

Forschungsprojekt Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte

Dokumentation der Tannen- und Fichtenpflanzung im Frühling 2012

Aline Frank, Caroline Heiri, Anton Burkart



Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee
und Landschaft WSL

Birmensdorf, Dezember 2012

Autoren:

Aline Frank, Caroline Heiri, Anton Burkart

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf

Ein Bericht aus dem Projekt «Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte» (http://www.wsl.ch/forschung/forschungsprojekte/wsl_genetische_variation)

Zitierung:

Aline Frank, Caroline Heiri, Anton Burkart 2012. Forschungsprojekt Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte. Dokumentation der Tannen- und Fichtenpflanzung im Frühling 2012. Birmensdorf, Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch., 26 S., unveröff.

Dank

Für die tatkräftige Hilfe beim Vorbereiten der Versuchsflächen sowie beim Etikettieren, Abpacken und Pflanzen der Sämlinge bedanken wir uns bei Daniela Hobi, Claudio Kohler, Jonas Wicky, Tobias Tschopp, Julia Born, Andreas Schwyzer, Andreas Hefti, Markus Dietiker, Claudio Cattaneo, Andreas Burger und Werner Läuchli. Unser Dank geht auch an Beat Büttler, Daniel Steiner und ihren Familien für die Unterstützung am Versuchsstandort Matzendorf.

Umschlagbild: Frisch gepflanzte Fichtensämlinge auf der Versuchsfläche in Matzendorf (Foto: Aline Frank).

Inhalt

1	EINLEITUNG.....	4
2	VERSUCHSDESIGN.....	4
3	VORBEREITUNGEN.....	5
3.1	Entnahme aus dem Saatbeet.....	5
3.2	Vorsortieren	5
3.3	Etikettierung.....	5
3.4	Aufteilen und Randomisieren der Sämlinge.....	6
4	PFLANZUNG	7
4.1	Auspflanzen	7
4.2	Pflanzpläne	8
4.3	Witterungsbedingungen	9
4.4	Schwierigkeiten.....	10
4.4.1	<i>Fehlerhafte Anzahl Fichtennummern</i>	10
4.4.2	<i>Ungenügende Pflanztiefe</i>	10
4.4.3	<i>Fehlerquellen beim Erstellen der Pflanzpläne</i>	10
5	PFLEGE DER VERSUCHSFLÄCHEN	10
6	DOKUMENTATION.....	11
7	LITERATUR	11
8	ANHANG.....	12

1 EINLEITUNG

Im Frühling 2012 wurden die beiden Versuchsflächen des Projekts «Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte» (ADAPT) für die Feldstudien vorbereitet. Der wichtigste Schritt war dabei die Pflanzung der im Saatbeet angezogenen Tannen- und Fichtensämlinge. Diese mussten zuerst sortiert und etikettiert werden, danach wurden sie auf den Versuchsflächen gepflanzt und es wurden entsprechende Pflanzpläne erstellt. Dieser Bericht gibt einen Überblick über die einzelnen Schritte der Tannen- und Fichtenpflanzung, über die dabei aufgetretenen Witterungsbedingungen und Schwierigkeiten sowie über die Pflege der Versuchsflächen nach dem Auspflanzen. Da das Versuchsdesign massgebend war für das Vorgehen bei den verschiedenen Arbeitsschritten, wird dieses zu Beginn dieses Berichtes kurz skizziert.

2 VERSUCHSDESIGN

Das Versuchsdesign entspricht einem Blockversuch (Abbildung 1) mit 16 Wiederholungen pro Baumart (Buche, Tanne, Fichte) und pro Standort (Birmensdorf und Matzendorf). Pro Block gibt es einen Sämling pro Mutterbaum (Einzelbaumabsaaten) in zufälliger Anordnung ("single tree random plot"). Bei Fichte haben wir zusätzlich zu den Einzelbaum- auch 20 Populationsabsaaten zur Verfügung, von denen jeweils drei Nachkommen pro Block vertreten sein müssen, um – analog zu den Einzelbaumabsaaten – die Population mit drei Sämlingen pro Block zu repräsentieren. Je nach Anzahl Populationen und Einzelbäumen besteht jeder Block aus maximal sechs Reihen à 45 Pflanzen, d.h. 270 Sämlingen. Bei Blöcken mit angrenzenden Sensorflächen, d.h. Kleinfächern für die Installation von Bodenfeuchtesensoren (Frank et al. 2013), ist aus Platzgründen die Blocklänge von 45 auf 44 Pflanzen pro Reihe verkürzt (Blöcke Tanne 10, 11, 18, 19, 30 und 31) oder die gesamten Blöcke sind um ca. 0,5 m bis 1 m nach unten resp. oben verschoben (z.B. Blöcke Fichte 2, 3, 10, 11). Der Reihenabstand beträgt 40 cm, der Pflanzabstand in der Reihe 30 cm. Die Grösse der Versuchsflächen pro Baumart und Standort beträgt knapp 10 Aren.

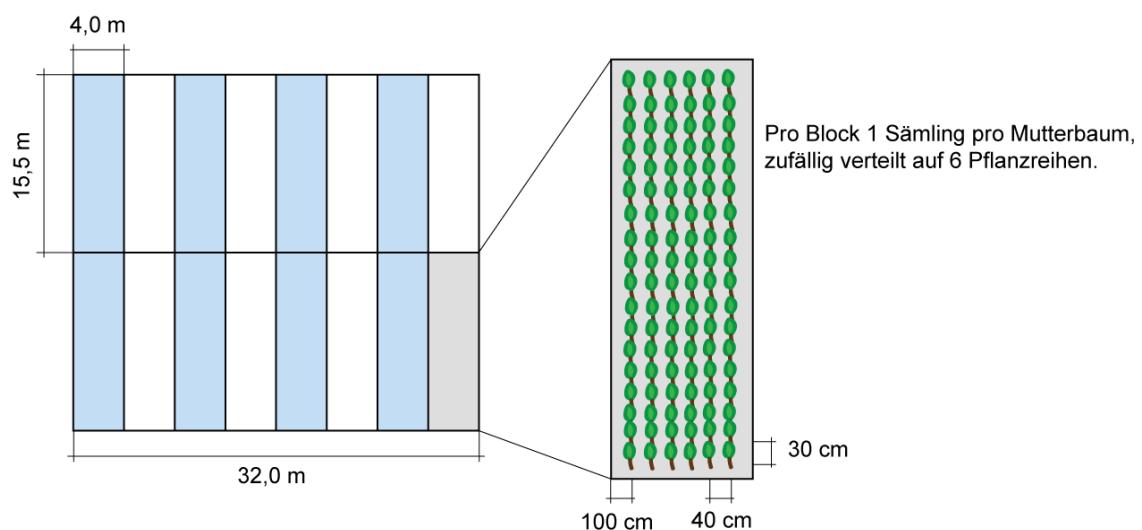


Abbildung 1: Experimentelles Design für einen Standort und eine Baumart mit 16 Blöcken.

3 VORBEREITUNGEN

3.1 Entnahme aus dem Saatbeet

Die zweijährigen Tannen- und Fichtensämlinge wurden am 19. März 2012 durch das Team des WSL-Versuchsgartens dem Saatbeet entnommen, nach Mutterbäumen getrennt in Plastiksäcken mit Zippverschluss verpackt und im Kührraum bei 0 bis 1 °C zwischengelagert. Für den Versuch werden pro Mutterbaum 32 Sämlinge benötigt (16 pro Standort). Um den Anwuchserfolg zu optimieren, sollten beim Auspflanzen zwei Sämlinge in ein Pflanzloch gesetzt werden, was die benötigte Anzahl Sämlinge pro Mutterbaum auf 64 erhöhte. Es wurde darauf geachtet, jeweils möglichst die optimale Anzahl von 64 Sämlingen pro Mutterbaum bei Einzelbaumabsaaten resp. 192 Sämlingen bei Populationsabsaaten aus dem Beet zu entnehmen. Die restlichen Pflanzen wurden im Saatbeet belassen.

3.2 Vorsortieren

In einem zweiten Schritt wurden die sehr eng gewachsenen Sämlinge voneinander getrennt, die Erde entfernt und Sämlinge aussortiert, welche als nicht überlebensfähig eingeschätzt wurden. Dieses Sortieren war allerdings nicht vergleichbar mit dem Vorgehen in einer Baumschule. Ziel der Sortierung war lediglich, nicht überlebensfähige Sämlinge auszusortieren; Grösse, Wuchsform u.ä. wurden bewusst nicht berücksichtigt. Die Sämlinge wurden wieder in den nach Mutterbäumen nummerierten Plastiksäcken verstaut und im Kührraum (Kapitel 3.1) aufbewahrt.

3.3 Etikettierung

Die Etikettierung der Tannen- und Fichtensämlinge vom 21. März bis zum 5. April 2012 diente dazu, die Pflanzen mit ihren Mutterbaumnummern zu beschriften und damit für das Abpacken, Auspflanzen und für die abschliessende Aufnahme der Pflanzpläne im Feld eindeutig zu kennzeichnen. Dieser Schritt wurde mit grosser Sorgfalt durchgeführt, da ein korrekter Pflanzplan beim gewählten randomisierten Versuchsdesign (Kapitel 2) für die Identifizierung der Sämlingsherkunft von erheblicher Wichtigkeit sein wird.

Das Versuchsdesign sieht vor, von jedem Mutterbaum 16 Sämlinge pro Standort zu verwenden, d.h. 32 Sämlinge pro Mutterbaum insgesamt (Kapitel 2). Einige Einzelbaumsäaten keimten allerdings nur schlecht, weshalb die Mindestanzahl Sämlinge pro Mutterbaum auf 24 (12 pro Versuchsstandort; Heiri et al. 2012) gesetzt wurde. Dies führte dazu, dass drei Tannen- und vier Fichtenmutterbäume trotz tiefer Keimraten im Datensatz behalten werden konnten. 15 Tannen- und 14 Fichtenmutterbäume mussten wegen ungenügender Sämlingszahlen aus dem Experiment ausgeschlossen werden.

Die Mutterbaumnummern wurden vorgängig mit wasserfestem Filzstift auf weisse Haftetiketten (1 cm x 7.5 cm; Herma, Filderstadt, DE) übertragen. Diese Etiketten wurden dann um die Stämmchen der Sämlinge befestigt (Abbildung 2). In der Regel wurden immer zwei Pflänzchen zusammen etikettiert, wobei zwischen beiden Stämmchen ein Abstand von ca. 1 cm belassen wurde. Diese „Paare“ wurden später ins gleiche Loch gepflanzt und werden für die erste Wachstumsphase so belassen. Nach dem Winter 2012/2013 werden die überzähligen Sämlinge weggeschnitten. Bei knappen Sämlingszahlen konnte die Doppelbepflanzung nicht konsequent umgesetzt werden.

Beim Etikettieren wurde streng nach Mutterbaumnummern getrennt vorgegangen, damit es zu keinen Verwechslungen kam. Die Wurzeln der Sämlinge wurden mit

Wasser aus der Sprühflasche befeuchtet, damit sie nicht austrockneten. Nach dem Etikettieren wurden die Sämlinge resp. Sämlingspaare nachgezählt, wieder in die nach Mutterbaumnummern beschrifteten Plastiksäcke gelegt und zur Befeuchtung mit einem nassen Kleenexpapier versehen. Die Sämlinge wurden danach erneut im Kühllraum (Kapitel 3.1) gelagert.

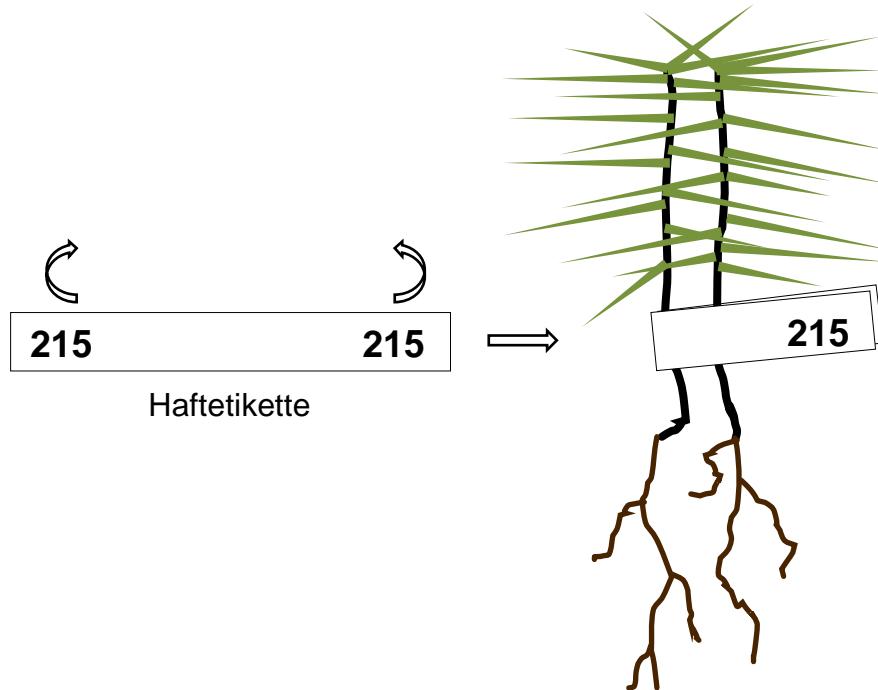


Abbildung 2: Etikettierung der Sämlinge. Jeweils zwei Sämlinge des gleichen Mutterbaumes wurden mit der entsprechenden Mutterbaumnummer beschriftet. Dazu wurde eine beidseitig beschriftete Haftetikette zwischen Wurzeln und Nadelansatz angebracht. Der Abstand zwischen beiden Stämmchen betrug ca. 1 cm.

3.4 Aufteilen und Randomisieren der Sämlinge

Das Aufteilen der Tannen- und Fichtensämlinge vom 10. bis 12. April 2012 diente dazu, die Nachkommen der einzelnen Mutterbäume auf die verschiedenen Blöcke zu verteilen (Kapitel 2), so dass für die Pflanzung für jeden Block ein Sack mit allen Sämlingen bereit stand.

Für das Aufteilen der Sämlinge wurden für Tanne und Fichte nacheinander jeweils 32 Plastikkistchen aufgestellt und mit den Blocknummern (Tanne 1 bis 32, Fichte 1 bis 32) beschriftet. Die etikettierten Sämlinge jedes Mutterbaumes wurden dann in diese Kistchen verteilt, so dass jede Baumnummer genau einmal (bei Einzelbaumabsaaten) resp. dreimal (bei Populationsabsaaten) pro Kiste vorhanden war (Kapitel 2). Waren nicht genügend Sämlinge vorhanden für alle Blöcke, d.h. nur 12 bis 31 statt 32 Sämlinge (Heiri et al. 2012), wurden die Blöcke von vorne nach hinten aufgefüllt. Der Standort Matzendorf wurde prioritär behandelt, da an diesem Standort eine höhere Mortalität erwartet wurde. Während des Verteilens wurden die Wurzeln der Sämlinge mehrmals mit Wasser besprüht, damit sie nicht austrockneten. Die Sämlinge jedes Blocks wurden anschliessend in eine grosse Wanne gegeben (Abbildung 3, A) und sorgfältig umgeschichtet, um die Sämlinge möglichst gut zu randomisieren. Die Pflanzen wurden dann zu handlichen Bündeln geschnürt, die Wurzeln mit feuchtem Papier umwickelt (Abbildung 3, B) und die Bündel in grossen Plastiksäcken mit der entsprechenden Blocknummer verstaut. Bis zum Auspflanzen wurden die Sämlinge wiederum im Kühllraum (Kapitel 3.1) gelagert.



Abbildung 3: Nach dem Randomisieren aller Sämlinge eines Blockes in einem grossen Becken (A) wurden die Sämlinge gebündelt und die Wurzeln zum Schutz vor dem Austrocknen in feuchtes Papier gehüllt (B).

4 PFLANZUNG

4.1 Auspflanzen

Im Herbst 2011 wurden die Flächen gepflügt. Der Boden wurde mit der Kreiselegge und unmittelbar vor dem Auspflanzen mit der Bodenfräse bearbeitet. Dadurch konnte das vorhandene Unkraut untergegraben und der Boden für das Pflanzen aufgelockert werden. Das Auspflanzen der Sämlinge fand auf der Versuchsfäche in Birmensdorf vom 18. bis 20. April sowie am 30. April 2012 statt, in Matzendorf vom 23. bis 27. April 2012. Das Pflanzen erfolgte strikt getrennt nach Blöcken, um eine Vermischung der Sämlinge zwischen den Blöcken zu vermeiden. Die Sämlinge wurden den Säcken bündelweise entnommen und für das Pflanzen in handliche Kistchen gelegt, die mit dem Namen des/der Pflanzers/Pflanzerin angeschrieben waren. Die Säcke mit den Sämlingen wurden zwischenzeitlich wieder verschlossen und vor der Sonne geschützt am Rande der Blöcke aufbewahrt. Vor dem Pflanzen wurde die jeweilige Reihe mit einer Pflanzschnur markiert (Abbildung 4). Die Markierungen darauf (kleine Metallkugeln im Pflanzabstand von 30 cm) definierten die Position der Sämlinge. Neben der Pflanzschnur wurden Holzbretter ausgelegt, was ein Festtreten der Erde während des Arbeitens verhinderte. Mit einer Stahlhand wurde ein Loch von ca. 10 cm Durchmesser in die Erde gegraben. Der Sämling wurde mit einer Hand hineingehalten, so dass der Wurzelansatz ca. 1 cm unter der Erdoberfläche zu liegen kam. Mit der anderen Hand wurde das Loch mit lockerer, feuchter Erde gefüllt und diese um die Wurzeln herum gut angedrückt.



Abbildung 4: Pflanzen von Tannensämlingen. Die kleinen Kugeln an der Pflanzschnur bestimmten die Position der Pflanzen, die Bretter verhinderten eine zu starke Verdichtung des Bodens.

4.2 Pflanzpläne

Nach dem Pflanzen von jeweils zwei Reihen wurden die Nummern der Sämlinge und ihre genaue Position in der Reihe in einem Pflanzplan notiert. Es wurde zudem aufgeschrieben, welche Sämlinge nicht als Paar sondern als Einzelbäume gepflanzt wurden (Kapitel 3.3). Die Pflanzpläne dienen zur Identifikation der einzelnen Sämlinge, sobald die weissen Etiketten abfallen oder unleserlich werden.

Die während des Pflanzens aufgenommenen Pflanzpläne wurden in eine Excel-Datei eingetragen und per Abgleich mit den Listen der abgepackten Tannen- und Fichtenmutterbaumnummern (Anhang A & B) kontrolliert. Wenn Baumnummern doppelt aufgeführt waren, fehlten oder der Status „Einzelbaum“ nicht notiert worden war, wurden diese Nummern auf dem Pflanzplan mit den Etiketten der Pflanzen im Feld abgeglichen und korrigiert. Fehlende Bäumchen wurden ersetzt, indem ein Sämlingspaar mit der entsprechenden Nummer aus einem anderen Block in zwei Einzelbäume aufgetrennt wurde. Die Position jeder Pflanze auf den Versuchsflächen wurde eindeutig festgelegt über den Standort (Birmensdorf oder Matzendorf), die Blocknummer (1 bis 32 für beide Baumarten), die Reihennummer (1 bis 6) und die Position (1 bis 45 oder 1 bis 44) innerhalb der Reihe.

Bei den Fichten wurden 266 bis 270 Sämlinge pro Block gepflanzt, bei Tanne 255 bis 258 Sämlinge (Tabelle 1).

Tabelle 1: Im Frühling 2012 ausgepflanzte Tannen- und Fichtensämlinge.

Tanne				Fichte			
Birmens- dorf	Anzahl Sämlinge	Matzen- dorf	Anzahl Sämlinge	Birmens- dorf	Anzahl Sämlinge	Matzen- dorf	Anzahl Sämlinge
Block 1	258	Block 17	258	Block 1	270	Block 17	270
Block 2	258	Block 18	258	Block 2	270	Block 18	270
Block 3	258	Block 19	259	Block 3	270	Block 19	270
Block 4	258	Block 20	258	Block 4	270	Block 20	270
Block 5	258	Block 21	258	Block 5	270	Block 21	270
Block 6	258	Block 22	258	Block 6	270	Block 22	270
Block 7	258	Block 23	258	Block 7	270	Block 23	270
Block 8	258	Block 24	258	Block 8	270	Block 24	270
Block 9	258	Block 25	258	Block 9	270	Block 25	270
Block 10	258	Block 26	258	Block 10	270	Block 26	270
Block 11	258	Block 27	258	Block 11	270	Block 27	270
Block 12	258	Block 28	258	Block 12	270	Block 28	270
Block 13	257	Block 29	257	Block 13	270	Block 29	270
Block 14	256	Block 30	256	Block 14	269	Block 30	270
Block 15	256	Block 31	256	Block 15	267	Block 31	267
Block 16	255	Block 32	256	Block 16	266	Block 32	266
Total	4120	Total	4122	Total	4312	Total	4313
Total Tanne		8242		Total Fichte		8625	
Gesamtzahl Tannen- und Fichtensämlinge				16867			

4.3 Witterungsbedingungen

Während des Auspflanzen in Birmensdorf herrschten ideale Witterungsbedingungen: Der Boden war durch den Regen vom Vortag noch feucht, die oberste Schicht aber bereits abgetrocknet. Die Erde war nach dem Fräsen locker und einfach zu bearbeiten.

Im Matzendorf war es zu Beginn des Auspflanzens noch sehr nass, der Boden war nach dem Fräsen schwer und verklumpt. Während der ersten zwei Tage gab es immer wieder Niederschläge in Form von Regen und wenig Schnee. In der zweiten Hälfte der Pflanzwoche in Matzendorf wurde das Wetter sonnig und warm, wodurch die Fläche abtrocknete und das Pflanzen einfacher wurde.

4.4 Schwierigkeiten

Während der Arbeiten rund um das Pflanzen traten einige Schwierigkeiten auf, die durch entsprechende Massnahmen behoben werden konnten:

4.4.1 Fehlerhafte Anzahl Fichtennummern

Aus methodischen Gründen müssen von Populationsabsaaten stets drei Sämlinge pro Block vorhanden sein, so dass Populationsmittelwerte von Herkünften mit Einzelbaum- und mit Populationsabsaaten statistisch vergleichbar sind. Dies wurde bei der Berechnung der Blockgrösse vernachlässigt, so dass beim Pflanzen der Fichten zu wenig Platz für alle Sämlinge in den Blöcken zur Verfügung stand. Daraufhin wurden insgesamt 15 Fichtennummern von drei Herkünften gestrichen, die für die Studie von sekundärer Priorität waren. Dies waren die Herkünfte fi-AT-1 (Baumnummern 818 bis 820; Österreichische "outgroup", ist für ADAPT nicht relevant), fi-70-2 (Baumnummern 847 bis 853, Ernen; von insgesamt 9 Mutterbäumen konnten 6 gestrichen werden) und fi-81-1 (Baumnummern 779 bis 781 und 861 bis 867, Fully; Standort war zuvor doppelt vertreten).

4.4.2 Ungenügende Pflanztiefe

Da der Boden beim Pflanzen durch das vorgängige Fräsen meist sehr locker war, senkte sich die Erde in den Tagen nach dem Auspflanzen ab, so dass z.T. die Wurzelansätze der Sämlinge aus dem Boden ragten. Betroffen waren vor allem Fichten. Diese zu wenig tief gepflanzten Sämlinge wurden nachträglich von Hand wieder tiefer in die Erde gedrückt und darum herum Erde angehäuft.

4.4.3 Fehlerquellen beim Erstellen der Pflanzpläne

Das Notieren und Eintippen der Pflanzpläne war fehleranfällig. Die Sämlingsnummern wurden auf dem Feld beim Pflanzen von einer Person abgelesen und von einer zweiten Person von Hand im Pflanzplan eingetragen. Hier gab es aufgrund unterschiedlicher Dialekte z.T. Verständnisschwierigkeiten. Zudem variierte die Leserlichkeit der Handschriften stark. Schliesslich wurden die Zahlen in die Excel-Datei eingetippt, wobei es zu Tippfehlern kam. All diese Fehler wurden bei der nachträglichen Überprüfung der Pflanzpläne (Kapitel 4.2) korrigiert. Weil korrekte Pflanzpläne für den Erfolg der Studie von grosser Wichtigkeit sind, wurde diese Überprüfung mit grosser Sorgfalt durchgeführt.

5 PFLEGE DER VERSUCHSFLÄCHEN

Im Anschluss an das Auspflanzen wurden verschiedene Pflegemassnahmen eingeleitet:

Die Versuchsflächen sollen von Unkraut frei gehalten werden, damit sich die Sämlinge ungehindert entwickeln können. Dabei dürfen die Pflanzen selber keinen Schaden nehmen. Es wird von Hand sowie mit der Pendelhacke gejätet. Dafür muss trockenes, schönes Wetter herrschen, damit der Boden und die Pflanzen geschont werden und das Unkraut nach dem Jäten verdorren kann. In Birmensdorf waren für die Jätarbeiten während der Vegetationszeit 2012 zwei Hilfskräfte mit je einem Arbeitspensum von 20 % zuständig. In Matzendorf übernahm Beat Büttler mit Teilzeithelfern diese Aufgabe grösstenteils, wurde aber bei Bedarf zeitweise von ADAPT-Hilfskräften unterstützt.

In Birmensdorf werden die freien Flächen zwischen den Blöcken regelmässig gejätet und bei Bedarf gefräst. In Matzendorf lässt man diese Flächen zuwachsen und hält das Gras mit einem Rasenmäher tief. Das Unkraut auf den Sensorflächen wird in Birmensdorf mit Herbizid bekämpft, in Matzendorf ebenfalls gejätet (Biobetrieb). In Birmensdorf wird das Gras um die Fläche herum regelmässig geschnitten, um ein Absamen der Gräser in die Versuchsfläche hinein zu vermeiden. Dies ist in Matzendorf nicht möglich, da sich rund um die Versuchsfläche herum Weideland erstreckt.

6 DOKUMENTATION

Die Dokumente, welche für die Pflanzung 2012 relevant sind, wurden auf dem Laufwerk N der WSL abgespeichert. Tabelle 2 beinhaltet die dazugehörigen Pfade.

Tabelle 2: Verzeichnis der Dokumente.

Beschreibung	Pfad und Dateiname
Liste der gepflanzten Tannenherkünfte	N:\prj\Adapt\Tanne\Prjadapt_Tanne_Bestände_2012_gepflanzt.xls
Liste der gepflanzten Fichtenherkünfte	N:\prj\Adapt\Fichte\Prjadapt_Fichte_Bestände_2012_gepflanzt.xls
Pflanzpläne, realitätsabbildend	N:\prj\Adapt\Abpacken und Auspflanzen 2012\Definitiver Pflanzplan fi und ta 2012\DEFINITIVER PFLANZPLAN 2012.xlsx
Pflanzpläne, Spaltendarstellung	N:\prj\Adapt\Abpacken und Auspflanzen 2012\Spaltendarstellung Pflanzplan_24_5_2012.xlsx
Tagebuch ADAPT	N:\prj\Adapt\Tagebuch Adapt.xls

7 LITERATUR

Frank, A., G. Schneiter, P. Waldner, L. Walthert, und C. Heiri. 2013. Forschungsprojekt Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte. Dokumentation der Feldinstalltionen 2012: Bodenfeuchtesensoren und Meteostationen. Birmensdorf, Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch., 24 S., unveröff.

Heiri, C., C. Sperisen, A. Frank, und A. Burkart 2012. Forschungsprojekt Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte. Dokumentation der Sämlingsanzucht im Versuchsgarten der WSL 2010-2011. Birmensdorf, Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch., 13 S., unveröff.

8 ANHANG

A) Liste aller gepflanzten Tannenherkünfte (Populations ID, Mutterbaumnummer, Ort)
S. 13

B) Liste aller gepflanzten Fichtenherkünfte (Populations ID, Mutterbaumnummer, Ort)
S. 20

A) Im Frühling 2012 auf den ADAPT-Versuchsflächen gepflanzte Tannenherkünfte

Tanne		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
ta-01-1	1	Beggingen
ta-01-1	2	Beggingen
ta-01-1	3	Beggingen
ta-03-1	4	Homburg
ta-03-1	5	Homburg
ta-03-1	6	Homburg
ta-07-1	7	Liestal
ta-07-1	8	Liestal
ta-07-1	9	Liestal
ta-08-1	10	Herznach
ta-08-1	11	Herznach
ta-08-1	12	Herznach
ta-11-1	13	Aadorf (Ettenhausen)
ta-11-1	14	Aadorf (Ettenhausen)
ta-11-1	15	Aadorf (Ettenhausen)
ta-11-2	16	Tobel (Bettwiesen)
ta-11-2	17	Tobel (Bettwiesen)
ta-11-2	18	Tobel (Bettwiesen)
ta-12-1	19	Göttingen
ta-12-1	20	Göttingen
ta-12-1	21	Göttingen
ta-15-1	22	Rebévelier
ta-15-1	23	Rebévelier
ta-15-1	24	Rebévelier
ta-16-1	25	Perrefitte
ta-16-1	26	Perrefitte
ta-16-1	27	Perrefitte
ta-16-2	28	Bassecourt
ta-16-2	29	Bassecourt
ta-16-2	30	Bassecourt
ta-16-3	31	Rebeuvelier
ta-16-3	32	Rebeuvelier
ta-16-3	33	Rebeuvelier
ta-17-1	34	Vordemwald
ta-17-1	35	Vordemwald

Tanne		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
ta-17-1	36	Vordemwald
ta-17-2	37	Roggwil
ta-17-2	38	Roggwil
ta-17-2	39	Roggwil
ta-18-1	40	Muhen
ta-18-1	41	Muhen
ta-18-1	42	Muhen
ta-18-2	43	Suhr
ta-18-2	44	Suhr
ta-18-2	45	Suhr
ta-19-1	46	Beinwil
ta-19-1	47	Beinwil
ta-19-1	48	Beinwil
ta-21-1	49	Oberhelfenschwil
ta-21-1	50	Oberhelfenschwil
ta-21-1	51	Oberhelfenschwil
ta-22-1	52	Gams
ta-22-1	53	Gams
ta-22-1	54	Gams
ta-25-1	55	Neuchâtel (Boudry)
ta-25-1	56	Neuchâtel (Boudry)
ta-25-1	57	Neuchâtel (Boudry)
ta-26-1	58	Nods
ta-26-1	59	Nods
ta-26-1	60	Nods
ta-26-2	61	Cormoret
ta-26-2	62	Cormoret
ta-26-2	63	Cormoret
ta-27-1	64	Radelfingen
ta-27-1	65	Radelfingen
ta-27-1	66	Radelfingen
ta-28-1	67	Madiswil
ta-28-1	68	Madiswil
ta-28-1	69	Madiswil
ta-28-2	70	Sumiswald
ta-28-2	71	Sumiswald
ta-28-2	72	Sumiswald
ta-28-3	73	Reisiswil

Tanne		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
ta-28-3	74	Reisiswil
ta-28-3	75	Reisiswil
ta-29-1	76	Schwarzenberg
ta-29-1	77	Schwarzenberg
ta-29-1	78	Schwarzenberg
ta-30-1	79	Zug
ta-30-1	80	Zug
ta-30-1	81	Zug
ta-30-2	82	Küssnacht am Rigi
ta-30-2	83	Küssnacht am Rigi
ta-30-2	84	Küssnacht am Rigi
ta-31-1	85	Walchwil
ta-31-1	86	Walchwil
ta-31-1	87	Walchwil
ta-31-2	88	Riemenstalden
ta-31-2	89	Riemenstalden
ta-31-2	90	Riemenstalden
ta-31-3	91	Muotatal
ta-31-3	92	Muotatal
ta-31-3	93	Muotatal
ta-32-1	94	Bilten
ta-32-1	95	Bilten
ta-32-1	96	Bilten
ta-32-2	98	Näfels
ta-32-2	99	Näfels
ta-32-3	100	Betschwanden
ta-32-3	101	Betschwanden
ta-32-3	102	Betschwanden
ta-33-1	103	Wartau
ta-33-1	104	Wartau
ta-33-1	105	Wartau
ta 34-1	106	Schiers
ta 34-1	107	Schiers
ta 34-1	108	Schiers
ta-36-1	109	Tschlin
ta-36-1	110	Tschlin
ta-36-1	111	Tschlin
ta-38-1	112	Couvet (Südhang)

Tanne		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
ta-38-1	113	Couvet (Südhang)
ta-38-1	114	Couvet (Südhang)
ta-38-2	115	Couvet (Nordhang)
ta-38-2	116	Couvet (Nordhang)
ta-38-2	117	Couvet (Nordhang)
ta-40-1	118	Köniz (Oberbalm)
ta-40-1	119	Köniz (Oberbalm)
ta-40-1	120	Köniz (Oberbalm)
ta-41-1	121	Niederhünigen
ta-41-1	122	Niederhünigen
ta-41-1	123	Niederhünigen
ta-41-2	124	Röthenbach im Emmental (Eggiwil)
ta-41-2	125	Röthenbach im Emmental (Eggiwil)
ta-41-2	126	Röthenbach im Emmental (Eggiwil)
ta-41-3	127	Signau
ta-41-3	128	Signau
ta-41-3	129	Signau
ta-42-1	130	Marbach (LU)
ta-42-1	131	Marbach (LU)
ta-43-1	133	Wolfenschiessen
ta-43-1	134	Wolfenschiessen
ta-43-1	135	Wolfenschiessen
ta-43-2	136	Isenthal
ta-43-2	137	Isenthal
ta-43-2	138	Isenthal
ta-44-1	139	Seedorf
ta-44-1	140	Seedorf
ta-44-1	141	Seedorf
ta-44-2	142	Schattdorf
ta-44-2	143	Schattdorf
ta-44-2	144	Schattdorf
ta-45-1	145	Sumvitg
ta-45-1	146	Sumvitg
ta-45-1	147	Sumvitg
ta-45-2	148	Breil/Brigels
ta-45-2	149	Breil/Brigels
ta-45-2	150	Breil/Brigels
ta-45-3	153	Elm

Tanne		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
ta-46-1	154	Chur
ta-46-1	155	Chur
ta-46-1	156	Chur
ta-46-2	157	Präz
ta-46-2	158	Präz
ta-46-2	159	Präz
ta-46-3	269	Domat/Ems
ta-46-3	270	Domat/Ems
ta-46-3	271	Domat/Ems
ta-47-1	160	Jenaz
ta-47-1	161	Jenaz
ta-47-1	162	Jenaz
ta-50-1	163	Longirod
ta-50-1	164	Longirod
ta-50-1	165	Longirod
ta-50-2	166	Le Chenit (Le Brassus)
ta-50-2	167	Le Chenit (Le Brassus)
ta-50-2	168	Le Chenit (Le Brassus)
ta-51-1	169	Bretonnières
ta-51-1	170	Bretonnières
ta-51-1	171	Bretonnières
ta-53-1	172	Charmey
ta-53-1	173	Charmey
ta-53-1	174	Charmey
ta-53-2	175	Maules
ta-53-2	176	Maules
ta-53-2	177	Maules
ta-54-1	178	Oberschrot
ta-54-1	179	Oberschrot
ta-54-1	180	Oberschrot
ta-55-1	181	Aeschi bei Spiez
ta-55-1	182	Aeschi bei Spiez
ta-55-1	183	Aeschi bei Spiez
ta-55-2	184	Därligen
ta-55-2	185	Därligen
ta-55-2	186	Därligen
ta-56-1	187	Iseltwald
ta-56-1	188	Iseltwald

Tanne

Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
ta-56-1	189	Iseltwald
ta-56-2	190	Lütschental
ta-56-2	191	Lütschental
ta-56-2	192	Lütschental
ta-57-1	193	Innertkirchen
ta-57-1	194	Innertkirchen
ta-57-1	195	Innertkirchen
ta-59-1	196	Olivone (Camperio)
ta-59-1	197	Olivone (Camperio)
ta-59-1	198	Olivone (Camperio)
ta-60-1	199	Masein
ta-60-1	200	Masein
ta-60-1	201	Masein
ta-60-2	203	Andeer
ta-60-2	204	Andeer
ta-61-1	205	Tiefencastel
ta-61-1	206	Tiefencastel
ta-61-1	207	Tiefencastel
ta-67-1	208	Gryon
ta-67-1	209	Gryon
ta-67-1	210	Gryon
ta-68-1	211	Sierre
ta-68-1	212	Sierre
ta-68-1	213	Sierre
ta-68-2	214	Gstaad (Saanen)
ta-68-2	215	Gstaad (Saanen)
ta-68-2	216	Gstaad (Saanen)
ta-69-1	217	Leuk
ta-69-1	218	Leuk
ta-69-3	268	Leuk
ta-69-4	273	Leuk
ta-69-4	274	Leuk
ta-70-1	223	Grengiols (Binntal)
ta-70-1	224	Grengiols (Binntal)
ta-71-1	226	Cerentino
ta-71-1	228	Cerentino
ta-72-1	229	Prato (Leventina)
ta-72-1	230	Prato (Leventina)

Tanne		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
ta-72-1	231	Prato (Leventina)
ta-75-1	232	Bondo
ta-75-1	233	Bondo
ta-75-1	234	Bondo
ta-76-1	235	Poschiavo (Le Prese)
ta-76-1	236	Poschiavo (Le Prese)
ta-76-1	237	Poschiavo (Le Prese)
ta-81-1	238	Troistorrents (Cheparlier)
ta-81-1	239	Troistorrents (Cheparlier)
ta-81-1	240	Troistorrents (Cheparlier)
ta-81-2	241	Martigny
ta-81-2	242	Martigny
ta-81-2	243	Martigny
ta-81-3	244	Derborence
ta-81-3	245	Derborence
ta-81-3	246	Derborence
ta-81-4	247	Martigny
ta-81-4	248	Martigny
ta-81-4	249	Martigny
ta-85-1	250	Vergeletto
ta-85-1	252	Vergeletto
ta-86-1	256	Locarno (Cardada)
ta-86-1	257	Locarno (Cardada)
ta-86-1	258	Locarno (Cardada)
ta-86-2	259	Intragna
ta-86-2	260	Intragna
ta-86-2	261	Intragna
ta-87-1	262	Roveredo
ta-87-1	263	Roveredo
ta-87-1	264	Roveredo
ta-87-2	265	Sant'Antonio
ta-87-2	266	Sant'Antonio
ta-87-2	267	Sant'Antonio

B) Im Frühling 2012 auf den ADAPT-Versuchsflächen gepflanzte Fichtenherkünfte

Fichte		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
fi-02-1	601	Basadingen-Schlattingen
fi-02-1	602	Basadingen-Schlattingen
fi-02-1	603	Basadingen-Schlattingen
fi-03-1	604	Tägerwilen
fi-03-1	605	Tägerwilen
fi-03-1	606	Tägerwilen
fi-06-1	827	Blauen
fi-08-1	828	Gipf-Oberfrick
fi-12-1	607	Waldkirch
fi-12-1	608	Waldkirch
fi-12-1	609	Waldkirch
fi-15-1	610	Courtelary (Les Breuleux)
fi-15-1	611	Courtelary (Les Breuleux)
fi-15-1	612	Courtelary (Les Breuleux)
fi-16-1	613	Rebeuvelier
fi-16-1	614	Rebeuvelier
fi-16-1	615	Rebeuvelier
fi-17-1	616	Roggwil
fi-17-1	617	Roggwil
fi-17-1	618	Roggwil
fi-17-2	619	Eptingen
fi-17-2	620	Eptingen
fi-17-2	621	Eptingen
fi-18-1	829	Gränichen
fi-19-1	830	Beinwil (Freiamt)
fi-20-1	623	Feusisberg (Etzel) / Einsiedeln
fi-20-2	831	Pfäffikon
fi-22-1	625	Alt St. Johann
fi-22-1	626	Alt St. Johann
fi-22-2	627	Schwende
fi-22-2	628	Schwende
fi-22-2	629	Schwende
fi-22-3	832	Krummenau
fi-28-1	630	Burgdorf
fi-28-1	631	Burgdorf

Fichte		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
fi-28-1	632	Burgdorf
fi-28-2	633	Sumiswald
fi-28-2	634	Sumiswald
fi-28-2	635	Sumiswald
fi-29-1	833	Schwarzenberg
fi-30-1	636	Arth (Rigi)
fi-30-1	637	Arth (Rigi)
fi-30-1	638	Arth (Rigi)
fi-31-1	639	Muotathal
fi-31-1	640	Muotathal
fi-31-1	641	Muotathal
fi-31-2	642	Alptal
fi-31-2	643	Alptal
fi-31-2	644	Alptal
fi-32-1	645	Quarten (Murg)
fi-32-1	646	Quarten (Murg)
fi-32-1	647	Quarten (Murg)
fi-32-2	648	Braunwald
fi-32-2	649	Braunwald
fi-32-3	651	Oberurnen
fi-32-3	652	Oberurnen
fi-32-3	653	Oberurnen
fi-33-1	654	Quarten
fi-33-1	655	Quarten
fi-33-1	656	Quarten
fi-34-1	657	St. Antönien
fi-34-1	658	St. Antönien
fi-34-1	659	St. Antönien
fi-37-1	660	L'Abergement
fi-37-1	661	L'Abergement
fi-37-1	662	L'Abergement
fi-38-1	664	Provence
fi-38-1	665	Provence
fi-39-1	666	Montagny-Les-Monts
fi-39-1	667	Montagny-Les-Monts
fi-39-1	668	Montagny-Les-Monts
fi-41-1	834	Schangnau
fi-42-1	669	Flühli

Fichte

Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
fi-42-1	670	Flühli
fi-42-1	671	Flühli
fi-42-2	821	Brienzwiler
fi-42-2	822	Brienzwiler
fi-43-1	672	Innertkirchen
fi-43-1	673	Innertkirchen
fi-43-1	674	Innertkirchen
fi-43-2	675	Kerns
fi-43-2	677	Kerns
fi-44-1	678	Silenen
fi-44-1	679	Silenen
fi-44-1	680	Silenen
fi-44-2	835	Isenthal
fi-45-1	681	Breil/Brigels
fi-45-1	682	Breil/Brigels
fi-45-1	683	Breil/Brigels
fi-46-1	684	Präz
fi-46-1	685	Präz
fi-46-1	686	Präz
fi-46-2	687	Pfäfers (Vättis)
fi-46-2	688	Pfäfers (Vättis)
fi-46-2	689	Pfäfers (Vättis)
fi-46-3	815	Bonaduz
fi-46-3	816	Bonaduz
fi-46-3	817	Bonaduz
fi-47-1	690	Conters i. Pr.
fi-47-1	691	Conters i. Pr.
fi-47-1	692	Conters i. Pr.
fi-47-2	836	Davos (Sertig)
fi-50-1	693	Le Chenit (Le Brassus)
fi-50-1	694	Le Chenit (Le Brassus)
fi-50-1	695	Le Chenit (Le Brassus)
fi-53-1	696	Cerniat (FR)
fi-53-1	697	Cerniat (FR)
fi-53-1	698	Cerniat (FR)
fi-54-1	699	Rüscheegg
fi-54-1	700	Rüscheegg
fi-54-2	702	Adelboden

Fichte		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
fi-54-2	703	Adelboden
fi-54-2	704	Adelboden
fi-54-3	837	Rüscheegg
fi-55-2	705	Beatenberg
fi-55-2	706	Beatenberg
fi-55-2	707	Beatenberg
fi-55-3	838	Aeschi bei Spiez
fi-56-1	708	Grindelwald
fi-56-1	709	Grindelwald
fi-57-1	711	Göschenen
fi-57-1	712	Göschenen
fi-57-1	713	Göschenen
fi-57-2a	717	Oberwald
fi-57-2a	718	Oberwald
fi-57-2a	719	Oberwald
fi-57-3	839	Innertkirchen
fi-58-1	868	Quinto (Ambri)
fi-59-1	720	Vals
fi-59-1	721	Vals
fi-59-1	722	Vals
fi-59-2	723	Sumvitg
fi-59-2	724	Sumvitg
fi-59-2	725	Sumvitg
fi-59-3	726	Uors-Peiden
fi-59-3	727	Uors-Peiden
fi-59-3	728	Uors-Peiden
fi-59-4	869	Olivone
fi-60-1	729	Splügen
fi-60-1	730	Splügen
fi-60-1	731	Splügen
fi-62-1	732	Zernez
fi-62-1	733	Zernez
fi-62-1	734	Zernez
fi-67-1	735	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-1	736	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-1	737	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-1	854	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-1	855	Conthey (Forêt de la Lui)

Fichte		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
fi-67-1	856	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-1	857	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-1	858	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-1	859	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-1	860	Conthey (Forêt de la Lui)
fi-67-2	738	Montreux
fi-67-2	739	Montreux
fi-67-2	740	Montreux
fi-67-3	741	Corbeyrier
fi-67-3	742	Corbeyrier
fi-67-3	743	Corbeyrier
fi-68-1	744	Adelboden
fi-68-1	745	Adelboden
fi-68-1	746	Adelboden
fi-68-2	747	Mollens (Essillettes)
fi-68-2	748	Mollens (Essillettes)
fi-68-2	749	Mollens (Essillettes)
fi-69-1	750	Kippel (Chipelwald)
fi-69-1	751	Kippel (Chipelwald)
fi-69-1	752	Kippel (Chipelwald)
fi-69-2	812	Leuk
fi-69-2	813	Leuk
fi-69-2	814	Leuk
fi-69-3	841	Steg (Gampel-Steg)
fi-69-4	842	Gampel-Steg
fi-70-1	753	Binn (Hasuwald)
fi-70-1	754	Binn (Hasuwald)
fi-70-1	755	Binn (Hasuwald)
fi-70-2	756	Ernen (Senggwald)
fi-70-2	757	Ernen (Senggwald)
fi-70-2	758	Ernen (Senggwald)
fi-70-3	759	Ried-Mörel (Riederalf)
fi-70-3	760	Ried-Mörel (Riederalf)
fi-70-3	761	Ried-Mörel (Riederalf)
fi-71-1	762	Campo (Vallemaggia)
fi-71-1	763	Campo (Vallemaggia)
fi-71-1	764	Campo (Vallemaggia)
fi-71-2	765	Bosco/Gurin

Fichte		
Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
fi-71-2	766	Bosco/Gurin
fi-73-1	767	Mesocco (San Bernardino)
fi-73-1	768	Mesocco (San Bernardino)
fi-73-1	769	Mesocco (San Bernardino)
fi-73-2	770	Santa Maria in Calanca
fi-73-2	771	Santa Maria in Calanca
fi-73-2	772	Santa Maria in Calanca
fi-75-1	773	Bondo
fi-75-1	774	Bondo
fi-75-1	775	Bondo
fi-76-1	776	Poschiavo
fi-76-1	777	Poschiavo
fi-76-1	778	Poschiavo
fi-81-1a	782	Fully
fi-81-1a	783	Fully
fi-81-1a	784	Fully
fi-81-2	786	Trient (Le Gilliod)
fi-82-1	788	Nax (Forêt des Grands Pras)
fi-82-1	789	Nax (Forêt des Grands Pras)
fi-82-1	790	Nax (Forêt des Grands Pras)
fi-82-2	791	Chalais
fi-82-2	792	Chalais
fi-82-2	793	Chalais
fi-82-3	794	Nax
fi-82-3	795	Nax
fi-82-3	796	Nax
fi-83-1	797	Ayer (Les Mijonettes)
fi-83-1	798	Ayer (Les Mijonettes)
fi-83-1	799	Ayer (Les Mijonettes)
fi-83-2	800	Vissoie (Les Landoux)
fi-83-2	802	Vissoie (Les Landoux)
fi-83-3	843	Grächen
fi-84-1	803	Simplon
fi-84-1	804	Simplon
fi-84-1	805	Simplon
fi-84-2	844	Simplon
fi-91-1	806	Orsières (Praz de Fort)
fi-91-1	807	Orsières (Praz de Fort)

Fichte

Populations ID	Mutterbaumnummer	Ort
fi-91-1	808	Orsières (Praz de Fort)
fi-93-1	809	Zermatt
fi-93-1	810	Zermatt
fi-93-1	811	Zermatt
fi-IT-1	845	Varzo