

# **Forschungsprojekt Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte**

## **Dokumentation der zweiten Bucheckern-Ernte und der Behandlung der Eckern im Jahr 2011**

Andreas Boner, Caroline Heiri, Christoph Sperisen, Christian Metzler, Pascal Hengartner, Oliver Leisibach



Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee  
und Landschaft WSL

Birmensdorf, Dezember 2011

## Autoren:

Andreas Boner, Caroline Heiri, Christoph Sperisen, Christian Metzler, Pascal Hengartner, Oliver Leisibach

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf

Ein Bericht aus dem Projekt «Adaptive genetische Variation»  
([http://www.wsl.ch/forschung/forschungsprojekte/wsl\\_genetische\\_variation](http://www.wsl.ch/forschung/forschungsprojekte/wsl_genetische_variation))

## Zitierung:

Boner, A.; Heiri, C.; Sperisen, C.; Metzler, C.; Hengartner, P.; Leisibach, O. 2011. Forschungsprojekt Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte. Dokumentation der zweiten Bucheckern-Ernte und der Behandlung der Eckern im Jahr 2011. Birmensdorf, Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch., 19 S., unveröff.

## Dank

Wir danken Markus Dietiker und Lukas Glanzmann für die Mithilfe der Ernte. Ohne die wie gewohnt sehr sachkundigen Hinweise von Anton Burkart hätten wir diese Beprobung nicht durchführen können.

Umschlagbild: Blattentfaltung der Buche am 21.4.2011, Pflanzgarten WSL (Foto: Caroline Heiri)

# Inhalt

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Vorbereitungsarbeiten                                    | 4  |
| 1.1 | AUSWAHL DER BESTÄNDE.....                                | 4  |
| 1.2 | KONTROLLBAUM.....  | 5  |
| 1.3 | PLANUNG UND VORBEREITUNG DER ERNTE .....                 | 6  |
| 2   | Samenernte   | 7  |
| 2.1 | VORGEHEN BEI DER AUSWAHL DER MUTTERBÄUME UND ERNTE ..... | 7  |
| 2.2 | BEERNTETE UND NICHT BEERNTETE BESTÄNDE .....             | 8  |
| 2.3 | ABWEICHUNGEN VOM BEPROBUNGSSCHEMA .....                  | 10 |
| 2.4 | BEI DER BEERNTUNG ERHOBENE DATEN .....                   | 11 |
| 2.5 | MARKIERUNG DER BEERNTETEN BÄUME .....                    | 11 |
| 2.6 | LAGERUNG DER ECKERN .....                                | 11 |
| 2.7 | BESCHRIFTUNG DES SAATGUTES .....                         | 12 |
| 2.8 | ZEITLICHER ABLAUF DER SAMENERNTE .....                   | 12 |
| 3   | Dokumentation  | 13 |
| 4   | Noch ausstehende Arbeiten                                | 13 |
| 5   | Literatur  | 14 |
| 6   | Anhang   | 15 |

## 1 VORBEREITUNGSSARBEITEN

### 1.1 Auswahl der Bestände

Grundsätzlich sollten dieselben Bestände beerntet werden wie in der ersten Samenerntekampagne 2009 (Arnold et al. 2010). Die Bestandesliste wurde vorgängig von Christoph Sperisen überprüft und angepasst.

Folgende Bestände von Pascale Weber wurden zusätzlich beprobt (Tab. 1). Ihr Design sieht paarweise angelegte Buchenbestände vor (feucht/trocken), wovon 2009 oft nur ein Bestand beerntet wurde. Für 2011 wurde jeweils versucht, beide Bestände pro Region zu beernten.

**Tabelle 1. Zusätzliche Bestände von Pascal Weber.**

| Populations-ID | Ort            |
|----------------|----------------|
| bu-11-1        | Oberbüren (SG) |
| bu-16-4        | Bärschwil (SO) |
| Bu-17-3        | Roggwil (BE)   |

Zusätzliche Bestände im Wallis und im Graubünden kamen von Matthias Arend hinzu (Tab. 2), welcher für sein Open-top Kammer Experiment Buchenbestände entlang von zwei Niederschlaggradienzen verwendet hat. Einige dieser Ergänzungen ersetzen alte Bestände von 2009, falls diese sehr nahe an denjenigen von M. Arend lagen.

**Tabelle 2. Bestände von Matthias Arend.**

| Populations-ID | Ort                  | Ersatz für |
|----------------|----------------------|------------|
| bu-33-3        | Mels (SG)            | bu-33-1    |
| bu-33-4        | Sargans (SG)         |            |
| bu-34-2        | Mastrils (GR)        |            |
| bu-34-3        | Malans (GR)          | bu-34-1    |
| bu-46-1        | Felsberg (GR)        |            |
| bu-47-1        | Chur (GR)            |            |
| bu-67-2        | Ollon (VS)           |            |
| bu-81-2        | Collombey-Muraz (VS) |            |
| bu-81-3        | Martigny (VS)        |            |
| bu-81-4        | Saxon (VS)           |            |
| bu-81-5        | Chamoson (VS)        |            |
| bu-82-3        | Ardon (VS)           |            |

Zudem wurden zwei Bestände aus dem Nationalen Kataster der Samenerntebestände (NKS), welche 2009 nicht beerntet werden konnten (Zufahrt, Wetter, keine Samen), dieses Jahr wieder in die Liste der Erntebestände aufgenommen (Tab. 3).

**Tabelle 3. Nicht beerntete Bestände 2009, welche 2011 wieder in die Liste aufgenommen wurden.**

| Populations-ID | Ort             |
|----------------|-----------------|
| bu-39-2        | Hauterive (FR)  |
| bu-52-2        | St. Martin (FR) |

Insgesamt wurden 93 Bestände ausgewählt (Abb. 1; für eine detaillierte Ansicht der Buchenbestände siehe Abb. 7 im Kapitel 6 Anhang), davon waren 76 schon 2009 beprobt worden, 2 Bestände waren 2009 zur Beprobung geplant, jedoch wieder verworfen worden, und 15 kamen aus anderen Quellen neu hinzu. Die Begründungen für die Auswahl der Buchenbestände sind zusammengestellt in Tabelle 7 (Kapitel 6 Anhang).



**Abbildung 1. Zur Beerntung geplante Bestände.**

## 1.2 Kontrollbaum

2009 wurde bei jeder Baumart ein Kontrollbaum bestimmt. Da das neue Auspflanzungs-Design dies nicht mehr erfordert, wurde kein Kontrollbaum mehr ausgewählt.

### 1.3 Planung und Vorbereitung der Ernte

Für die Ernte der Bucheckern wurden drei Teams engagiert. Dabei war eines ausschliesslich für die Bucheckern-Ernte zuständig (Team 1: Andreas Boner, Christian Metzler), während das zweite Team parallel dazu die Bodenprofile der Tannen- und Fichtenbestände fertig beprobte (Team 2: Pascal Hengartner, Oliver Leisibach). Das dritte Team war nur für eine Woche mit der Ernte beschäftigt (Team 3: Markus Dietiker, Lukas Glanzmann). Sie beerneten nur die Innerschweizer Bestände.

Um die Koordination zu vereinfachen, wurden die Bestände in sieben Touren eingeteilt. Zu jeder Tour gab es eine Mappe mit den entsprechenden Ernteformularen der ersten Beerntung 2009 (1), neuen leeren Ernteformularen (2) und Landeskarten im Massstab 1:25'000 (3) (Abb. 2).

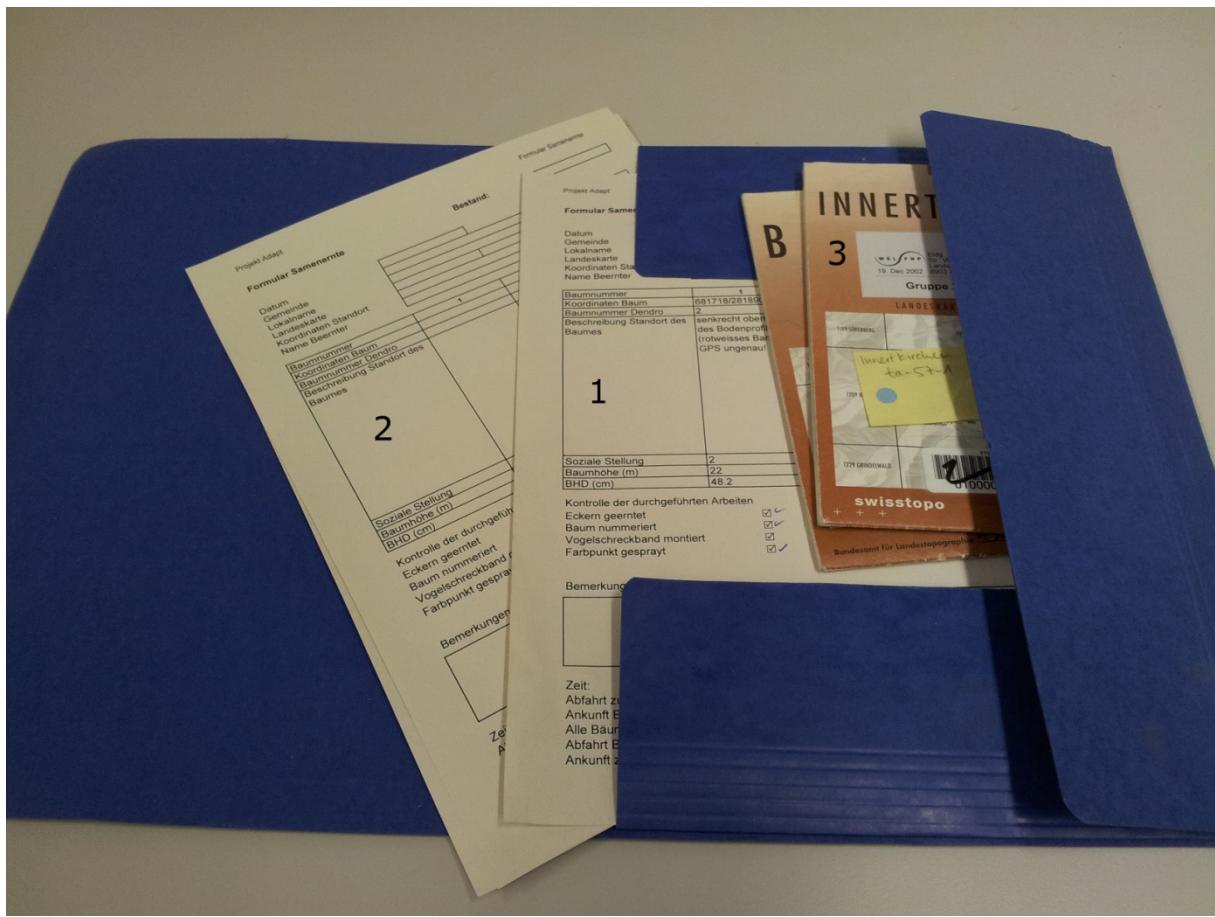


Abbildung 2. Tourenmappe und Inhalt.

Zusätzlich wurde den einzelnen Teams folgendes Material mitgegeben (Abb. 3):

- (4) 2 Messbecher 1,5 Liter
- (5) Filzschreiber schwarz
- (6) Vertex und Transponder
- (7) Ersatzbatterien
- (8) BHD-Messband
- (9) Markier-Spray orange
- (10) Papiersäcke
- (11) Leere Klebe-Etiketten
- (12) Klebe-Etiketten für alle zu beerntenden Bäume
- (13) Schreibstifte
- (14) Massband 10 m zur Vertex-Kalibrierung
- (15) Haushaltspapier (auf Abbildung nicht zu sehen)

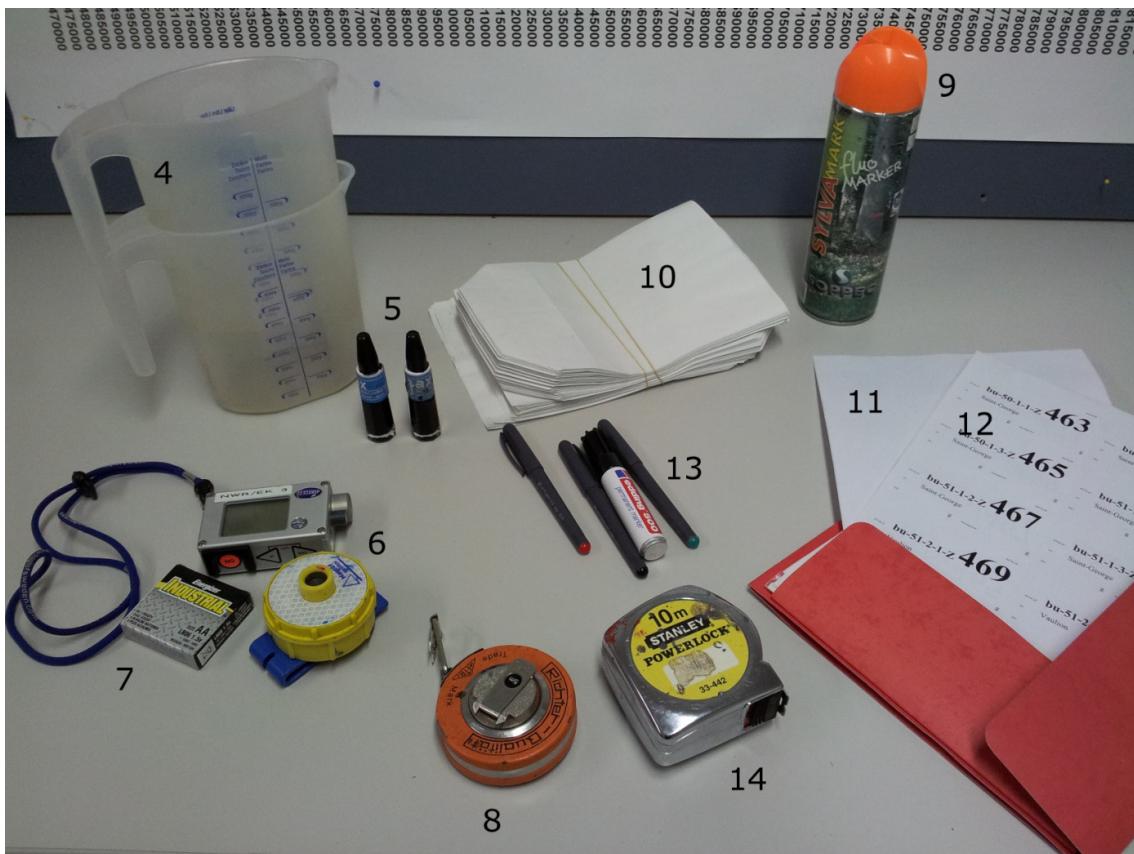


Abbildung 3. Material für die Ernte.

Die lokalen Forstdienste wurden wenn immer möglich informiert, um Informationen über Bestände zu erhalten und um über mögliche Hindernisse (beispielsweise Barrieren, aktiver Holzschlag, etc.) Bescheid zu wissen. Ausserdem sind die Förster dankbar, wenn man ihnen meldet, dass man Bäume markiert. Dies kann beispielsweise für die Markierung für einen Holzschlag wichtig sein.

## 2 SAMENERNTE

### 2.1 Vorgehen bei der Auswahl der Mutterbäume und Ernte

Die Beerter mussten zuerst entscheiden, ob drei Bäume vorhanden waren, welche die Auswahlkriterien erfüllten: Oberschicht, gleiche Exposition, Höhendifferenz der Bäume nicht mehr als 50 m und jeweils nicht weniger als 100 m voneinander entfernt. Die Buchen mussten ausserdem isoliert stehen. «Isoliert stehen» heisst, dass beim Auflesen von Buchheckern vom Boden unter dem Baum mit grosser Sicherheit nur Saatgut dieses Baumes gesammelt wurde. Abbildung 4 zeigt eine isoliert stehende Buche. Ausserdem mussten genug Buchheckern vorhanden sein, um die vorgegebenen 3 dl sammeln zu können.



**Abbildung 4. Isoliert stehende Buche.**

Konkret wurden die 2009 beprobten Bäume gesucht und die oben genannten Auswahlkriterien überprüft. Waren diese erfüllt, wurden die Bäume mit der gleichen Baumnummer und angefügtem «-Z» (Erklärung dazu siehe Kapitel 2.5 Markierung der beernteten Bäume) übernommen.

Konnten die Bäume nicht gefunden werden oder waren Kriterien nicht erfüllt, wurde nach Alternativen gesucht. Neue Bäume sind in den Ernteformularen mit «Neu» im Koordinatenfeld gekennzeichnet.

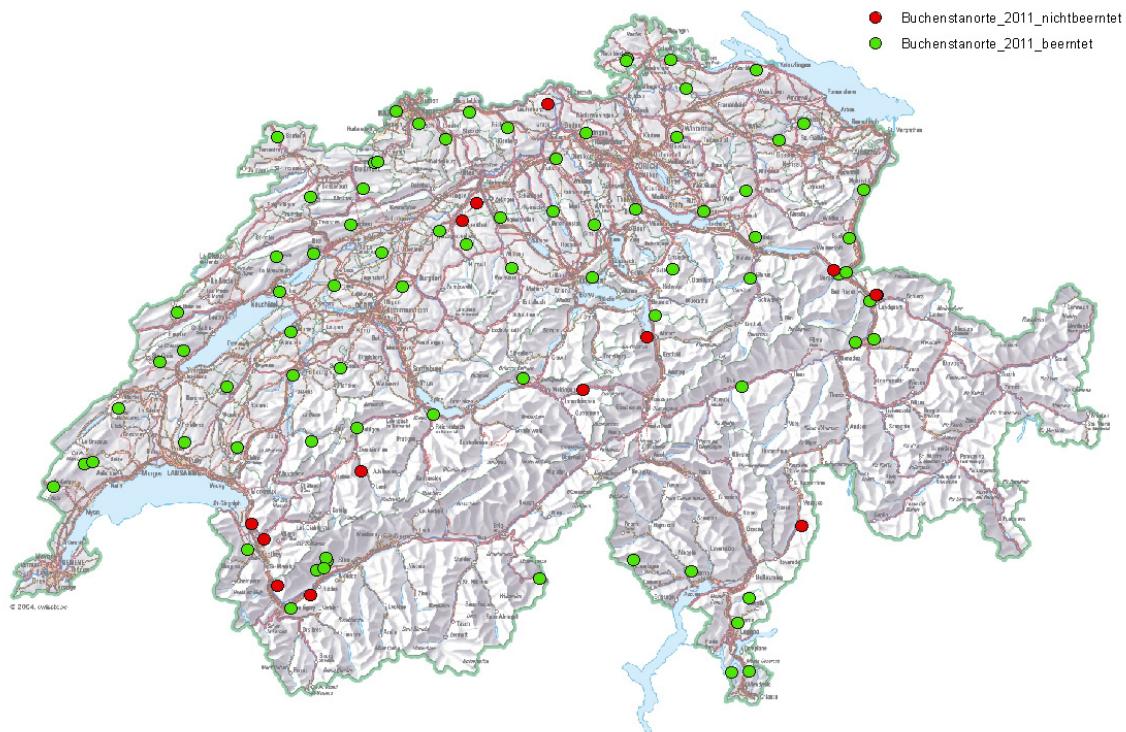
Es wurden mindestens 3 dl Eckern pro Baum gesammelt. Die gesammelten Samen wurden in Papiersäcke abgefüllt und mit der entsprechenden Klebe-Etikette beschriftet. Nasse Eckern – was zum Beispiel vorkam, wenn es bei der Ernte regnete – wurden von den Sammlern über Nacht auf Haushaltspapier zum Trocknen ausgelegt. Dies sollte Verpilzung der Eckern verhindern. Das Saatgut war nie Hitze ausgesetzt und war nie länger als fünf Tage im Auto oder Hotel.

## 2.2 Beerntete und nicht beerntete Bestände

Wer an welchem Tag welchen Bestand beerntete, ist in der Bestandestabelle dokumentiert (siehe Kapitel 3). Bestände, welche nicht beerntet wurden, zeigen in der Spalte «Beprobung» statt des Erntedatums einen der drei Einträge «nicht beerntet», «ersetzt» oder «Reserve». Außerdem ist in der Spalte «Bemerkungen» der Grund der Nichtbeprobung beschrieben. Die Gründe der Nicht-Beerntung von Beständen sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Von den insgesamt 93 geplanten Beständen wurden 80 beerntet und 13 nicht beerntet. Abbildung 5 zeigt eine Karte mit den beernteten und den nicht beernteten Beständen (für eine detaillierte Ansicht der Buchenbestände siehe Abb. 7 im Kapitel 6 Anhang).

**Tabelle 4. Gründe der nicht Beerntung von Beständen.**

| Polulations-ID<br>Ortsnamen    | Beschreibung  |
|--------------------------------|---|
| <b>bu-08-2<br/>Mandach</b>     | Zu wenig bis keine Nüsse  |
| <b>bu-17-1<br/>Vordemwald</b>  | Zu wenig bis keine Nüsse  |
| <b>bu-17-3<br/>Roggwil</b>     | Zu wenig bis keine Nüsse  |
| <b>bu-33-1<br/>Mels</b>        | Ersetzt durch bu-33-3   |
| <b>bu-34-1<br/>Malans</b>      | Ersetzt durch bu-34-3   |
| <b>bu-43-1<br/>Gadmen</b>      | Wegen Schnee nicht beerntet   |
| <b>bu-44-1<br/>Seedorf</b>     | Zu wenig bis keine Nüsse bzw. keine isolierten Bäume                        |
| <b>bu-67-1<br/>Yvorne</b>      | Reserve falls bu-81-2 nicht möglich   |
| <b>bu-67-2<br/>Ollon</b>       | Reserve falls bu-81-2 nicht möglich   |
| <b>bu-68-1<br/>St. Stephan</b> | Zu wenig bis keine Nüsse bzw. keine isolierten Bäume; Ersetzt durch bu-54-1 |
| <b>bu-74-1<br/>Lostallo</b>    | Zu wenig bis keine Nüsse  |
| <b>bu-81-1<br/>Collonges</b>   | Zu wenig bis keine Nüsse bzw. keine isolierten Bäume                        |
| <b>bu-81-4<br/>Saxon</b>       | Zu wenig bis keine Nüsse  |

**Abbildung 5. Karte der beernteten und nicht beernteten Bestände.**

## 2.3 Abweichungen vom Beprobungsschema

**Fehlende Einzelbäume:** Bei 3 Beständen wurden nur ein oder zwei Einzelbäume statt der geplanten drei beerntet. Daher sind nur 235 statt 240 (80 Bestände x 3 Einzelbäume) beerntet. Die drei unvollständig beernteten Bestände (bu-46-1, Felsberg; bu-42-1, Hofstetten b. Brienz; bu-96-2, Meride (Serpiano)) sind in Tabelle 5 genauer dokumentiert.

**Mischproben:** Falls keine isolierten Einzelbäume mit genügend Eckern gefunden werden konnten, wurde eine Mischprobe gesammelt. Die Eckern dieser Proben stammen von mindestens 2 nahe beieinander stehenden Bäumen. Für Details siehe Tabelle 5. Mischproben enthalten zur Kennzeichnung ein «MIX» in der Baum-ID.

**Tabelle 5. Beschreibung der Spezialfälle.**

| Populations-ID<br>Ortsnamen              | Beschreibung  |
|--|---|
| <b>bu-18-1<br/>Dagmersellen</b>          | <p>Aufgrund der grossen Bestandesdichte und des Geländes konnten keine isolierten Bäume gefunden werden. Deshalb wurden 3 Mischproben à 3 dl gesammelt. Zwischen den 3 Mischproben wurde ein Abstand von 50-100 m eingehalten.</p> <p>Aus wie vielen Mutterbäumen die Mischprobe besteht, muss noch bei den Sammlern abgeklärt werden.</p> <p>Die BAUM-IDs der Mischproben sind:</p> <p>bu-18-1-1-MIX-Z, bu-18-1-2-MIX-Z und bu-18-1-3-MIX-Z.</p> |
| <b>bu-87-1<br/>Cagiallo</b>              | <p>Bei diesem Standort handelte es sich um Niederwald. Es ist daher nicht sicher, ob die Ecker nur von einem einzelnen Mutterbaum stammt. Höchstwahrscheinlich enthält jede Probe Eckern von 2-3 Mutterbäumen. Zwischen den 3 Mischproben wurde ein Abstand von 50-100 m eingehalten.</p> <p>Die BAUM-IDs der Mischproben sind:</p> <p>bu-87-1-1-MIX-Z, bu-87-1-2-MIX-Z und bu-87-1-3-MIX-Z.</p>  |
| <b>bu-46-1<br/>Felsberg</b>              | <p>Es kann nicht garantiert werden, dass die Ecker, die beim zweiten Baum gesammelt wurden, nur von diesem Baum stammen. Es kommen 2-3 weitere Bäume als Mutterbäume in Frage. Daher wird diese Probe als Mischprobe behandelt. Es wurde kein dritter Baum gefunden.</p> <p>Die Baum-IDs lauten bu-46-1-1-Z und bu-46-1-2-MIX-Z</p>   |
| <b>bu-42-1<br/>Hofstetten<br/>Brienz</b> | <p>b. Der 2009 beprobte Baum 2 der Population konnte wieder beprobt werden. Die Bäume 1 und 3 konnten auf Grund mangelnder Isolation oder Ecker-Menge nicht beprobt werden.</p> <p>Im Gelände konnten keine isolierbaren Alternativen gefunden werden. Eine Mischprobe wäre zwar möglich gewesen, inzwischen eingesetzter Schneefall hat das zusätzliche Sammeln verhindert.</p> <p>➔ nur ein Einzelbaum mit der Baum-ID bu-42-1-2-Z.</p>         |
| <b>bu-96-2<br/>Meride<br/>(Serpiano)</b> | <p>In diesem Bestand konnte nur ein Baum mit Eckern gefunden werden. Es wurde daher die Menge von 6 dl von diesem Baum gesammelt.</p> <p>➔ nur ein Einzelbaum mit der Baum-ID bu-92-2-1-Z.</p>  |

## 2.4 Bei der Beerntung erhobene Daten

Während der Buchenernte wurden auch Merkmale der beprobten Mutterbäume erhoben. An jedem Baum wurde mit einem Umfangmessband der Brusthöhen-durchmesser (BHD) auf cm genau und mit einem Vertex IV die Höhe auf dm genau gemessen sowie die soziale Stellung nach Kraft bestimmt (Assmann 1961).

Während der Beprobung 2009 wurde anfangs mittels Hand-GPS die Koordinaten der Einzelbäume ermittelt. Diese Koordinaten sind wegen des Einflusses des Kronendaches sehr ungenau. Die händische Markierung auf der 1:25'000er Karte stellte sich als wesentlich exakter heraus. In der zweiten Beprobung wurden die Bäume deshalb nur noch auf der Karte markiert.

## 2.5 Markierung der beernteten Bäume

Um die drei beprobten Bäume später wieder zu finden, wurden sie an zwei Seiten mit einem orangen Punkt markiert und mit schwarzem Filzstift nummeriert (1, 2 oder 3, ca. 10 cm hoch). Der Baumnummer wurde ausserdem ein «-Z», stellvertretend für «Zweite Beprobung», angehängt. Im Gegensatz zur ersten Beprobung (und somit auch zur Beprobung der Tannen und Fichten) wurde auf die zusätzliche Markierung mittels Vogelschreckband verzichtet. Die Bäume wurden auf der Landeskarte im Massstab 1:25'000 eingetragen und mit der Baumnummer beschriftet.

Es gab somit drei Unterschiede in der Markierung gegenüber der ersten Beprobung (Abb. 6):

- Oranger statt gelber Punkt
- Der Baumnummer wurde ein «-Z» angefügt
- Es wurde kein Vogelschreckband benutzt



Abbildung 6. Links: Markierung der Buche 2011. Rechts: Markierung einer Tanne 2009.

## 2.6 Lagerung der Eckern

An der WSL wurden die trockenen Bucheckern sofort im Kühlraum bei 1° Celsius bis zur Aussaat gelagert. Am 20. Dezember 2011 wurden die Eckern in Plastiksäcke abgepackt, um Austrocknung zu verhindern.

## 2.7 Beschriftung des Saatgutes

Das Saatgut jedes Einzelbaumes erhielt wie 2009 eine Baum-ID und eine eindeutige Laufnummer. Die Baum-ID setzt sich aus Populations-ID und Baum-Nr. zusammen. Aus der Populations-ID bu-01-1 und der Baum-Nr. 2-Z ergibt sich also die Baum-ID bu-01-1-2-Z. Die Laufnummer steht in der Einzelbaumtabelle in der Spalte Baumnummer (Achtung: Nicht zu verwechseln mit Baum-Nr.).

Die ausländischen Buchen, welche zusammen mit der Ernte 2009 gesät wurden (die einzigen die gekeimt haben), hatten schon eine Laufnummer. Da sich aber die Menge der beernteten Einzelbäume 2011 geändert hat, musste auch deren Laufnummer angepasst werden. Zur Sicherheit ist die alte Laufnummer noch immer in der Einzelbaumtabelle zu finden.

## 2.8 Zeitlicher Ablauf der Samenernte

Die Samenernte lief zeitlich wie folgt ab:

|                   |   |
|-------------------|---|
| 03.10.-07.10.2011 | Planung und Vorbereitung der Ernte        |
| 10.10.-09.12.2011 | Ernte Team 1 und 2                        |
| 17.10.-21.10.2011 | Ernte Team 3                              |
| 12.12.-23.12.2011 | Aufbereitung und Aktualisierung der Daten |

### 3 DOKUMENTATION

**Tabelle 6. Ablage der Dokumentationen.**

|  |  |
|--|--|
| Ernteformulare   | N:\prj\Adapt\Buche\Samenernte_Buche_2011\Formulare_Bu_Samenernte\<br>Beispiel:<br>N:\ ... \Formulare_Bu_Samenernte\bu-01-1-Z_geerntet.xls  |
| Bestandestabelle   | N:\prj\Adapt\Buche\Prjadapt_Buche_Bestände_2011.xls  |
| Einzelbaumtabell e   | N:\prj\Adapt\Buche\Prjadapt_Buche_Einzelbäume_2011.xlsx  |
| Karten im GIS  | N:\prj\Adapt\GIS\Samenernte_Bu_21.mxd  |
| Handschriftlich ausgefüllte Original- Erntebücher, ausgedruckte Erntebücher und Kartenausschnitt | Ordnerbeschriftung:<br>Proj Adapt<br>«5 Bestände Buche<br>Zweite Beprobung 2011»   |
| Gescannte Kartenaus- schnitte der Bestände   | N:\PRJ\Adapt\Buche\Karten_Buche\Einzelbaumstandorte_Buche_2011<br>Beispiel:<br>N:\ ... \Einzelbaumstandorte_Buche_2011\Karte_bu-02-1-Z.pdf |
| Digitale Ablage dieses Berichtes   | N:\prj\Adapt\Dokumentation\Samenerntebericht_Buche_2011.docx   |

Für einen späteren Besuch der Bestände ist es von Vorteil, vor der Reise die Ernteformulare und die Bestandestabelle zu studieren. Oft sind Hinweise auf Hindernisse oder Tipps notiert.

### 4 NOCH AUSSTEHENDE ARBEITEN

Folgende Arbeiten sind noch ausstehend:

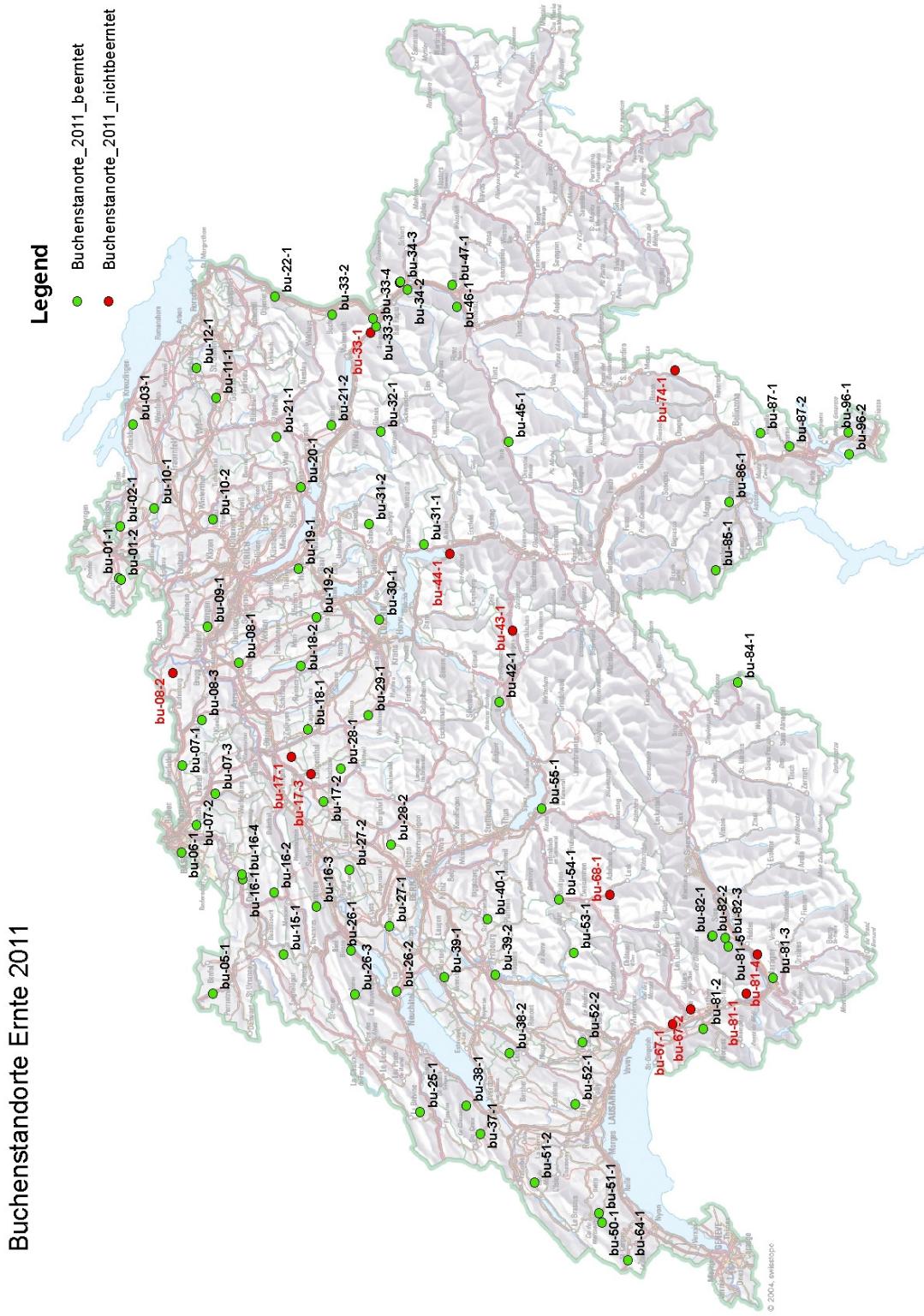
- In der Bestandestabelle sind die Spalten «Koordinaten», «Exposition», «HuM», «Ort» und «Lokalname» noch zu aktualisieren. Christoph Sperisen (Tel intern 597) kennt den Ablauf.
- In der Bestandestabelle ist die Spalte «DendroID» unvollständig. Beprobte Bestände aus dem Forschungsprojekt von Pascale Weber, welche von uns aufgenommen wurden, müssen um ihre DendroIDs ergänzt werden. Diese Bestände haben in der Spalte «Quelle» der Bestandestabelle den Eintrag PW.
- Beim Ernteteam 3 nachfragen, ob man bei den Mischproben in Dagmersellen von einer bestimmten Anzahl von Mutterbäumen ausgehen kann.

## 5 LITERATUR

Arnold, C., Dicht, M., Sperisen, C., Burkart, A., Boner, A., Heiri, C., Mühlethaler, U., Schmatz, D., Walther, L., Weber, P., Brang, P. 2010. Forschungsprojekt Adaptive genetische Variation von Buche, Tanne und Fichte. Dokumentation der Samenernte und -behandlung. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL; Zollikofen, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, 44 S. unveröff.

Assmann, E. 1961. Waldertragskunde: organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen. München, BLV.

## 6 ANHANG



### Abbildung 7. Detaillierte Karte der Erntebestände.

**Tabelle 7. Auswahlgründe beernteter Buchenpopulationen. POP\_ID = Identifikationscode der Population, «LWF» = Langfristige Waldökosystem-Forschung, «NKS» = Nationaler Kataster der Samenerntebestände, «PW» = dendroökologisches Projekt von Pascale Weber & Lorenz Walther, «LW» = Bodenprofil vorhanden durch Lorenz Walther.**

| POP_ID         | Ort                | Auswahlgrund   |
|----------------|--------------------|--|
| <b>bu-01-1</b> | Neunkirch          | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW) / LWF  |
| <b>bu-01-2</b> | Neunkirch          | Dendrodaten (PW)   |
| <b>bu-02-1</b> | Diessenhofen       | NKS  |
| <b>bu-03-1</b> | Ermatingen         | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-05-1</b> | Courtemaîche       | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-06-1</b> | Allschwil          | Literatur; Peter Steiger (1994/akt. Aufl. 1998):<br>Wälder der Schweiz / Peter Brang |
| <b>bu-07-1</b> | Zeiningen          | NKS  |
| <b>bu-07-2</b> | Münchenstein       | NKS  |
| <b>bu-07-3</b> | Lausen             | NKS  |
| <b>bu-08-1</b> | Othmarsingen       | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW) / LWF  |
| <b>bu-08-2</b> | Mandach            | Dendrodaten (PW)   |
| <b>bu-08-3</b> | Gipf-Oberfrick     | NKS  |
| <b>bu-09-1</b> | Wettingen          | NKS  |
| <b>bu-10-1</b> | Niederneunforn     | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-10-2</b> | Kyburg             | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-11-1</b> | Oberbüren          | Dendrodaten (PW)   |
| <b>bu-12-1</b> | Hauptwil-Gottshaus | NKS  |
| <b>bu-15-1</b> | Rebévelier         | NKS  |
| <b>bu-16-1</b> | Bärschwil          | Dendrodaten (PW)   |
| <b>bu-16-2</b> | Rebeuvelier        | Information Francis Girardin (Forstamt JU)   |
| <b>bu-16-3</b> | Grenchen           | NKS  |
| <b>bu-16-4</b> | Bärschwil          | Dendrodaten (PW)   |
| <b>bu-17-1</b> | Vordemwald         | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW) / LWF  |
| <b>bu-17-2</b> | Herzogenbuchsee    | NKS / Information Anton Burkart  |
| <b>bu-17-3</b> | Roggwil            | Dendrodaten (PW)   |
| <b>bu-18-1</b> | Dagmersellen       | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-18-2</b> | Schwarzenbach      | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-19-1</b> | Horgen/Sihlwald    | Dendrodaten (PW)   |
| <b>bu-19-2</b> | Auw                | NKS  |
| <b>bu-20-1</b> | Jona               | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-21-1</b> | Wattwil            | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-21-2</b> | Schänis            | LWF / Bodenprofil (LW)   |

|                |                       |   |
|----------------|-----------------------|---|
| <b>bu-22-1</b> | Rüthi (SG)            | NKS   |
| <b>bu-25-1</b> | Couvet                | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-26-1</b> | Tüscherz-Alfermé      | NKS   |
| <b>bu-26-2</b> | Gampelen              | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-26-3</b> | Nods                  | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-27-1</b> | Aarberg               | NKS / Information Anton Burkart   |
| <b>bu-27-2</b> | Mühledorf (SO)        | NKS   |
| <b>bu-28-1</b> | Reisiswil             | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-28-2</b> | Krauchthal            | NKS   |
| <b>bu-29-1</b> | Menznau               | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-30-1</b> | Meggen                | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-31-1</b> | Sisikon               | NKS   |
| <b>bu-31-2</b> | Alptal                | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-32-1</b> | Glarus                | NKS / Information Anton Burkart   |
| <b>bu-33-1</b> | Mels                  | Dendrodaten (PW)  |
| <b>bu-33-2</b> | Buchs (SG)            | NKS   |
| <b>bu-33-3</b> | Mels                  | Projekt Matthias Arend, Bestand längs Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-33-4</b> | Sargans               | Projekt Matthias Arend, Bestand längs Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-34-1</b> | Malans                | Bodenprofil vorhanden durch Lorenz Walther  |
| <b>bu-34-2</b> | Mastrils              | Projekt Matthias Arend, Bestand längs Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-34-3</b> | Malans                | Projekt Matthias Arend, Bestand längs Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-37-1</b> | Sainte-Croix          | NKS / Verwendet in Provenienzversuch (VD) von Micheline Meylan: Fouvy, P. and G. Jeantet (1997), Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 148(2): 103-130. |
| <b>bu-38-1</b> | Champagne             | NKS / Verwendet in Provenienzversuch (VD) von Micheline Meylan: Fouvy, P. and G. Jeantet (1997), Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 148(2): 103-130. |
| <b>bu-38-2</b> | Praratoud             | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-39-1</b> | Courgevaux            | Dendrodaten (PW)  |
| <b>bu-39-2</b> | Hauterive             | NKS   |
| <b>bu-40-1</b> | Wahlern               | Dendrodaten (PW)  |
| <b>bu-42-1</b> | Hofstetten bei Brienz | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-43-1</b> | Gadmen                | Bodenprofil (LW)  |

|                |                   |  |
|----------------|-------------------|--|
| <b>bu-44-1</b> | Seedorf           | NKS  |
| <b>bu-45-1</b> | Trun              | Literatur; Peter Steiger (1994/akt. Aufl. 1998):<br>Wälder der Schweiz   |
| <b>bu-46-1</b> | Felsberg          | Projekt Matthias Arend, Bestand längs<br>Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-47-1</b> | Chur              | Projekt Matthias Arend, Bestand längs<br>Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-50-1</b> | Saint-George      | NKS / Verwendet in Provenienzversuch (VD) von<br>Micheline Meylan: Fouvy, P. and G. Jeantet (1997),<br>Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 148(2):<br>103-130. |
| <b>bu-51-1</b> | Saint-George      | NKS / Verwendet in Provenienzversuch (VD) von<br>Micheline Meylan: Fouvy, P. and G. Jeantet (1997),<br>Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 148(2):<br>103-130. |
| <b>bu-51-2</b> | Vaulion           | NKS / Verwendet in Provenienzversuch (VD) von<br>Micheline Meylan: Fouvy, P. and G. Jeantet (1997),<br>Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 148(2):<br>103-130. |
| <b>bu-52-1</b> | Lausanne          | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW) / LWF  |
| <b>bu-52-2</b> | St. Martin        | NKS  |
| <b>bu-53-1</b> | Charmey           | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-54-1</b> | Boltingen         | Information von Revierförster Heinz Jost   |
| <b>bu-55-1</b> | Spiez (Faulensee) | NKS  |
| <b>bu-64-1</b> | Saint-Cergue      | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-67-1</b> | Yvorne            | Literatur; Peter Steiger (1994/akt. Aufl. 1998):<br>Wälder der Schweiz   |
| <b>bu-67-2</b> | Ollon             | Projekt Matthias Arend, Bestand längs<br>Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-68-1</b> | St. Stephan       | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-74-1</b> | Lostallo          | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-81-1</b> | Collonges         | Bodenprofil (LW)   |
| <b>bu-81-2</b> | Collombey-Muraz   | Projekt Matthias Arend, Bestand längs<br>Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-81-3</b> | Martigny          | Projekt Matthias Arend, Bestand längs<br>Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-81-4</b> | Saxon             | Projekt Matthias Arend, Bestand längs<br>Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-81-5</b> | Chamoson          | Projekt Matthias Arend, Bestand längs<br>Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-82-1</b> | Vétroz            | Dendrodaten (PW) / Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-82-2</b> | Conthey           | Dendrodaten (PW)   |

|                |                            |   |
|----------------|----------------------------|---|
| <b>bu-82-3</b> | Ardon                      | Projekt Matthias Arend, Bestand längs Niederschlagsgradient   |
| <b>bu-84-1</b> | Zwischenbergen             | Literatur; Peter Steiger (1994/akt. Aufl. 1998): Wälder der Schweiz   |
| <b>bu-85-1</b> | Vergeletto                 | IUFRO Provenienzen / NKS / Verwendet in Hussendörfer, E. (1997), Beih. Schweiz. Z. Forstwes. 83: 1–151. / Ivo Ceschi (TI) / Peter Brang |
| <b>bu-86-1</b> | Avegno                     | Bodenprofil (LW)  |
| <b>bu-87-1</b> | Cagiallo                   | Bodenprofil (LW) / LWF / Information Giuseppe Tettamanti (Viaio Forestale cantonale Lattecaldo TI)                                      |
| <b>bu-87-2</b> | Vaglio                     | Information Giuseppe Tettamanti (Viaio Forestale cantonale Lattecaldo TI)   |
| <b>bu-96-1</b> | Mendrisio (Monte Generoso) | Information Giuseppe Tettamanti (Viaio Forestale cantonale Lattecaldo TI)   |
| <b>bu-96-2</b> | Meride (Serpiano)          | Information Giuseppe Tettamanti (Viaio Forestale cantonale Lattecaldo TI)   |