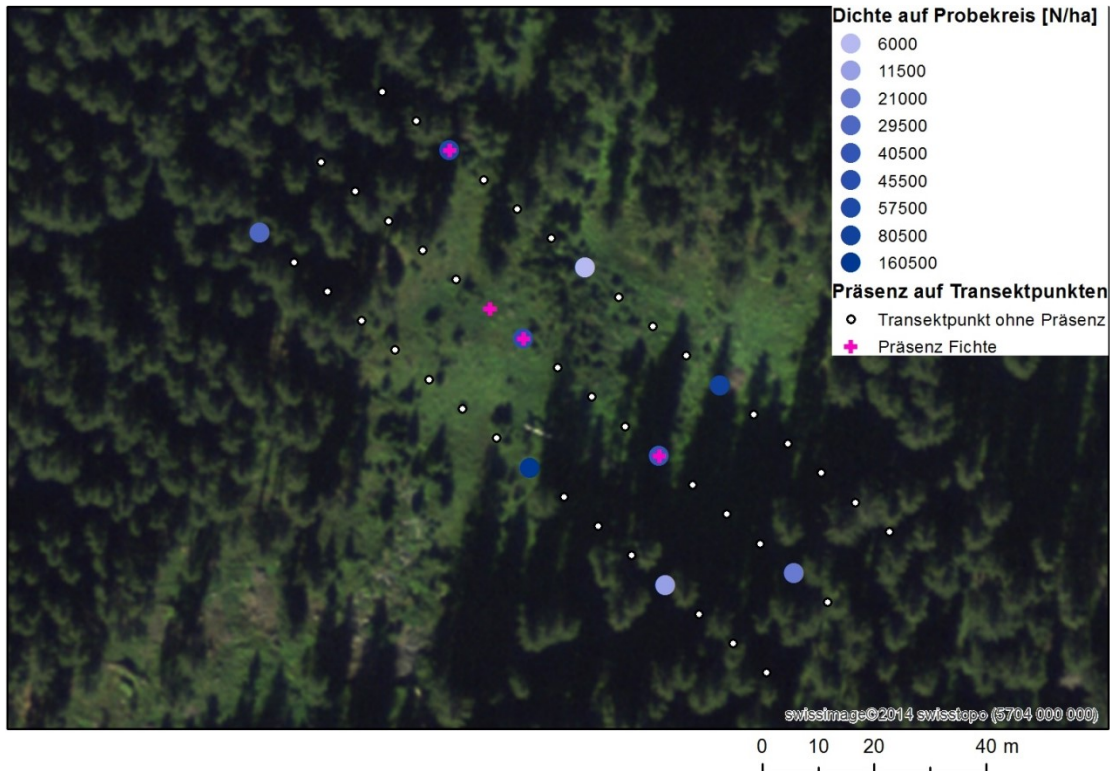


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektspunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 79 m x 320 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand, nur mit etwas mehr Verjüngung
- Holzschlag 1999, Normalnutzung, danach von 2000 bis 2002 ca. 40 m<sup>3</sup> Käferholz
- Vorverjüngung vereinzelt vorhanden, v.a. im unteren Teil der Lücke, ideales Mikroklima für die Verjüngungsförderung; Waldstück wurde beweidet
- Aktuelle Lage: Insgesamt gut, mit starker Präsenz von Konkurrenzvegetation, starken Schneebewegungen und leichter oberflächlicher Erosion

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

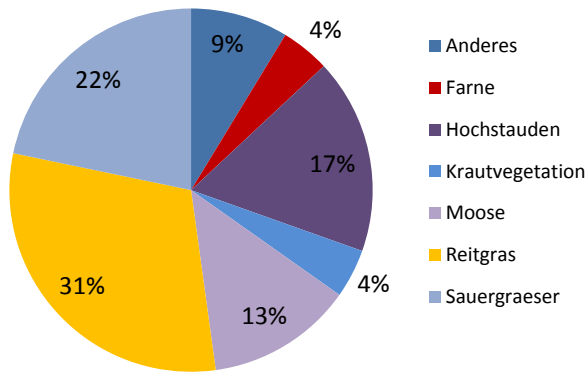


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Conters.

**Verjüngung**

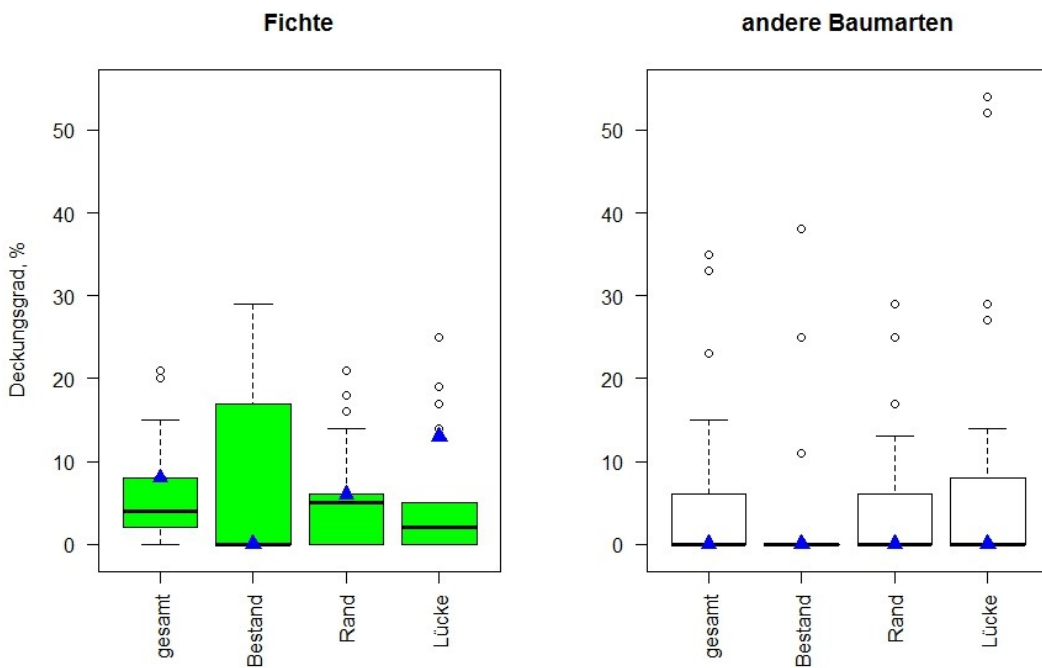


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Conters (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

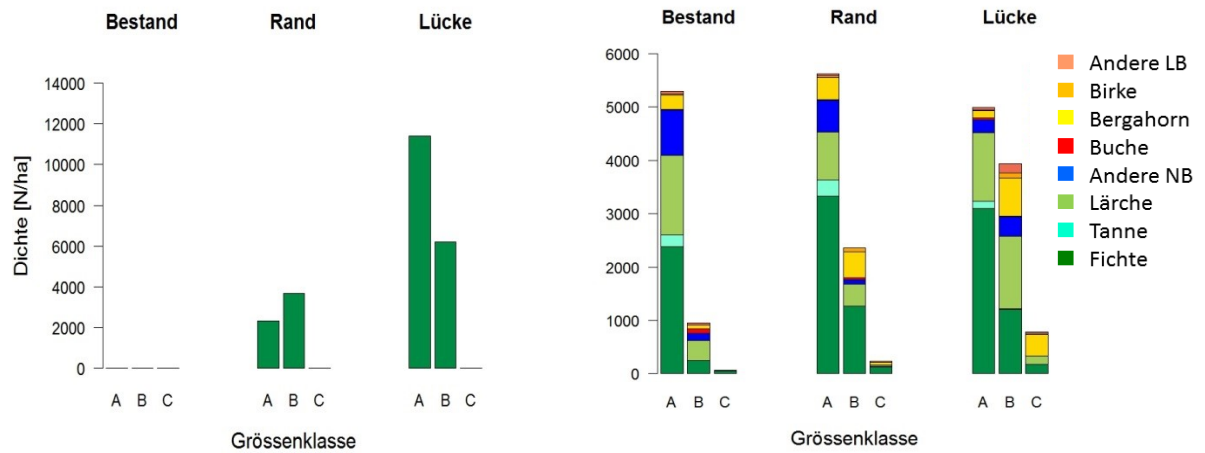


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Conters (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

#### Anteil Vorverjüngung in der Lücke

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	41%	12%	48%
Andere Baumarten	-	-	-

#### Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	14'500	24'000	
Alle Baumarten	14'500	24'000	

#### Beurteilung der Verjüngung

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) in der Lücke bei weitem. Vorverjüngung ist reichlich (41%) vorhanden. Die überdurchschnittlichen Präsenzwerte weisen auf eine regelmässige Verteilung der Verjüngung hin. Die hohe Präsenz der Sauergräser (22%) deutet darauf hin, dass der Boden hier nach dem Schlag teils frei von Konkurrenzvegetation war, was die Ansamung begünstigte. Die vorhandene Bodenbedeckung besteht vorwiegend aus Reitgras, Sauergräsern und Moosen (zusammen ca. 66%) und dürfte die Fichtenverjüngung nur wenig hemmen.



**Fotos**



Reitgras, Sauergräser und Moose prägen die Bodenbedeckung in Conters. Im Mittelgrund eine kleine Erosionsstelle.



Im oberen Teil der Lücke (in der Inventur nicht erfasst) ist eine üppige Fichtendickung herangewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Sumvitg, Con Sut (4\_37)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
715342 WE, 174049 NS  
Höhenlage: 1439 m ü.M.  
Exposition: Osten  
Neigung: 76%

NaiS-Standorttyp:  
55 Ehrenpreis-Fichtenwald

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
30,3 + 0,0 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 33,0 m / H<sub>max</sub>: 38,8 m  
Fichtenanteil: 98%

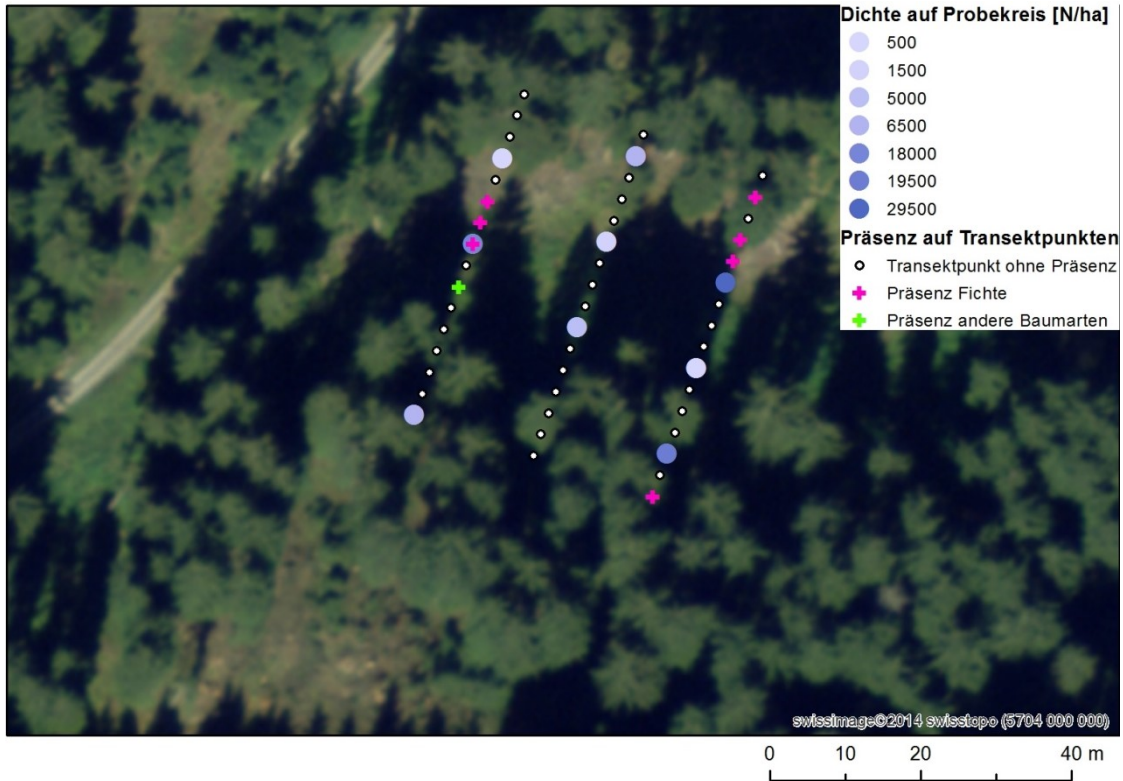


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 28 m x 90 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand, relativ lockeres Baumholz
- Holzschlag 2004, Normalnutzung
- Eher spärliche Vorverjüngung, in Randbereichen jedoch gruppenweise auch viel vorhanden
- Aktuelle Lage: Standort teilweise eher trocken, wenig bis mittlere Präsenz von Konkurrenzvegetation, geringer Wildeinfluss

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

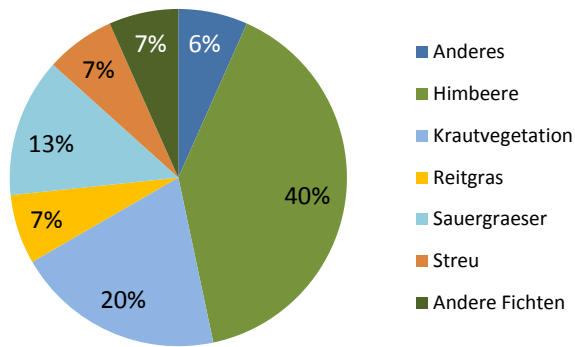


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Sumvitg.

**Verjüngung**

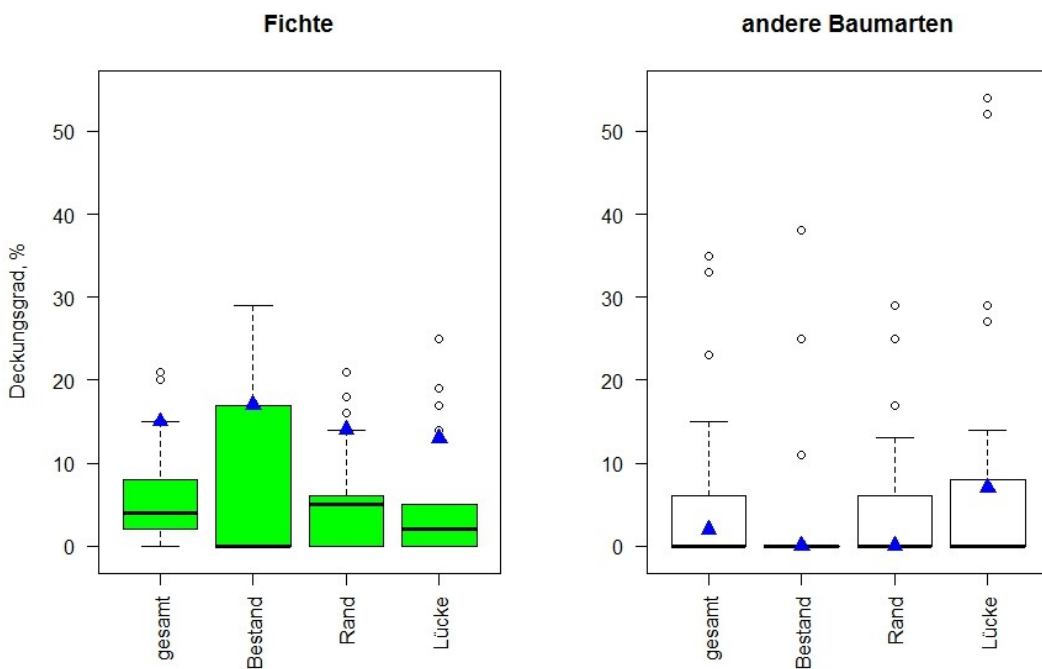


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Sumvitg (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

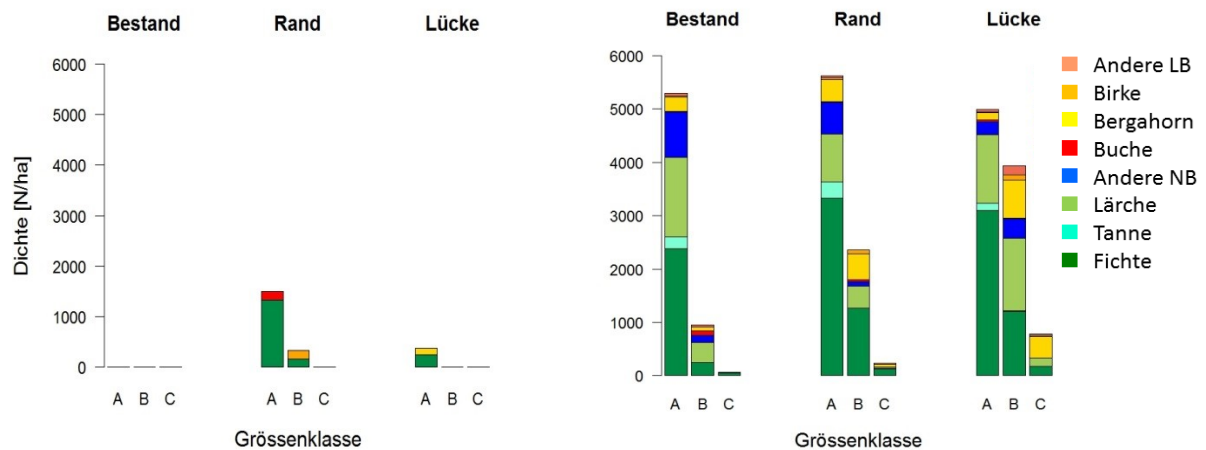


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Sumvitg (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	32%	17%	51%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.**

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	0	
Alle Baumarten	500	0	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) verfehlt. Auch Fichtenanwuchs ist selten. Am Rand ist ausser Fichtenanwuchs etwas Buchenverjüngung vorhanden (Abbildung 4). Der hohe Deckungsgrad deutet auf eine gute Verteilung der Verjüngung hin. Die Lücke ist mit 10 Jahren nach dem Schlag noch jung. Himbeeren mit 40% Bodenbedeckung könnten die Ansamung der Fichte behindern, die restliche Bodenbedeckung bietet aber gute Kleinstandorte für die Fichtenansamung. Trockenjahre könnten zusätzlich die Verjüngung verlangsamen.

**Fotos**



Kleinstandorte mit vielen Himbeeren könnten für die weitere Ansamung der Fichte ungünstig sein.



Am Lückensrand ist etwas Fichten-Verjüngung aufgewachsen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Grafschaft2, Westerwald (4\_38)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
660029 WE, 144027 NS  
Höhenlage: 1454 m ü.M.  
Exposition: Nordwesten  
Neigung: 38%

NaiS-Standorttyp:  
55 Ehrenpreis-Fichtenwald

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
33,3 + 2,7 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 24,8 m / H<sub>max</sub>: 33,4 m  
Fichtenanteil: 95%

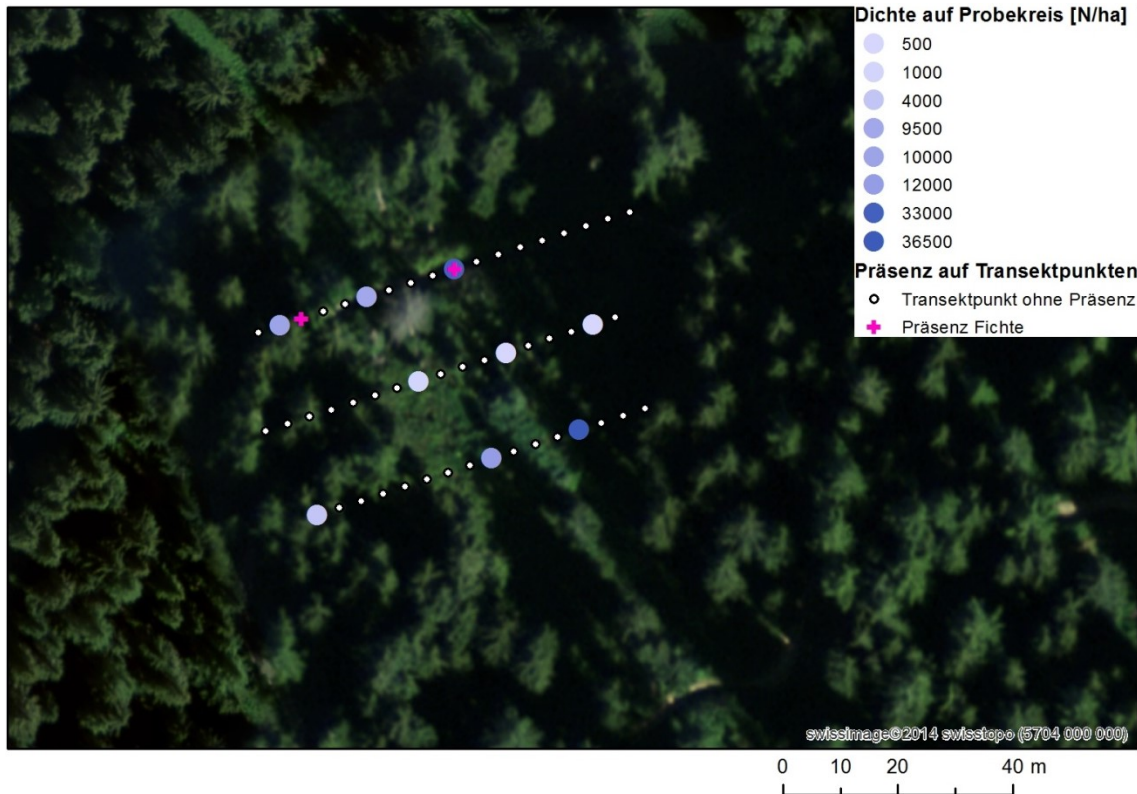


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 41 m x 100 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1999, Vivian-Sturmfläche
- Gute Ansammlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag durch wenig Konkurrenzvegetation
- Aktuelle Lage: Starke Präsenz von Konkurrenzvegetation, keine Schneebewegungen, genügend Samenbäume im Nachbarbereich (Fichte, Lärche), gute Licht- und Wärmebedingungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

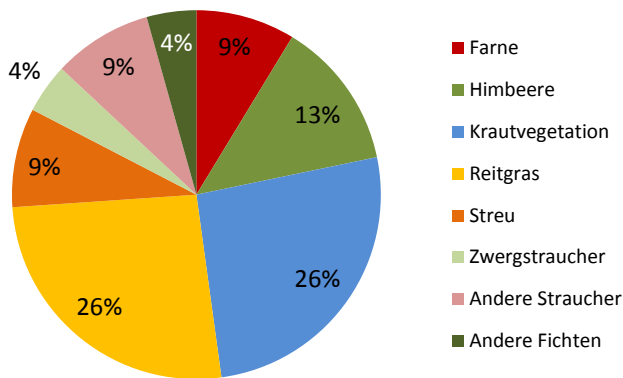


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Grafschaft2, Zeiterwald.

**Verjüngung**

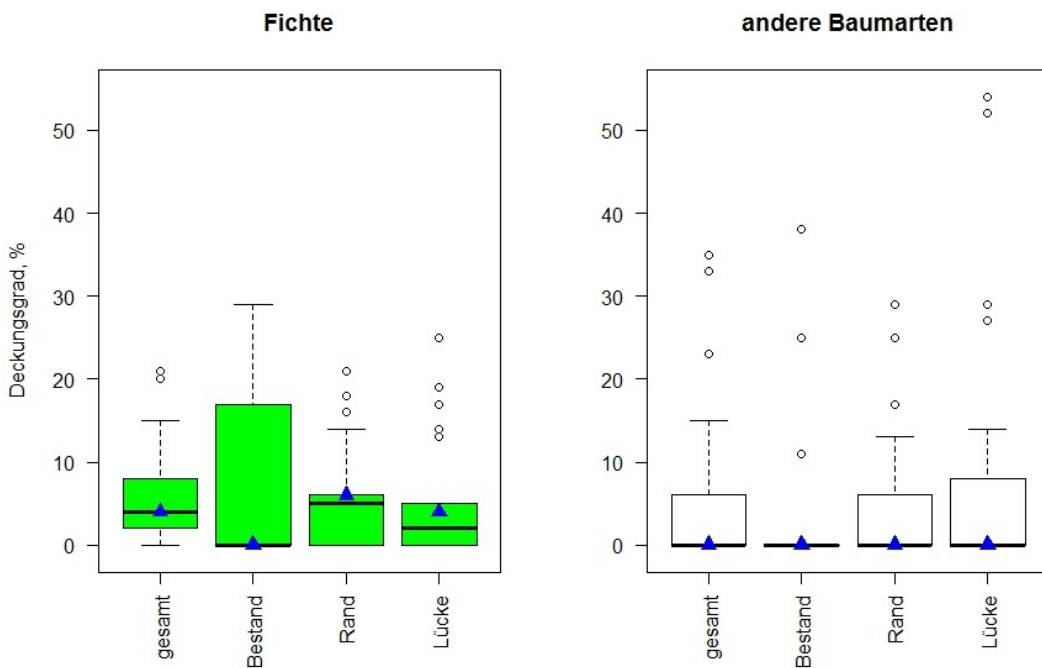


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Grafschaft2, Zeiterwald (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 51).

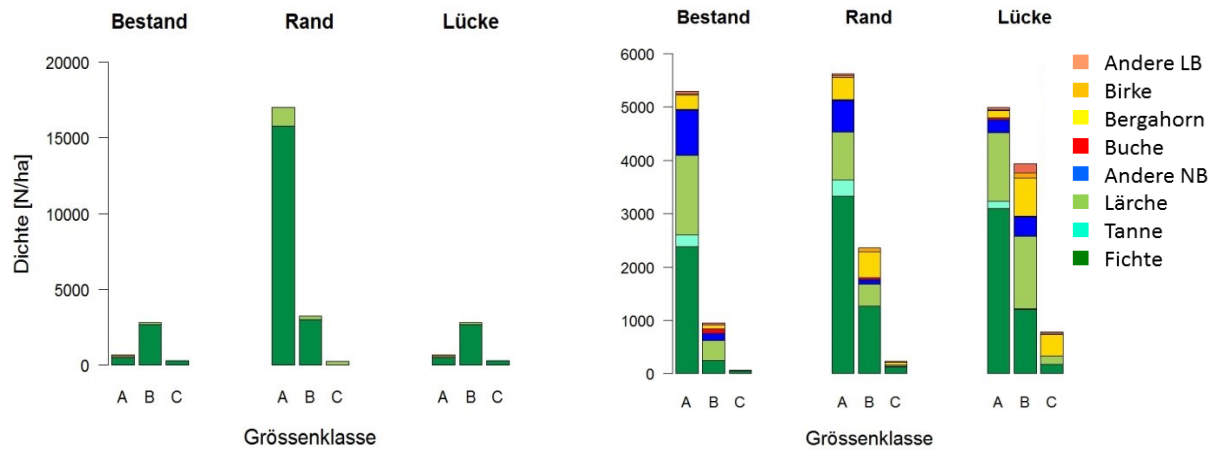


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Grafschaft2, Zeiterwald (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	0%	34%	66%
Andere Baumarten	0%	44%	56%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm). Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.**

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	500	1'000	
Alle Baumarten	500	1'000	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) nicht erreicht. Insgesamt ist der Deckungsgrad der Fichtenverjüngung überdurchschnittlich hoch, was eine eher regelmässige Verteilung der Verjüngungspflanzen anzeigt. Die Bodenvegetation ist vielfältig; auf Kleinstandorten mit Himbeeren und Farnen (ca. 22%) und mit Reitgras (26%) könnte die Fichtenansamung gehemmt sein.



**Fotos**



Auf Kleinstandorten mit viel Farnen und Himbeeren dürfte die weitere Ansam-  
lung der Fichte gehemmt sein.



Der Randbereich der Lücke weist etwas An-  
und Aufwuchs auf.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Salvan, Jeur des Choumes (4\_39)

### Lage und Standort

Koordinaten:

565609 WE, 107116 NS

Höhenlage: 1651 m ü.M.

Exposition: Südosten

Neigung: 67%

NaiS-Standorttyp:

57 Alpenlattich-Fichtenwald

**Angrenzender Bestand**

Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
19,3 + 4,0 m<sup>2</sup>/ha

H<sub>max</sub> 34,45 m

Fichtenanteil: 85%

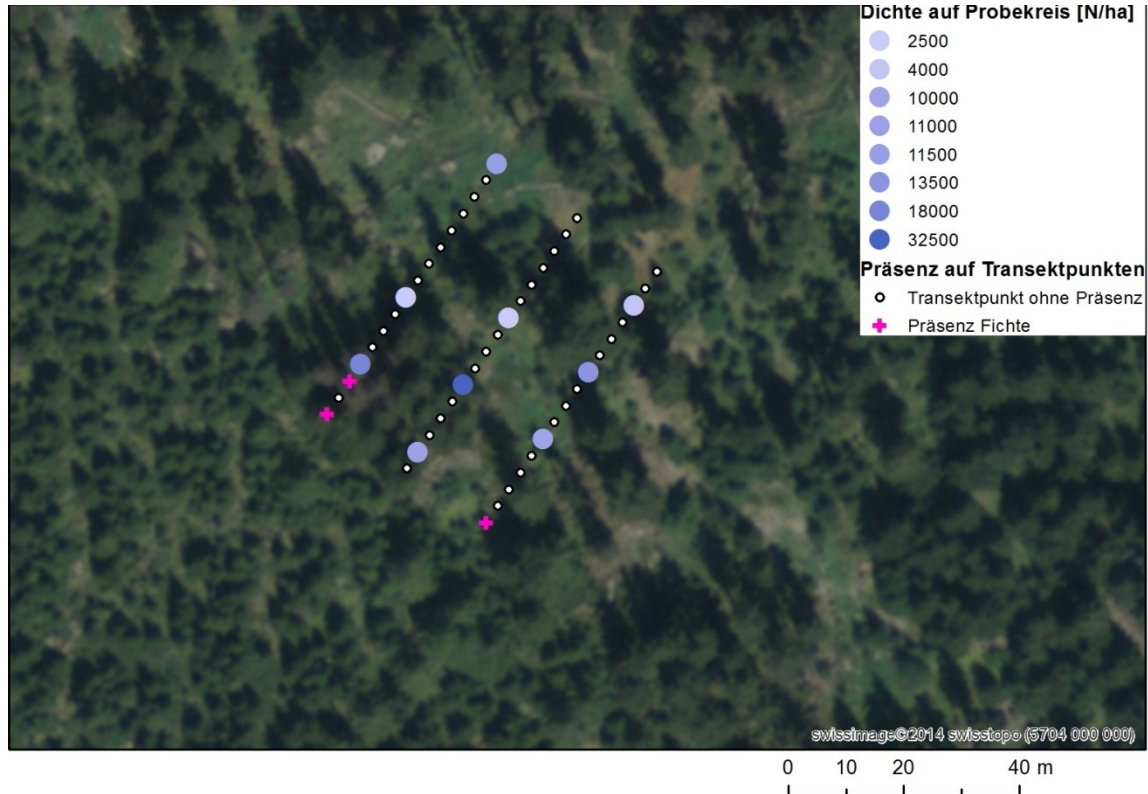


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 35 m x 370 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1990, Vivianfläche und danach Käferbekämpfung
- Wenig Vorverjüngung der Tanne und Fichte an den Schlagrändern, schlechte Ansamlungsbedingungen der Fichte nach dem Schlag wegen starker Sonneneinstrahlung und Trockenheit
- Aktuelle Lage: Wenig Samenangebot der Fichte, starke Präsenz von Konkurrenzvegetation (Wolliges Reitgras), starke Schneebewegungen

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

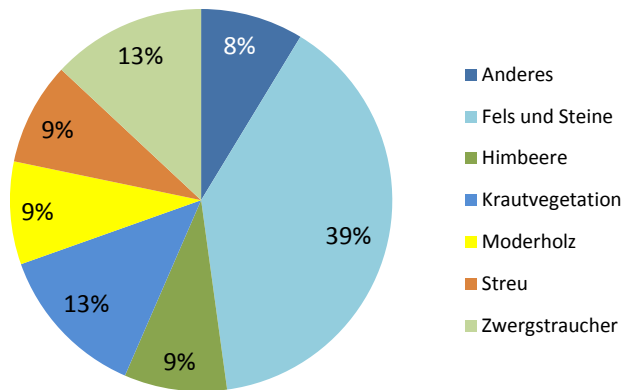


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Salvan.

**Verjüngung**

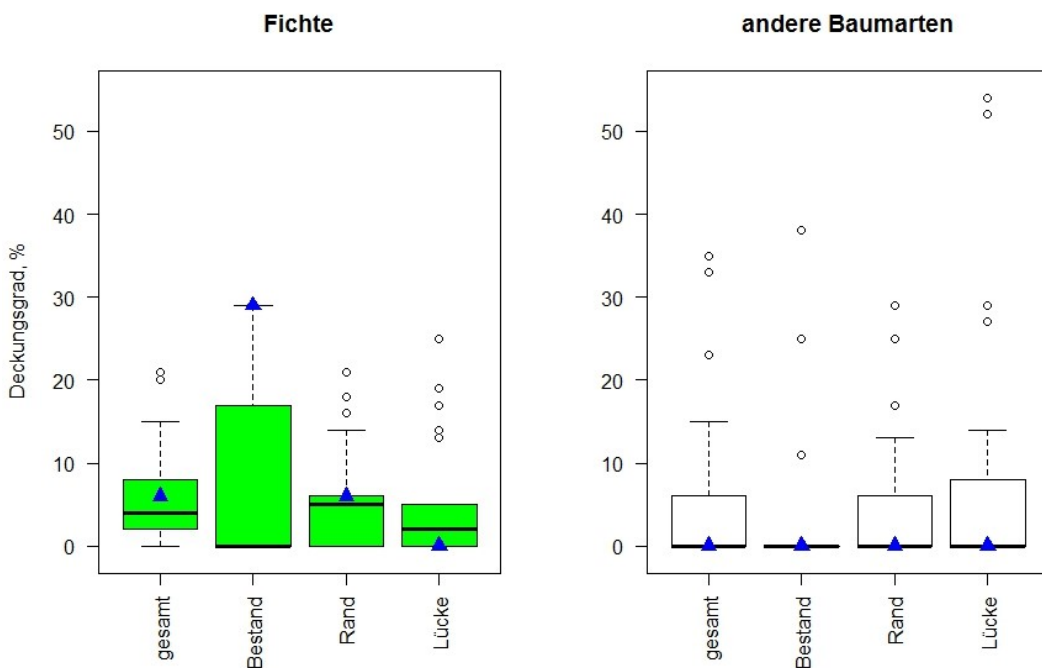


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Salvan (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48).

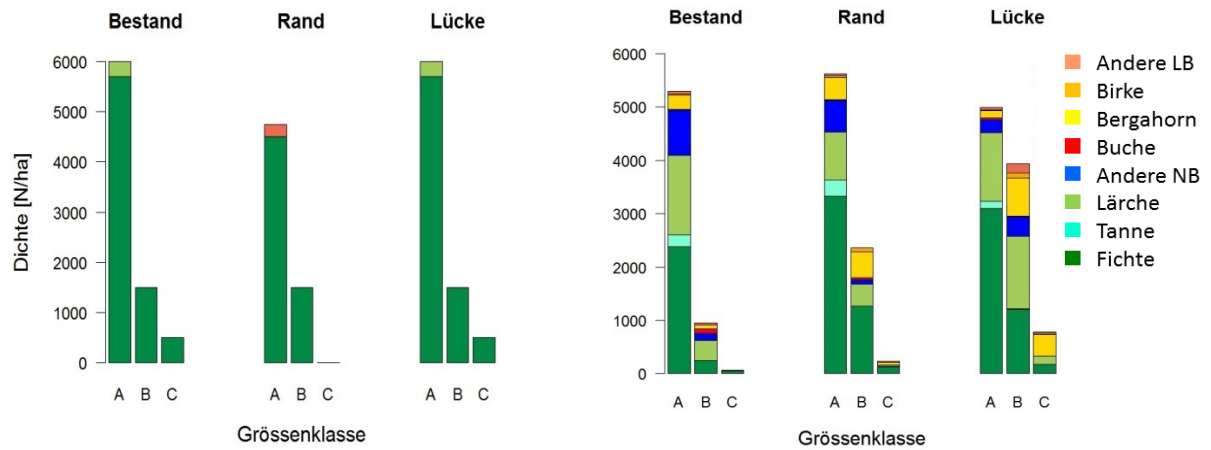


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Salvan (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	13%	8%	78%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	5'500	2'000	
Alle Baumarten	5'000	2'500	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) in der Lücke erreicht, es ist auch viel Fichtenanwuchs vorhanden. An den Rändern und im Bestand haben sich ebenso viele Fichten eingestellt, und einige von ihnen sind grösser als 130 cm. Der hohe Anteil von Fels und Steinen an der Bodenbedeckung (39%) und das weitgehende Fehlen von hemmender Bodenvegetation deuten auf weiterhin günstige Ansammlungsbedingungen hin

**Fotos**



Fels und Steine sowie Krautvegetation und Zwergsträucher prägen die Bodenbedeckung in Salvan.



Der Verjüngungserfolg im Bestand, am Rand und in der Lücke ist ähnlich gut, und es gibt auch schon vereinzelt Stangen.

## Objektblätter der Verjüngungslücken: Bondo2, Bosch Grass (4\_40)

### Lage und Standort

Koordinaten:  
760780 WE, 132914 NS  
Höhenlage: 1038 m ü.M.  
Exposition: Norden  
Neigung: 63%

NaiS-Standorttyp:  
47 *Typischer Wollreitgras-  
Tannen-Fichtenwald*

**Angrenzender Bestand**  
Grundfläche Fichte + andere Baumarten:  
19,0 + 8,3 m<sup>2</sup>/ha  
H<sub>dom</sub>: 32,7 m / H<sub>max</sub>: 47,3 m  
Fichtenanteil: 70%

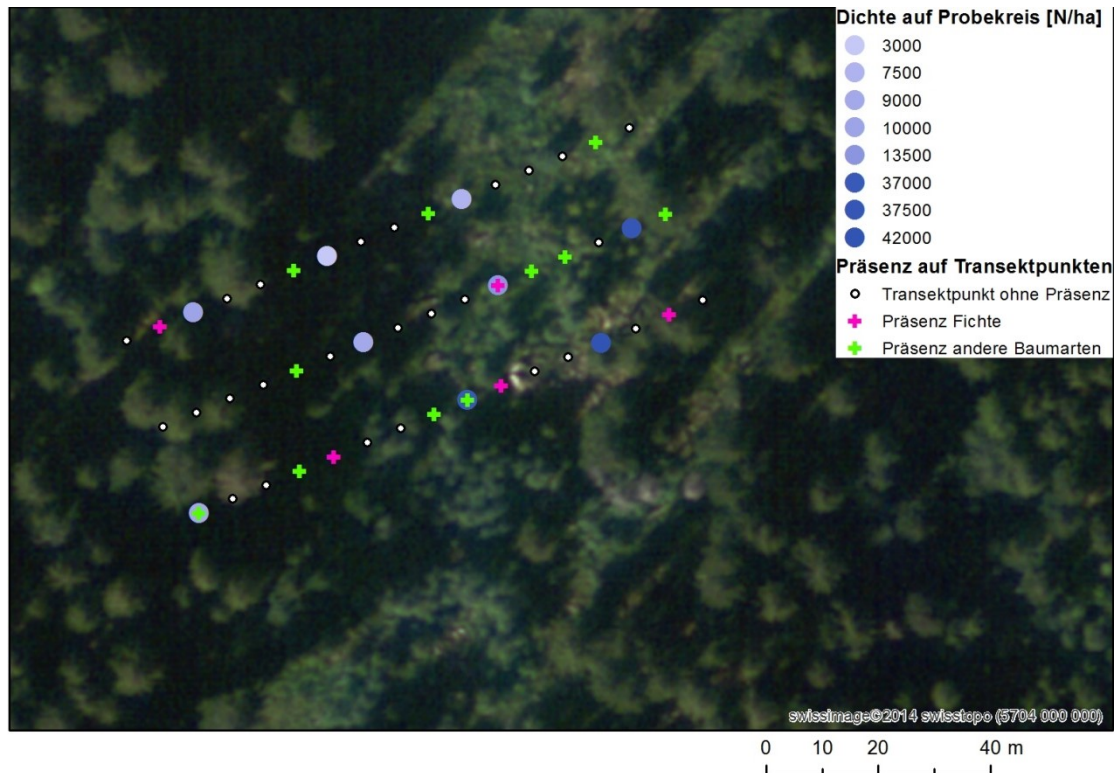


Abbildung 1. Verteilung der Verjüngung (N/ha) entlang der drei Transekte. Die Transektpunkte sind weiss, die Probekreise blau dargestellt. Lückengrösse 68 m x 360 m.

### Vorbestand und Holzschlag gemäss Försterbefragung

- Vorbestand ähnlich wie der angrenzende Bestand
- Holzschlag 1992, Normalnutzung und in der Folge wenig Zwangsnutzungen im Randbereich
- Wenig Vorverjüngung vorhanden, aber gute Ansamung der Tanne und Fichte; nach dem Schlag wurden die Ansamungsbedingungen aufgrund der Trockenheit eher schlechter
- Aktuelle Lage: Trockenheit und Vergrasung verhindern die Verjüngung der Fichte, mittlere Schneebewegungen, leichter Wildeinfluss

**Achtung: Hinweise zur Interpretation auf S. 24 beachten**

**Anteile der Kleinstandorte in der Lücke**

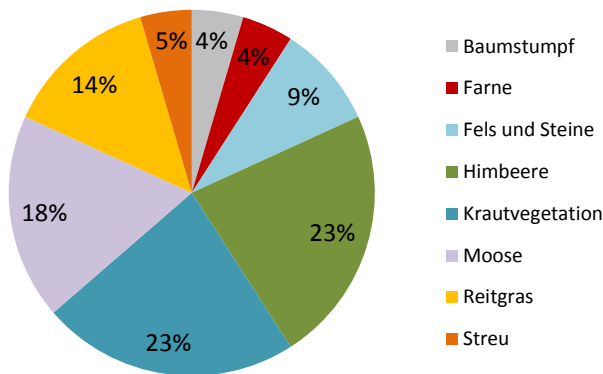


Abbildung 2. Deckungsgrad der Kleinstandorte [%] auf der Schlagfläche in Bondo2.

**Verjüngung**

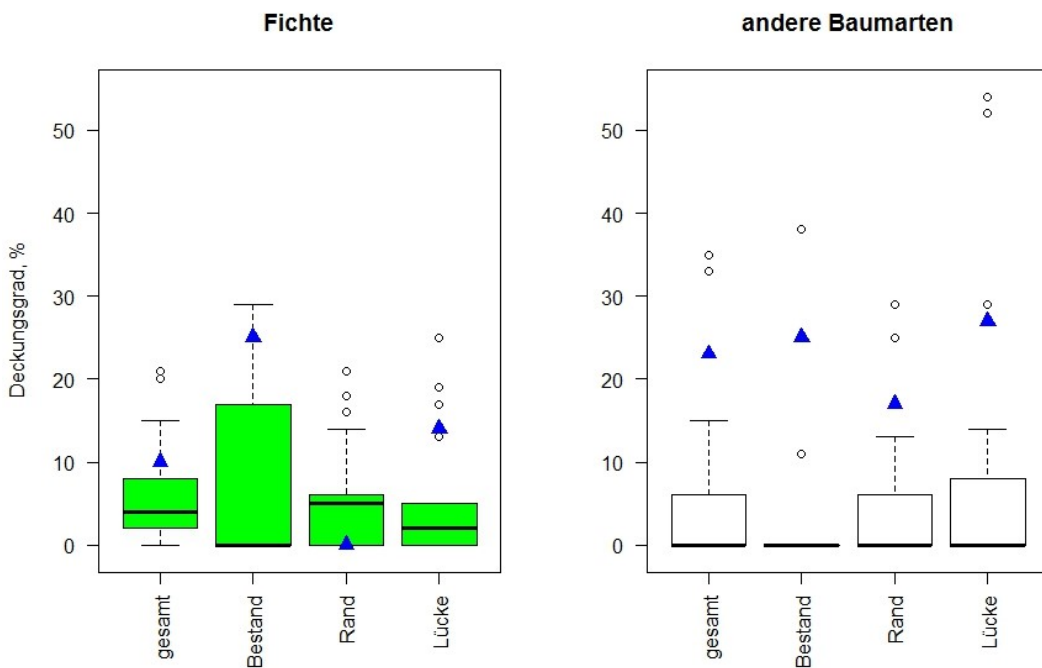


Abbildung 3. Deckungsgrad der Verjüngung (Vor- und Nachverjüngung) der Fichte und der anderen Baumarten auf der Fläche in Bondo2 (blaue Dreiecke) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (Boxplots) nach Position. «gesamt» ist der Median über alle Transektpunkte auf der Fläche (N = 48). Die anderen Baumarten sind v.a. Birken.

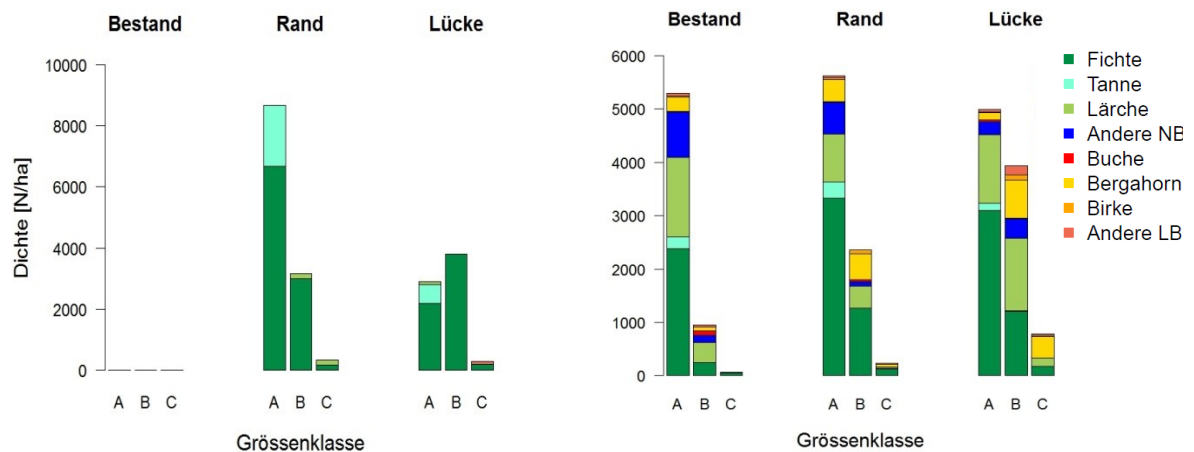


Abbildung 4. Mittelwerte der Stammzahl der Nachverjüngung (N/ha) nach Baumart und Grössenklasse auf der Fläche in Bondo2 (links) im Vergleich zu allen untersuchten Flächen (rechts). Vertikale Achse unterschiedlich skaliert. Grössenklassen: A: 10-39 cm, B: 40-129 cm, C: 130 cm hoch bis 11,9 cm BHD.

**Anteil Vorverjüngung in der Lücke**

	Vorverjüngung	Status nicht eindeutig	Nachverjüngung
Fichte	23%	3%	74%
Andere Baumarten	0%	0%	100%

**Stammzahlmediane der Verjüngung in den Lücken im Vergleich mit Median-Sollwerten (gem. Verjüngungsdiagramm).** Grün: Sollwert erfüllt. Rot: Sollwert nicht erreicht.

	Anwuchs	Aufwuchs	Kombiniert
Fichte	2'000	2'000	
Alle Baumarten	2'000	2'500	

**Beurteilung der Verjüngung**

Aufgrund der Inventurdaten wird der Aufwuchs-Sollwert der Fichte (1'500/ha) in der Lücke erreicht. Auch Fichtenanwuchs ist in der Lücke vorhanden. Zusätzlich haben sich v.a. im Randbereich Tannen eingestellt. In der Lücke ist die Verjüngung regelmässig verteilt, am Bestandesrand hingegen eher geklumpt. Die Bodenvegetation besteht aus diversen Deckungstypen und bietet genügend mosaikartig verteilte günstige Kleinstandorte an (z.B., Moose, Baumstümpfe, Streu). Die Trockenjahre könnten die Fichtenverjüngung verlangsamen. Der Wild Einfluss scheint das Aufwachsen der Tanne zu verhindern.



**Fotos**



Die Fichtenverjüngung wächst z.T. unter Pionierbaumarten auf.



Im Bestand fehlt die Fichtenverjüngung.