

Einrichtung und Erstinventur der ertragskundlichen Versuchsfläche Bois de Forel

Technischer Bericht

Jens Nitzsche, Hubert Schmid



Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
Birmensdorf ZH

Januar 2019

Autoren

Jens Nitzsche, Hubert Schmid

Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf

Zitierung

Nitzsche J., Schmid H. 2019. Einrichtung und Erstinventur der ertragskundlichen Versuchsfläche Bois de Forel. Technischer Bericht. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. 19 S.

Dank

Wir danken Kathrin Brändli, Gian Baumberger, Jan Geyer, Daniel Guggisberg, Stefan Jungen, Gallus Keller, Gilbert Projer und Patrick Scherz für ihre Mithilfe bei der Feldarbeit. Wir verdanken zudem die Finanzierung der Arbeiten durch den Wald- und Holzforschungsfonds (Projekt 2016.18 „Reaktivierung Versuche mit Gastbaumarten Bois de Forel“) und den Kanton Waadt.

Umschlag

Teilfläche 544, Bois de Forel. Österreichische Schwarzföhre (*Pinus nigra austriaca*, "Hongrie"). Foto: H. Schmid

Inhalt

Abkürzungen	4
1. Einleitung.....	5
1.1 Lage und Waldstandort	5
1.2 Vorgängige Forschungs- und Pflegearbeiten	6
1.3 Ergänzende Forschungsarbeiten	6
1.4 Ziel der Einrichtung und Erstinventur	6
2. Rahmenbedingungen	7
2.1 Aufnahmemethodik	7
2.2 Zeitraum der Arbeiten.....	7
2.3 Personal.....	7
2.4 Erhebungen	7
2.5 Durchgeführte Arbeiten	7
2.6 Datenablage	7
3. Inventur	8
3.1 Anlage der Versuchsfläche	8
3.2 Aa-Aufnahmen	8
3.3 A1-Aufnahmen	8
3.4 GPS-Messungen.....	9
3.5 Situierung	9
3.6 Fotodokumentation	9
3.7 Standardauswertung.....	9
4 Weiterführung der EFM Versuchsfläche Bois de Forel	10
5 Literatur.....	11
Anhang 1: Übersicht über die Teilflächen	12
Anhang 2: Entscheidungskriterien für die Auswahl der Teilflächen	13
Anhang 3: Übersichtsplan	18
Anhang 4: Standardauswertung der Inventur 2017.....	19

Abkürzungen

Aa-Aufnahmen	Einzelbaumaufnahmen
A1-Aufnahmen	Probebaumaufnahmen
AJ	Aufnahmejahr
BHD	Brusthöhendurchmesser
DB	Datenbank
EFM	Experimental Forest Management
GP	Grenzpfosten
GPS	Global Positioning System
TF	Teilfläche
VFL	Versuchsfläche

1. Einleitung

1.1 Lage und Waldstandort

Der Bois de Forel bei Romainmôtier liegt im Regenschatten des Jura auf einem trockenen Standort auf 710-750 m ü.M. Der Wald ist im Besitz des Kantons Waadt. Im 2017 wurde der rekonstruierbare Teil des ursprünglichen Versuches reaktiviert und es wurden 37 TF als EFM VFL eingerichtet (Abbildung 1). Die neuen VFL sollen dazu dienen, die Baumarten und Provenienzen langfristig weiter zu beobachten und daraus Anbauempfehlungen abzuleiten.

Der Untergrund besteht hauptsächlich aus Kalk, lokal mit Moränenüberdeckung. Der Boden ist flachgründig, durchlässig und sehr trocken. Gemäss der pflanzensoziologischen Kartierung des Kantons Waadt sind die häufigsten Waldgesellschaften oberhalb der Waldstrasse Weissseggen-Buchenwald (E+K 14) und Bergseggen-Buchenwald (15), und unterhalb der Waldstrasse Lungenkraut-Buchenwald (9), Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt (10) und kleinflächig Waldmeister-Buchenwald (7).

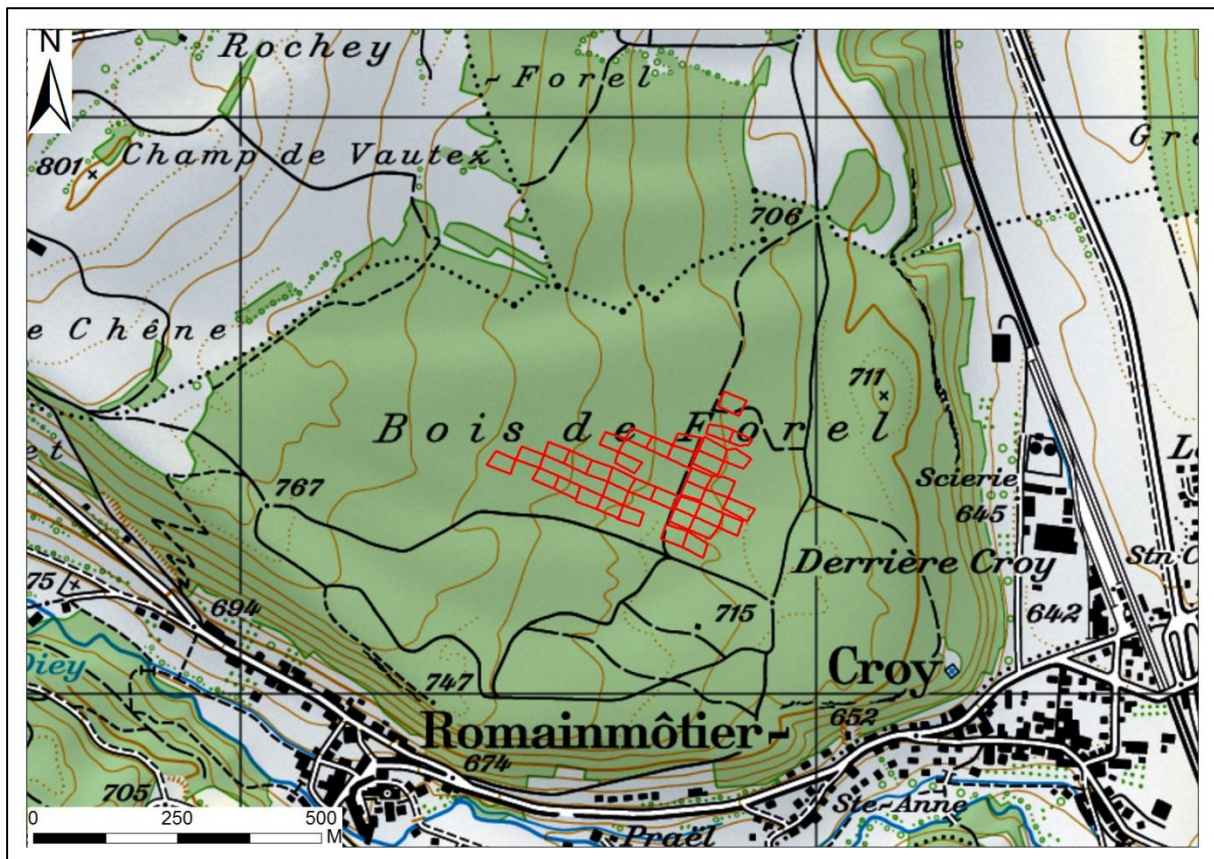


Abbildung 1: Übersichtskarte und Lage der VFL Bois de Forel

1.2 Vorgängige Forschungs- und Pflegearbeiten

Der Kanton Waadt hat 1970 bzw. 1973 eine Versuchsfläche mit 12 exotischen und 2 einheimischen Baumarten auf 7,5 ha angelegt (Abbildung 2) und bis 2002 verfolgt. Gepflanzt wurden u.a. je 4 Provenienzen von Douglasie und Schwarzföhre und 2 der Atlaszeder. Während dieser Zeit wurden mehrere Aufnahmen und Beobachtungen durchgeführt. Die Flächen wurden mehrmals gepflegt und durchforstet.

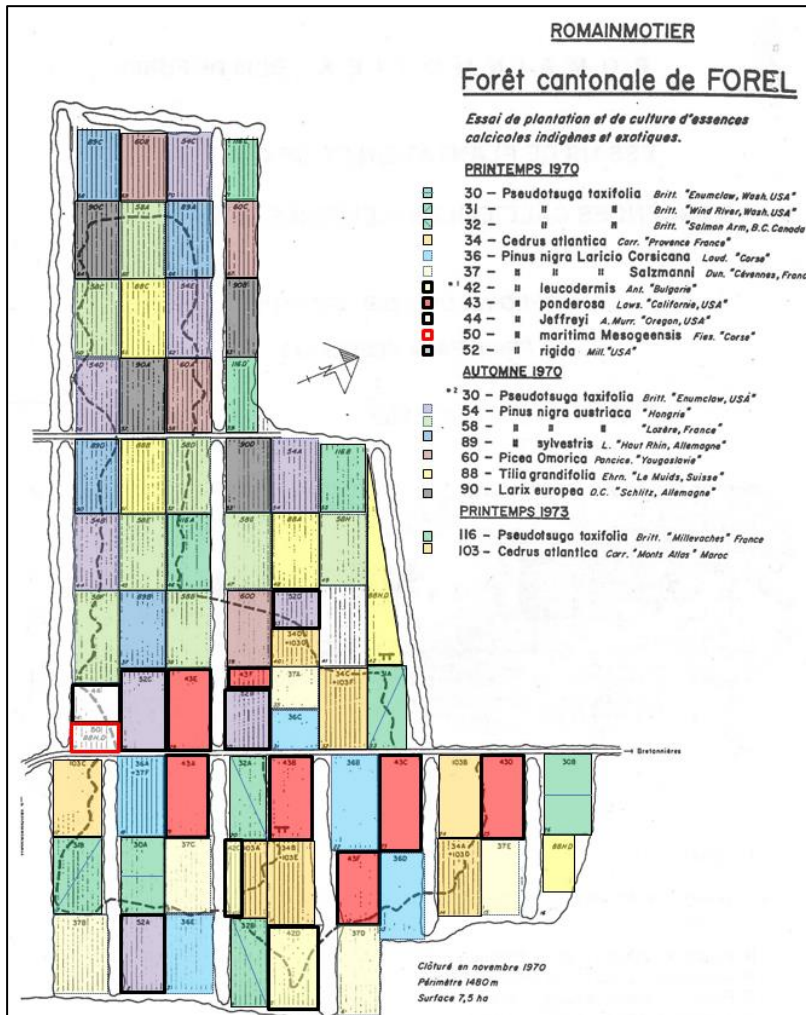


Abbildung 2: Ursprünglicher Parzellenplan aus dem Jahr 1970 (Farben und Einrahmungen: WSL)

1.3 Ergänzende Forschungsarbeiten

Um morphologische, chemische und physikalische Eigenschaften des Bodens zu erfassen, wurden 5 Bodenprofile gegraben. Die Arbeiten wurden von Dr. Stephan Zimmermann und Roger Köchli (WSL) durchgeführt. Um die Resistenz und die Erholungsfähigkeit der Bäume nach Trockenperioden zu analysieren, wurde Ende 2018/Anfang 2019 eine Bohrkern-Analyse bei Douglasie, Schwarzföhre und Atlaszeder durchgeführt.

1.4 Ziel der Einrichtung und Erstinventur

Ziel der Arbeiten war, eine Selektion der bestehenden VFL neu einzurichten und eine Erstinventur nach EFM Aufnahmemethodik durchzuführen. Die VFL wurde im

Februar 2017 begangen, um die TF für die Reaktivierung bzw. Neueinrichtung zu selektieren. Die Entscheide wurden aufgrund den anzutreffenden Baumarten, den Flächengrößen und des allgemeinen Zustands der TF getroffen. Die Tabelle im Anhang 2 zeigt eine Übersicht der Entscheidungskriterien und Bemerkungen zu jeder ursprünglichen Parzelle, die anlässlich der Begehung im Februar 2017 erstellt wurde.

2. Rahmenbedingungen

2.1 Aufnahmemethodik

Für die Inventur 2017 wurde die EFM Aufnahmeanleitung von Zingg et al. (2014) und die Dokumentation von Forrester et al. (2018) verwendet.

2.2 Zeitraum der Arbeiten

Im Frühling 2017 wurden erste Vorbereitungen für die Einrichtung gestartet. Abstecken der GP, Grenzmarkierung, Freischneiden der Grenzen, GPS Messungen, Fotodokumentationen, Nummerierung der Bäume sowie Situierung erfolgten im Frühling und Sommer 2017. Die Feldaufnahmen (Messungen) fanden ausserhalb der Vegetationszeit im Herbst 2017 und Frühling 2018 statt.

2.3 Personal

Die Feldaufnahmen wurden von den WSL-Technikern Kathrin Brändli, Jens Nitzsche, Gilbert Projer und Hubert Schmid durchgeführt. Hilfsarbeiten führten die weiteren im Dank (S. 2) erwähnten Mitarbeitenden durch.

2.4 Erhebungen

Erstaufnahme nach EFM Methodik, Anlegen von 5 Bodenprofilen nach bodenkundlichen Standardmethoden (separates Modul, WSL), Bohrkern-Analysen von Douglasie, Schwarzföhre und Atlaszeder (separates Modul, WSL).

2.5 Durchgeführte Arbeiten

Einrichtung von 37 TF, Einzelbaumaufnahme, Probebaumaufnahme, Nummerierung der Bäume, Situierung, GPS-Messungen, Fotografieren.

2.6 Datenablage

Alle Daten dieser Inventur wurden in die Datenbank TreeDB importiert. Es wurden 2856 Bäume in die DB importiert Die Inventur gehört zum Aufnahmejahr 2017.

3. Inventur

Die VFL Inventur besteht aus verschiedenen Arbeitsschritten. Alle Arbeitsschritte wurden in Aufnahmeteams von zwei Personen durchgeführt. Für eine detaillierte Beschreibung der Aufnahmemethodik siehe Zingg et al. (2014). Die Aufnahmen wurden mit der Software StandInv Version 2017_20_03 durchgeführt.

3.1 Anlage der Versuchsfläche

Bei der Einrichtung der einzelnen TF wurden als erstes die Grenzen definiert. Wenn möglich wurde darauf geachtet, die ursprüngliche Flächenform der Pflanzungen beizubehalten. Die Eckpunkte der TF wurden mit Akazienpfählen abgesteckt und mit blauer Farbe markiert. Die Grenzen wurden ebenfalls mit blauer Farbe (horizontaler Strich auf ca. 1,7 m an Randbäumen) markiert. Wegen der z.T. üppigen Strauchschicht wurden die Grenzen freigeschnitten.

Anschliessend wurden alle Bäume ab Kluppschwelle 8 cm auf den TF eingereiht und nummeriert. Es wurde entschieden, die Bäume jeder TF separat zu nummerieren, jeweils beginnend mit 1. Die Baumnummer sowie das Messkreuz wurden mit blauer Farbe aufgestempelt und die zweite Messstelle mit einem Punkt markiert.

Nach der Nummerierung wurden die Baumart sowie der Baumstatus aller Bäume erhoben.

Jeder TF wurde eine eindeutige Flächennummer zugewiesen. Diese besteht aus der VFL Nummer, einer Nummer für die Baumart und der Wiederholungsnummer. Die Tabelle im Anhang 1 zeigt die Flächennummerierung, Flächengrösse, Höhe über dem Meer sowie die auf jeder TF vorkommende Baumart. Anhang 3 zeigt einen Übersichtsplan mit den auf jeder TF vorkommenden Hauptbaumarten und Provenienzen.

3.2 Aa-Aufnahmen

Messung der BHD aller nummerierten Bäume auf jeder TF. Die BHD wurden bei der markierten Messstelle kreuzweise auf Millimeter genau gemessen. Nach der BHD-Messung erfolgte eine Ansprache. Die EFM-Baumklassifikation beschreibt den Baum mit einem 4-stelligen Code. Zusätzliche mess- und aufnahmetechnische Bemerkungen, Schäden, Parasiten, Krankheiten, Formen sowie Habitatstrukturen wurden ebenfalls aufgenommen.

3.3 A1-Aufnahmen

Nach den Aa-Aufnahmen wurden für alle TF Probestämme selektiert. Bei jedem Probestamm wurden Baumhöhe sowie Höhe des Kronenansatzes (unterer Kronenrand) gemessen.

3.4 GPS-Messungen

Alle GP wurden mit einem Trimble Geo 7X GPS Gerät eingemessen. Die GPS-Daten wurden mit der GPS Pathfinder Software postprozessiert. Diese Messungen waren die Grundlagen für die Situierung sowie die Flächengrössenberechnungen.

3.5 Situierung

Alle nummerierten Bäume wurden mit einem Wyssen-Kompass und einem Vertex IV Distanzmessgerät situiert. Waldstrassen sowie Fusswege im Bereich der VFL wurden ebenfalls situiert. Der Ausgangspunkt für die Situierung waren die mit dem GPS eingemessenen GP.



Abbildung 3: Übersichtsplan der VFL Bois de Forel mit allen neu eingerichteten TF. Die Punkte sind die situierten Bäume.

3.6 Fotodokumentation

Auf allen VFL im EFM Netzwerk werden terrestrische Fotoserien angelegt. Auf der VFL Bois de Forel wurden 18 Fotostandorte ausgewählt und von ihnen aus 36 Fotos gemacht. Die Fotostandorte sind situiert und die Richtung der Fotoaufnahmen ist dokumentiert.

3.7 Standardauswertung

Nach jeder Inventur werden die Daten ausgewertet. Die Standardauswertung für das AJ 2017 über alle TF befindet sich im Anhang 4.

4 Weiterführung der EFM Versuchsfläche Bois de Forel

In der Regel liegt der Aufnahmeturnus bei bestehenden EFM VFL, je nach Standort und Versuchsziel, zwischen 5 und 10 Jahren. Es wurde entschieden, den Aufnahmeturnus in Bois de Forel vorläufig auf 5 Jahre festzulegen. Die nächste Inventur wird im Jahr 2022 durchgeführt. Die Aufnahmen sind üblicherweise mit einem waldbaulichen Eingriff verbunden. Um eine vollständige Inventur durchführen zu können, ist es ausschlaggebend, dass die Inventur vor dem Eingriff stattfindet. Die Inventur und der Eingriff sollten im gleichen Jahr durchgeführt werden. Die Anzeichnung wird in den meisten Fällen zusammen mit dem zuständigen Revierförster durchgeführt. Eine am 11.5.2018 mit dem Förster Bastien Siggen besprochene Durchforstung in ca. 3 TF mit Douglasien war am 14.2.2019 noch nicht ausgeführt.

5 Literatur

Brang P. 2017. Romainmôtier. Bois de Forel. Kulturversuch mit Gastbaumarten und einheimischen Baumarten auf einem trockenen Kalkstandort. Exkursionsdokumentation. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 8 S.

Forrester DI, Nitzsche J, Schmid H. 2018. The Experimental Forest Management project: An overview and methodology of the long-term growth and yield plot network. Birmensdorf, Swiss Federal Institute of Forest, Snow and Landscape Research WSL. 77 p.

Nikolova P, Forrester D, Nitzsche J, Brang P. 2017. Reaktivierung des Versuchs mit Gastbaumarten im Bois de Forel. Erfassung der langfristigen Performance von gebietsfremden Nadelbaumarten auf einem Schweizer Standort mit limitierter Wasserversorgung. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 1 S.

Zingg A, Matter C, Schmid H. 2014. Anleitung für die Anlage und die Aufnahmen in den Versuchsflächen der Ertragskunde der WSL. 25 S.

Anhang 1: Übersicht über die Teilflächen

Tabelle 1: Übersicht über die TF mit VFL Nr., ursprünglicher Flächennummer, TF Nr. Grösse, Höhe ü.M., Baumart und Provenienz.

VFL Nummer	TF Nummer	Ursprüngl. TF Nummer	TF Grösse (m ²)	TF Höhe ü.M. (m)	Baumart und Provenienz
61192	61192-032	25 (43D)	818	720	Cedrus atlantica, Corr. "Monts Atlas" Maroc
61192	61192-033	17 (103C)	979	720	Cedrus atlantica, Corr. "Monts Atlas" Maroc
61192	61192-101	13 (36D)	1052	720	Cedrus atlantica, Corr. "Provence France" & Cedrus atlantica, Corr. "Monts Atlas" Maroc
61192	61192-102	14 (34A,103D)	637	720	Cedrus atlantica, Corr. "Provence France" & Cedrus atlantica, Corr. "Monts Atlas" Maroc
61192	61192-103	18 (36A,37F)	950	720	Pinus nigra Laricio Corsicana, Loud. "Corse" & Pinus nigra Laricio Salzmanni, Dun. "Chévenne, France"
61192	61192-104	32 (34C,103F)	994	730	Cedrus atlantica, Corr. "Provence France" & Cedrus atlantica, Corr. "Monts Atlas" Maroc
61192	61192-116	46 (116A)	969	740	Pseudotsuga taxifolia, Millevaches France
61192	61192-301	8 (30A)	950	720	Pseudotsuga taxifolia, Britt "Enumclaw, Wash. USA"
61192	61192-302	26 (30B)	1162	720	Pseudotsuga taxifolia, Britt "Enumclaw, Wash. USA"
61192	61192-311	33 (31A)	918	730	Pseudotsuga taxifolia, Britt "Wind River, Wash. USA"
61192	61192-312	7 (31B)	1007	720	Pseudotsuga taxifolia, Britt "Wind River, Wash. USA"
61192	61192-321	20 (32A)	940	720	Pseudotsuga taxifolia, Britt "Salmon Arm, B.C. Canada"
61192	61192-322	4 (32B)	1117	720	Pseudotsuga taxifolia, Britt "Salmon Arm, B.C. Canada"
61192	61192-362	22 (36B)	1320	720	Pinus nigra Laricio Corsicana, Loud. "Corse"
61192	61192-364	13 (36D)	992	720	Pinus nigra Laricio Corsicana, Loud. "Corse"
61192	61192-365	3 (36E)	944	720	Pinus nigra Laricio Corsicana, Loud. "Corse"
61192	61192-373	9 (37C)	1212	720	Pinus nigra Laricio Salzmanni, Dun. "Chévenne, France"
61192	61192-431	19 (43A)	1028	720	Pinus ponderosa, Lows "Californie, USA"
61192	61192-432	21 (43B)	936	720	Pinus ponderosa, Lows "Californie, USA"
61192	61192-433	23 (43C)	1153	720	Pinus ponderosa, Lows "Californie, USA"
61192	61192-435	29 (43E)	1024	730	Pinus ponderosa, Lows "Californie, USA"
61192	61192-541	54 (54A)	1004	740	Pinus nigra austriaca, "Hongrie"
61192	61192-542	44 (54B)	900	740	Pinus nigra austriaca, "Hongrie"
61192	61192-544	56 (54D)	986	755	Pinus nigra austriaca, "Hongrie"
61192	61192-545	62 (54E)	940	755	Pinus nigra austriaca, "Hongrie"
61192	61192-581	65 (58A)	986	755	Pinus nigra austriaca, "Lozère, France"
61192	61192-582	38 (58B)	957	730	Pinus nigra austriaca, "Lozère, France"
61192	61192-583	60 (58C)	951	755	Pinus nigra austriaca, "Lozère, France"
61192	61192-584	52 (58D)	982	740	Pinus nigra austriaca, "Lozère, France"
61192	61192-585	45 (58E)	1035	740	Pinus nigra austriaca, "Lozère, France"
61192	61192-586	36 (58F)	898	730	Pinus nigra austriaca, "Lozère, France"
61192	61192-587	47 (58G)	840	740	Pinus nigra austriaca, "Lozère, France"
61192	61192-588	49 (58H)	905	740	Pinus nigra austriaca, "Lozère, France"
61192	61192-601	58 (60A)	975	755	Picea omorica, Pancice. "Yougoslavie"
61192	61192-893	68 (89C)	1135	755	Pinus sylvestris, L. "Haut Rhin, Allemagne"
61192	61192-894	50 (89D)	1050	740	Pinus sylvestris, L. "Haut Rhin, Allemagne"
61192	61192-901	41	993	730	Nullfläche

Anhang 2: Entscheidungskriterien für die Auswahl der Teilflächen

Tabelle 2: Entscheidungskriterien und Bemerkungen für die Auswahl der als EFM-VFL einzurichtenden Parzellen (Begehung Februar 2017). Die Flächennummer ist die der ursprünglichen Bezeichnung. In der Spalte „Baumart“ stehen die 1970 bzw. 1973 verwendeten Baumartenbezeichnungen. Nach heutiger Nomenklatur ist *Pseudotsuga taxifolia* P. *menziesii*, *Tilia grandifolia* T. *platyphyllos*.

Flächennummer (ursprüngl. TF Nr.)	Baumart	Bestockung	Besonderheit	Grenze
1 (37B)	<i>Pinus nigra</i> Laricio Salzmanni, Franc	Laubbäume im Hauptbestand, grosse Lücke mit Laubbaumarten	Urbestand Laubb	klar
2 (52A)	<i>Pinus rigida</i> , USA	Ausfall	Ausfall	obere klar
3 (36E)	<i>Pinus nigra</i> Laricio Corsicana, Corse	viel Gebüsch, gut	üppige Strauchschicht	N etwas unklar
4 (32B)	<i>Pseudotsuga taxifolia</i> , B.C. Canada	gut bestockt		Grenzen klar, N okay, S klar
5 (42d)	<i>Pinus leucodermis</i> , Bulgaria	50% Laubbaumarten, evtl. nachgepflanzt. mit <i>P. nigra</i>	Urbestand Laubb	Unklar wegen fehlender Bestockung
6 (37D)	<i>Pinus nigra</i> Laricio Salzmanni, Franc	viel Laubbaumarten im Hauptbestand, auch Douglasie	Urbestand Laubb	Unklar
7 (31B)	<i>Pseudotsuga taxifolia</i> , WR Wash USA	Gut		Klar
8 (30A)	<i>Pseudotsuga taxifolia</i> , Wash USA	Gut		Klar
9 (37C)	<i>Pinus nigra</i> Laricio Salzmanni, Franc	extrem viel Gebüsch, 10% Dürrständer	üppige Strauchschicht	Grenze 8/9 klar
10 (42C)	<i>Pinus leucodermis</i> , Bulgaria	zu klein, unklare Grenzen, unklare Bestockung	Fläche zu klein	
11 (103A,34B,103E)	<i>Cedrus atlantica</i> Prov. France / Mont Atlas Maroc	mehrere Provenienzen, untypische Flächenform, gut bestockt		S-, E-Grenze unklar, Grenzen neu legen, mittlere Grenzen evtl. von den benachbarten Flächen aus rekonstruierbar
12 (43F)	<i>Pinus ponderosa</i> , CA USA	viel Gebüsch, viele Ausfälle, schlechte Vitalität	Ausfall	klare Grenze, evtl. S-Grenze nicht ganz klar
13 (36D)	<i>Pinus nigra</i> Laricio Corsicana, Corse	gute Bestockung, mit einigen Laubbäumen im Hauptbestand	einige Laubb im Hauptbestand	Klar
14 (34A,103D)	<i>Cedrus atlantica</i> Prov. France / Mont Atlas Maroc	gut bestockt		obere Grenze unklar, geht in andere Zederfläche über

Flächennummer (ursprüngl. TF Nr.)	Baumart	Bestockung	Besonderheit	Grenze
15 (37E)	Pinus nigra Laricio Salzmanni, Franc	gut bestockt, etwas zu klein	Fläche zu klein	N-Grenze unklar
16 (88HD)	Tilia grandifolia, Le Muids Swiss	Fläche zu klein und zu wenig mit Linde bestockt	Fläche zu klein	N-Grenze unklar
17 (103C)	Cedrus atlantica, Mont Atlas Maroc	gut		17/18 Pufferstreifen an N-Grenze
18 (36A,37F)	Pinus nigra Laricio Corsicana / Salzmanni	gut, 2 Provenienzen beachten!		17/18 Pufferstreifen an S-Grenze, untere zu 8 gut
19 (43A)	Pinus ponderosa, CA USA	gut bestockt		18/19 rekonstruierbar, 19/20 klar, mit Pufferstreifen
20 (32A)	Pseudotsuga taxifolia, B.C. Canada	gut		S, N gut
21 (43B)	Pinus ponderosa, CA USA	gut, extrem viel Gebüsch	üppige Strauchschicht	S gut, N Pufferstreifen
22 (36B)	Pinus nigra Laricio Corsicana, Corse	Bestockung gut, viel Gebüsch	üppige Strauchschicht	Klar, mit Pufferstreifen
23 (43C)	Pinus ponderosa, CA USA	Bestockung gut, viel Gebüsch	üppige Strauchschicht	klar
24 (103B)	Cedrus atlantica, Mont Atlas Maroc	gut		klar
25 (43D)	Pinus ponderosa, CA USA	durchschnittlich, extrem viel Gebüsch	üppige Strauchschicht	klar
26 (30B)	Pseudotsuga taxifolia, Wash USA	sehr gut		klar
27 (50)	Pinus maritima Mesogeensis, Corse	4 Exemplare überlebend, Rest P. nigra + Laubbäume	Urbestand Laubb	+/- klar
28 (52C)	Pinus rigida, USA	wenige Bäume vorhanden	Ausfall	
29 (43E)	Pinus ponderosa, CA USA	gut		zu 28/38 gut
30 (52B)	Pinus rigida, USA	nur 3 Bäume vorhanden	Ausfall	
31 (36C)	Pinus nigra Laricio Corsicana, Corse	? Zu klein (~ 30 Bäume)	Fläche zu klein	31/35 unklar
32 (34C,103F)	Cedrus atlantica Prov. France / Mont Atlas Maroc	gut		alle Grenzen klar

Flächennummer (ursprüngl. TF Nr.)	Baumart	Bestockung	Besonderheit	Grenze
34 (44)	Pinus Jeffreyi, OR USA	1 grosser Baum hat überlebt, Baumzahl unklar, wegen Grenzensicherheit, mehrere kleine Bäume	Ausfall	34/27 unklar
35 (37A)	Pinus nigra Laricio Salzmanni, Franc	kleine Fläche, wenig Bäume	Fläche zu klein	
36 (58F)	Pinus nigra austriaca Lozère, France	gut		36/44 unklar, da beide Flächen mit P. nigra; 36/37 unklar, P. sylvestris fehlt in 37
37 (89B)	Pinus sylvestris, Allemagne	ausgefallen (stehen ca. 10 Bäume)	Ausfall	37/38 klar
38 (58B)	Pinus nigra austriaca Lozère, France	gut		37/38 unklar
39 (60D)	Picea omorica, YR	1/4 bestockt mit P. omorica, wachsen nur in der Mulde, fast alle Randbäume	Ausfall	
40 (34D,103G)	Cedrus atlantica Prov. France / Mont Atlas Maroc	wenig Bäume	Ausfall	Grenzen unklar
41	Nullfläche	Ei, BAh, Li (Mix), FAh, A. opalus, usw.	Nullfläche	Grenzen können gut festgelegt werden
42 (88HD)	Tilia grandifolia, Le Muids Swiss	Gestrüpp	üppige Strauchschicht	
43 (52D)	Pinus rigida, USA	Ca. 15 Bäume	Ausfall	keine klaren Grenzen
44 (54B)	Pinus nigra austriaca, Hongrie	Gut		klar
45 (58E)	Pinus nigra austriaca Lozère, France	Gut		45/51 obere Grenze klar, 45/46 klar, 45/37 klar, 45/44 nicht klar, aber Trennung möglich anhand Nachbarflächen
46 (116A)	Pseudotsuga taxifolia, France	Teil der Fläche mit Ausfall (unterster Teil, östliche Ecke) jetzt mit Laubbaumbestockung; unteren Teil ausschliessen		ok, 46/52 Grenze klar, 46/47 muss noch klar definiert werden, wo die 2 Grenzen sind (Streifen mit Ästen dazwischen)
47 (58G)	Pinus nigra austriaca Lozère, France	geringere Stammzahl als bei den anderen (evtl.), aber gut geeignet		47/46 klar, 47/48 aufgrund der Grenze zu P. omorica rekonstruierbar
48 (88A)	Tilia grandifolia, Le Muids Swiss	einzelne P. nigra, Form unklar	Ausfall	Grenzen unklar
49 (58H)	Pinus nigra austriaca Lozère, France	gut, sieht in 2 Teile unterteilt (P. sylvestris) Möglichkeit Mischbestand mit P. sylvestris und P. nigra	Mischung	Aussengrenzen klar, 49/48 klar, Übergang zu 42 unklar
50 (89D)	Pinus sylvestris, Allemagne	Wenige P. nigra dazwischen gepflanzt, Teilfläche unten schmaler, stimmt nicht nicht ganz mit der Karte überein		obere Grenze zu 56 nicht klar, aber es kann eine Grenze gelegt werden, untere Grenze klar, 50/51 nicht klar

Flächennummer (ursprüngl. TF Nr.)	Baumart	Bestockung	Besonderheit	Grenze
51 (88B)	Tilia grandifolia, Le Muids Swiss	Gebüsch, orig. Bestockung (Ausschlag) + Sorbus torminalis, evtl. nachgepflanzt mit P. nigra (im unteren Rand des Untersuchungsbestandes)	Urbestand Laubb	klare Grenzen
52 (58D)	Pinus nigra austriaca Lozere, France	gut bestockt		obere Grenze klar
53 (90D)	Larix europaea, Allemagne	Ausgefallen, P. nigra nachgepflanzt, Anzahl der überlebenden Bäume aufnehmen (Mortalität erfassen)	Ausfall	53/54 nicht klar
54 (54A)	Pinus nigra austriaca, Hongrie	Bestand intakt		54/55 nicht klar
55 (116B)	Pseudotsuga taxifolia, France	Unterschicht Laubbäume, Oberschicht mit P. sylvestris kann auch älter sein (vom Vorbestand), -> altes Luftbild checken	Urbestand Laubb	
56 (54D)	Pinus nigra austriaca, Hongrie	Gut		Grenzen klar, aussen 56/50- klar
57 (90A)	Larix europaea, Allemagne	hohe Mortalität, (nur 7-8 Bäume vorhanden)	Ausfall	Grenze unklar
58 (60A)	Picea omorica, YR	gute Gruppe vorhanden (ca. 30)		58/52 klar
59 (116D)	Pseudotsuga taxifolia, France	nur 1 Baum vorhanden (Buschbestand)	Ausfall	
60 (58C)	Pinus nigra austriaca Lozère, France	gut		60/61 klar, Aussengrenzen auch klar, 60/56 nicht klar, da 2 angrenzende P. nigra Bestände klar, 60/61 klar
61 (88C)	Tilia grandifolia, Le Muids Swiss	Ausfall, Urbestand ist zu sehen, Laubmischwald Linde, Eiche	Nullfläche	
62 (54E)	Pinus nigra austriaca, Hongrie	gut, generell schlechtere Vitalität		Weg stimmt nicht (evtl. mit GPS neu aufnehmen?)
63 (90B)	Larix europaea, Allemagne	Bestand ausgefallen	Ausfall	
64 (90C)	Larix europaea, Allemagne	Ca. 7-8 Lärchen, viel vom Urbestand, P. nigra nachgepflanzt	Urbestand Laubb	zu P. sylvestris ist die Grenze klar, auch zu P. nigra 64/65 klar
65 (58A)	Pinus nigra austriaca Lozère, France	rein P. nigra		65/66 unklar
66 (89A)	Pinus sylvestris, Allemagne	geringe Stammzahl (ca. 15)	Ausfall	65/66 unklar
67 (60C)	Picea omorica, YR	Nachpflanzung mit P. nigra, mehrere Laubbäume, die ausgeschlagen haben, evtl. nicht nachgepflegt, Urbestand ist zu sehen!	Urbestand Laubb	Grenze zu 66 nachgepflanzt mit P. nigra, gut nachvollziehbar

Flächennummer (ursprüngl. TF Nr.)	Baumart	Bestockung	Besonderheit	Grenze
68 (89C)	Pinus sylvestris, Allemagne	Laubbäume, Bu, Ei, wenige bis in Oberschicht, unten Hasel; nachgezählt: 34 P. sylvestris, 10 Laubb		Aussengrenzen rekonstruierbar, Grenze 68/69 nicht klar, evtl. entlang der Grenze. P. nigra nachgepflanzt
69 (60B)	Picea omorica, YR	viele Laubbäume	Urbestand Laubb	unklar zu 68
70 (54C)	Pinus nigra austriaca, Hongrie	rel. gut behalten		Grenze zwischen 70/69 klarer Übergang
71 (116C)	Pseudotsuga taxifolia, France	starker Ausfall	Ausfall	Grenze 70/71 klar

Anhang 3: Übersichtsplan

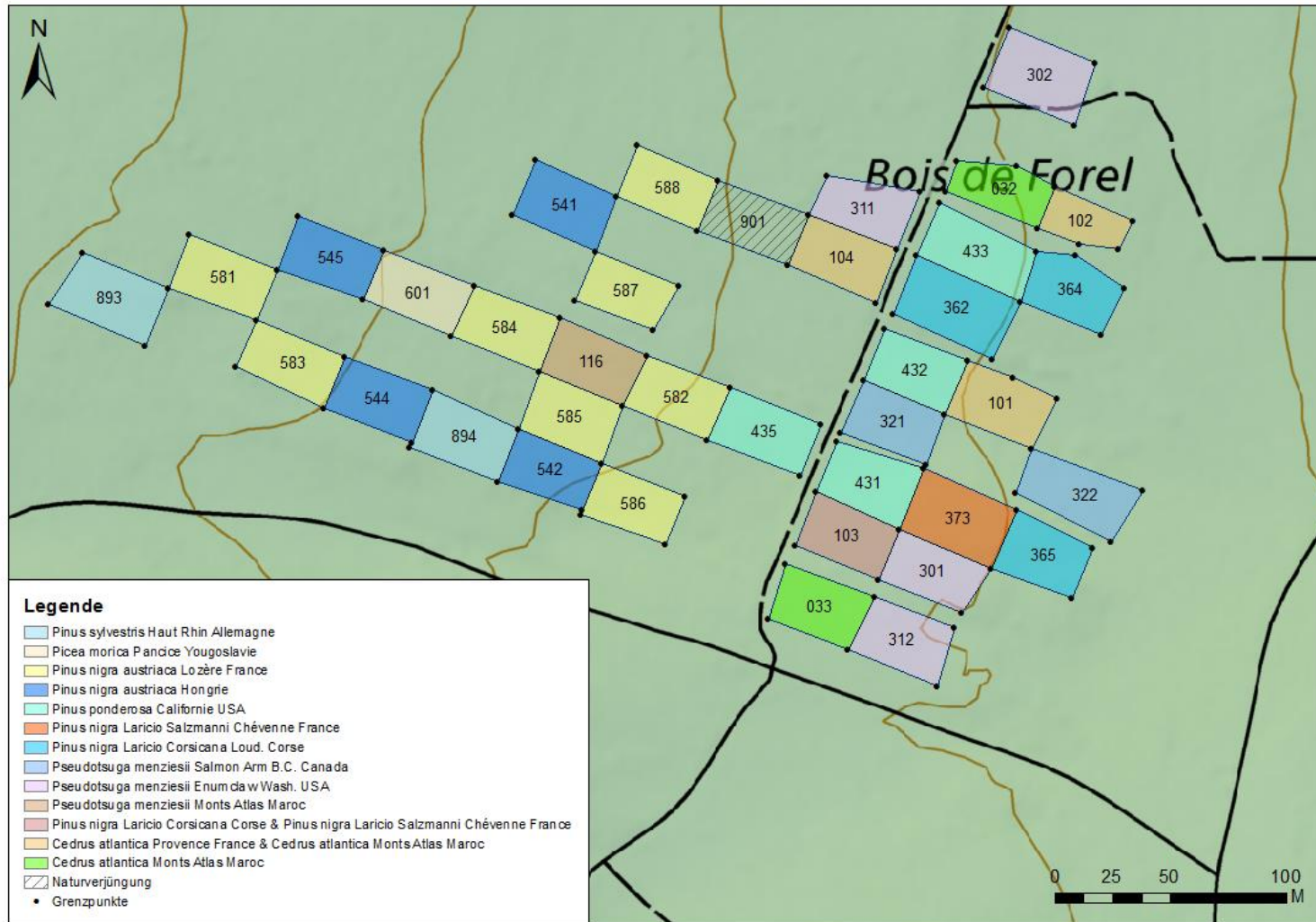


Abbildung 4: Übersichtsplan der TF mit Hauptbaumart und Provenienz

Anhang 4: Standardauswertung der Inventur 2017

Tabelle 3: Standardauswertung über alle TF mit LFI / WSL Tarif

Waldwachstumskundliche Versuchsfläche 61-192.000 Bois de Forel VD : Romainmotier

Tabelle Hektarwerte. Fläche: 3.664 ha

Koordinaten: 525720.594594595 / 172374.891891892

Höhe: 720 m.ü.M

Behandlung: NA

Bestandesbegründung: 1970

Kluppschwelle: 8 cm

Auswertung: 30.01.2019

Abk	Art	Abk	Art	Abk	Art
Fi	<i>Picea</i>	WFö	<i>Pinus sylvestris</i>	SFoel	<i>Pinus nigra subsp. laricio</i>
Pio	<i>Picea omorika</i>	SFö	<i>Pinus nigra</i>	SFoea	<i>Pinus nigra subsp. austriaca</i>
Ta	<i>Abies alba</i>	Pip	<i>Pinus ponderosa</i>	Dou	<i>Pseudotsuga menziesii</i>

T	sp	Verbleibender Bestand								Aushieb			Abgestorben, Fehlend			Gesamtbestand				
		N	h _{dom} m	d _{dom} cm	h/d m/cm	h _g m	d _g cm	G m ²	V ₇ m ³	N	G m ²	V ₇ m ³	N	G m ²	V ₇ m ³	GWL m ³	I _G m ²	I _{V7} m ³	dGZ m ³ /a	Per a
2017	SFo	150	19	34.3		27.2	8.7	86.7				24	1.1	10.6	86.7				1.85	
	Dou	85	25	40.5		36.3	8.8	89.6				1	0.1	0.6	89.6				1.91	
	TEi	78				12.7	1	5.6				1	0	0	5.6				0.12	
	Ceat	68	19	35.9		25.2	3.4	33.1				2	0.1	0.7	33.1				0.71	
	Pip	67				18.4	1.8	14.1				13	0.2	1	14.1				0.3	
	SFoel	63	20	35.7		29.8	4.4	44.9				4	0.2	2.4	44.9				0.95	
	ScA	36				13.1	0.5	3				1	0	0	3				0.06	
	WFö	31	19	36.2		27.2	1.8	17.2				2	0.1	0.6	17.2				0.37	
	SLi	27				14.8	0.5	3							3				0.06	
	MBe	26				9.4	0.2	0.8							0.8				0.02	
	SFö	17	23	32.9		22	0.6	5.8				5	0.2	1.9	5.8				0.12	
	FAh	16				11.7	0.2	0.9							0.9				0.02	
	HBu	16				12	0.2	1.1							1.1				0.02	
	EBe	12				10.2	0.1	0.5							0.5				0.01	
	Pio	8				20.6	0.3	2.2							2.2				0.05	
	Bu	4				14.2	0.1	0.4							0.4				0.01	
	Bir	3				10	0	0.1							0.1				0	
	Es	2				13.7	0	0.2							0.2				0	
	BUI	1				11.7	0	0.1							0.1				0	
	StP	1				9.9	0	0							0				0	
	FEi	1				12.3	0	0.1							0.1				0	
	Ta	1				20.6	0	0.1							0.1				0	
	Eib	1				13.5	0	0							0				0	
Nu	1				13.9	0	0.1							0.1				0		
Fi	1				16.4	0	0							0				0		
BAh	1				9.9	0	0							0				0		
Total		715	22	38.1		24.1	32.5	309.6				51	1.8	17.8	309.6				6.59	