

Abschlussbericht 2020

Forstliche Pflanzung im Schluchwald (Gemeinde Stein) –
Untersuchung der Waldentwicklung





Version: V1., Stand 29.01.2021	Dateiname: Abschlussbericht Schluchwald 2020	Druckdatum: 29.01.2021
Überarbeitung: -	Redaktion: Amt für Raum und Wald, Rebecca Albrecht	Freigabe durch ARW: 29.01.2021
Kenntnisnahme Departement Bau und Volkswirtschaft: -		



Inhalt

1. Einleitung.....	5
2. Fragestellung.....	6
3. Material und Methoden.....	7
3.1. Untersuchungsgebiet.....	7
3.2. Methodik.....	8
3.2.1. Vorbereitung.....	8
3.2.2. Feldarbeit.....	9
3.2.3. Nachbereitung.....	9
3.3. Material.....	10
3.4. Herausforderungen.....	10
4. Resultate.....	11
4.1. Resultate zum Untersuchungsgebiet.....	11
4.1.1. Baumartenverteilung.....	11
4.1.2. Anzahl der Bäume pro Baumart.....	11
4.2. Resultate zur Baumarteneignung.....	13
4.2.1. Vitalität pro Baumart.....	13
4.2.2. Höhenwachstum der Baumarten (2 Jahre nach der Pflanzung).....	15
5. Diskussion.....	16
5.1. Diskussion Pflanzresultate.....	16
5.1.1. Pflanzenerfolg.....	16
5.1.2. Pflanzpflege.....	16
5.2. Nachfolgende Datenerhebung.....	16

Anhang

Anhang 1: Luftbilder vom Schluchwald in den Jahren 2014 und 2019.....	17
Anhang 2: Baumartenverteilung im Schluchwald.....	18
Anhang 3: Anzahl bestellter und aufgenommener Forstpflanzen im Vergleich.....	19
Anhang 4: Verteilung der abgestorbenen Pflanzen auf der Fläche.....	20
Anhang 5: Höhenverteilung pro Baumart.....	21
Anhang 6: Sichtbarkeit Pflanzen auf Luftbild.....	22
Anhang 7: Teilflächen der Pflanzung im Schluchwald.....	23
Anhang 8: Fotos von der Pflanzung im Schluchwald nach den Fotopunkten (Anhang 6).....	24

Elektronische Daten

- Aufnahmeprotokoll 2020
- QGIS-Projekt



1. Einleitung

Im Oktober 2018 verursachte das Sturmereignis Vaia im Schluchwald, Gemeinde Stein, grosse Waldschäden. Um die Wiederbewaldung zu beschleunigen wurde die Sturmfläche in den beiden darauffolgenden Jahren von den Waldeigentümern bepflanzt. Auf den Parzellen 209 und 219 wurden 11 verschiedene Baumarten, überwiegend als Topfpflanzen, eingebracht. Diese Varietät der Baumartenauswahl soll einen stabilen und zukunftsträchtigen Waldbestand hervorbringen, auch im Hinblick auf den Klimawandel. Das Amt für Raum und Wald hat dieses Projekt begleitet und das Pflanzmaterial für folgende Baumarten kostenlos zur Verfügung gestellt:

- Gewöhnliche Douglasie
- Weisstanne
- Europäische Lärche
- Waldföhre
- Hängebirke
- Vogel-Kirsche
- Edelkastanie
- Europäische Lärche
- Schwarzerle
- Stieleiche

Zusätzlich wurden von den Waldeigentümern Fichten eingepflanzt.

Nun möchte das Amt für Raum und Wald die Entwicklung der Pflanzungen über einen gewissen Zeitraum im Schluchwald untersuchen und wissenschaftlich begleiten. Ziel ist es zu erkennen, welche Baumarten sich auf diesen Waldstandorten bewähren und sich eignen, um den Wald an den Klimawandel anzupassen. Ab 2020 ist alle 2-5 Jahre eine erneute Situationsaufnahme der Pflanzung, welche im Anschluss ausgewertet und mit vorherigen Ergebnissen verglichen werden soll, angedacht.

Die Erfahrungen aus den Pflanzungen im Schluchwald sollen für zukünftige Pflanzprojekte zugänglich gemacht werden.

Der Bericht ist für interne Zwecke bestimmt. Auszüge davon können für die Öffentlichkeitsarbeit des Amtes für Raum und Wald verwendet werden.

Den betroffenen Waldeigentümern, sowie dem zuständigen Revierförster wird ein Berichtsexemplar zur Verfügung gestellt.

2. Fragestellung

Nachdem die Pflanzung in erster Linie zur Wiederbewaldung angedacht war und die wissenschaftliche Untersuchung nachträglich gestartet wurde, stellen sich zuerst einmal Fragen zum Aufbau der Pflanzung. Denn nur, wenn die Rahmenbedingungen vom untersuchten Gebiet feststehen, lassen sich Rückschlüsse auf andere Pflanzungen übertragen.

Folgende Fragestellungen zum Untersuchungsgebiet stellen sich:

- Wie sind die verschiedenen Baumarten über die Fläche verteilt?
- Wie viele gepflanzte Bäume pro Baumart sind auf der Fläche aufzufinden?
- Inwieweit weicht die Baumanzahl pro Baumart von den bestellten Pflanzen im Jahr 2018 ab?
- Wie hoch ist die Pflanzendichte?

Die Leitfrage, weshalb diese wissenschaftliche Begleitung der Pflanzung durchgeführt wird, ist:

Wie eignen sich die verschiedenen Baumarten auf den untersuchten Standorten im Schluchwald für den Waldumbau, unter Berücksichtigung des Klimawandels?

Um eine geeignete Empfehlung für die genannte Leitfrage zu finden, stellt sich die Frage, wie sich die Baumarten in den nächsten Jahren entwickeln. Hierfür sind folgende Fragestellungen von Bedeutung:

- Wie vital sind die gepflanzten Bäume?
- Unterscheiden sich die Baumarten in deren Vitalität?
- Wie entwickelt sich das Höhenwachstum der Baumarten in den ersten Jahren nach der Pflanzung? (Sobald die Bäume einen BHD von 10cm erreicht haben, wird sich statt des Höhenwachstums das Dickenwachstum angesehen.)

3. Material und Methoden

3.1. Untersuchungsgebiet

Das untersuchte Gebiet liegt im Hinterland des Kantons Appenzell Ausserrhoden in der Gemeinde Stein (Abbildung 1).

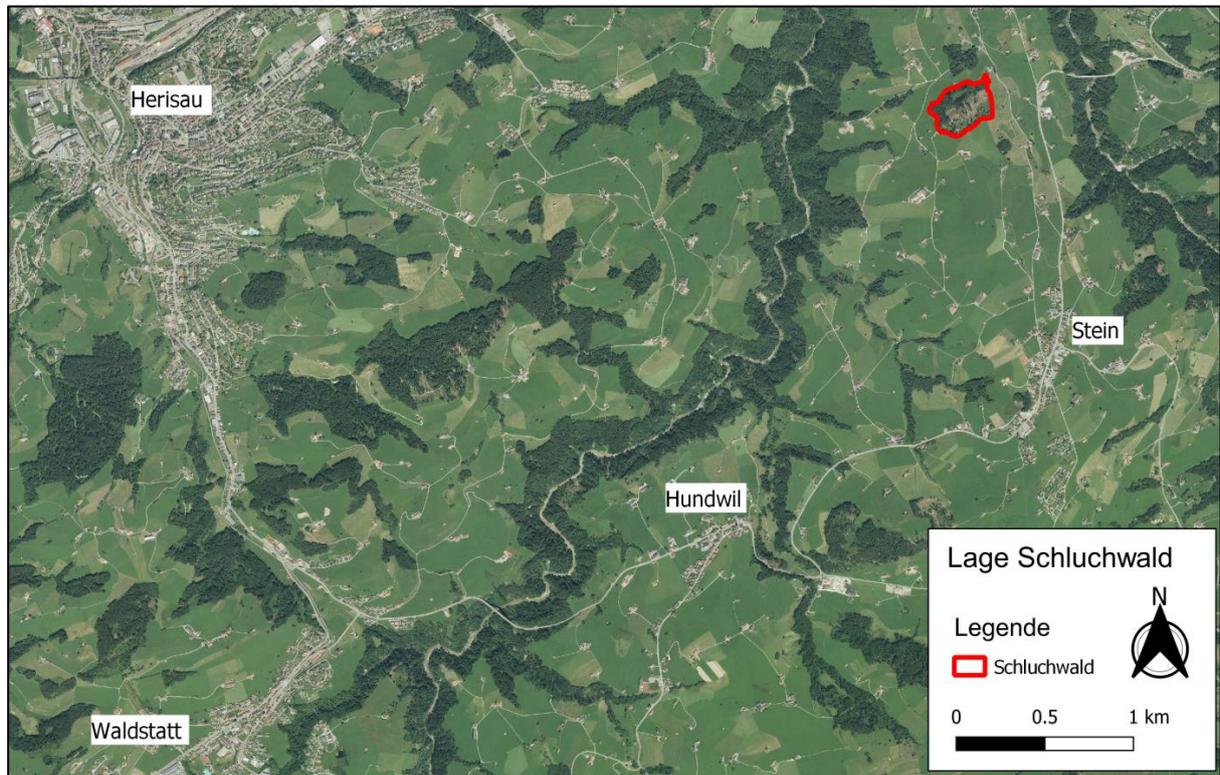


Abbildung 1: Geografische Lage Schluchwald

Das Waldstück, welches sich auf einer Erhebung befindet, etwa 850m über dem Meeresspiegel, wird Schluchwald genannt und teilt sich auf 21 Privatwald-Liegenschaften auf. Der Schluchwald erstreckt sich etwa 350m von West nach Ost und 270m von Süd nach Nord.

Im Jahr 2018 hat das Sturmereignis Vaia grosse Sturmschäden in dem genannten Waldgebiet verursacht. Das liegt zum wesentlichen Teil daran, dass die dominierende Baumart zu diesem Zeitpunkt die Fichte war, welche aufgrund ihres Flachwurzelsystems windwurfgefährdet ist.

Folglich wurden etwa 2000 Festmeter Sturmholz geerntet. Somit ist über die Hälfte des damaligen Bestandes nun Schadenfläche. (Anhang 1).

Um die anschliessende Wiederbewaldung zu fördern und einen stabilen Waldbestand zu etablieren, entschied man sich auf der Sturmfläche mit einer Pflanzung eine Vielfalt an Baumarten einzubringen. Die erste Pflanzung fand im Herbst 2018 auf den Parzellen 209 und 219 statt. In den darauffolgenden zwei Jahren kam es zu weiteren Pflanzungen auf den anderen Liegenschaften.

Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Untersuchung entschied man sich die Forstpflanzungen auf den zwei genannten Liegenschaften genauer zu untersuchen (Abbildung 2).

Die bepflanzte Fläche beider Parzellen, welche in Teilflächen (Anhang 7) unterteilt ist, beträgt 3145m². Die Pflanzung erstreckt sich über verschiedene Ausprägungen des Waldhirschen-Buchenwaldes mit der Kennziffer 8.

Das Sturmschadengebiet Schluchwald war im Jahr 2020 Teil der Schwerpunktbejagung, um dem zukünftigen Verbissdruck durch Rehwild entgegenzuwirken.

Fotos vom Schluchwald 2020 finden sich im Anhang 8. Im Anhang 6 sind die Fotopunkte markiert.



Abbildung 2: Geographische Lage der Pflanzung im Schluchwald und dessen Standorte nach Standortskarte.

3.2. Methodik

Um Antworten auf die Fragen (2 Fragestellung) zu finden, entschied sich das Amt für Raum und Wald für eine mehrjährige Datenerhebung im Schluchwald.

Diese erste Datenerhebung fand in dem Zeitraum vom 27.10.2020 bis zum 23.11.2020 an 10 Tagen statt. Pro Aufnahmetag wurden zwischen 3.5 – 6.5 Stunden in die Erhebung der Daten investiert

3.2.1. Vorbereitung

Als erster Schritt wurde ein Aufnahmekonzept erarbeitet, welches das Vorgehen der Datenerhebung beschreibt, um einheitliche Erhebungen in den kommenden Jahren zu gewährleisten (AufnahmekonzeptBeobachtungskonzept_RALB.dox).

Daraufhin wurde ein QGIS Projekt mit den benötigten Karten angelegt und die Pflanzpunkte eingezeichnet (Schluchwald_Pflanzung_Final.qgz), denn auf dem Luftbild von 2019 ist der Grossteil der Pflanzenschütze um die frisch gepflanzten Forstbäume zu erkennen (Anhang 6).

Im Anschluss wurde das Aufnahmeprotokoll auf Excel erstellt (AufnahmeprotokollDatenblatt_RALB.xlsx). Diese Excel Datei besteht aus mehreren Tabellenblättern. In der Tabelle „Datenblatt“ werden alle Daten zusammengetragen. Pro Teilfläche gibt es zudem ein Tabellenblatt „Feldarbeit I – XI“, diese sind als Ausdruck für die Feldarbeit gedacht. Zudem gibt es ein zusätzliches Tabellenblatt für die Teilfläche XI mit aufgenommenen GPS-Daten. Zuletzt gibt es ein Tabellenblatt „Legende“.

Des Weiteren wurden Ausdrücke erstellt, auf welchen die Pflanzpunkte gut zu erkennen waren, um diese zur Orientierung und zum Skizzieren von Pflanzpunktveränderungen zu verwenden.

Ausserdem wurden die betroffenen Waldeigentümer über das Vorhaben informiert.

3.2.2. Feldarbeit

Zuerst wurde die geographische Lage der Forstpflanzen mithilfe der Luftbilder von 2019 ermittelt und anschliessend auf der Karte eingezeichnet.

Daraufhin wurde jede Forstpflanze mit einer individuellen Nummer versehen. Die Nummernfolge folgt keinem bestimmten Muster und ist nicht Lückenlos, da es sich bei den Nummernplättchen um die übriggebliebenen Rehmarken der Jagdverwaltung aus den letzten Jahren handelt. Jede dieser Nummern besteht aus sieben Zahlen, wobei die ersten vier entweder die Ziffern des Jahres 2015 oder 2016 anzeigen.

Die Nummer der Forstpflanzen, sowie alle weiteren erhobenen Daten wurden in ein Aufnahmeprotokoll eingetragen. Dieses Aufnahmeprotokoll ist in bestimmte Abschnitte gegliedert. Die zugeteilte Nummer wird unter der Kategorie „ID“ aufgelistet.

In der Kategorie „Lage“ wurde ergänzt, ob sich die Pflanze auf einer Rückegasse befindet. Diese Informationen wurden jedoch im Nachhinein mithilfe von QGIS überarbeitet.

Unter der Kategorie „Pflanze“ wurde eingetragen, um welche Baumart es sich handelte, wie vital diese war, warum sie eventuell nicht vital war, weitere Bemerkungen und deren Höhe, welche mit einem Massband aufgenommen wurde.

In der Kategorie „Zustand Pflanzenschutz“ wurde dieser bewertet und eventuelle Bemerkungen ergänzt.

In der vorletzten Kategorie „Konkurrenzvegetation“ wurde deren Ausmass und Art bestimmt. In der letzten namens „Allgemein“ wurde die Bewirtschaftungsform notiert.

Die Kategorien „Zustand Pflanzenschutz“, „Konkurrenzvegetation“ und „Allgemein“ sollen als Indiz für die Pflanzenvitalität dienen.

Zusätzlich zu den geförderten Baumarten (1 Einleitung) vom Amt für Raum und Wald wurden drei weitere Baumarten (Bergahorn, Schwarzer Holunder, Vogelbeere) aufgenommen, da diese ebenfalls mit einem Pflanzenschutz geschützt waren. Es ist nicht klar, ob es sich um Naturverjüngung handelt oder ob diese von den Waldeigentümern gepflanzt wurden

3.2.3. Nachbereitung

Im Anschluss an die Feldarbeiten wurden die handschriftlich festgehaltenen Informationen in das „Datenblatt“ eingetragen und anschliessend in das QGIS-Projekt eingeladen. Die Daten aus der Vorbereitung wurden überschrieben. Im folgendem wurden die Pflanzpunkte an das Luftbild angepasst und die Angaben zur Rückegasse überarbeitet.

Für diesen Schlussbericht wurden die aufgenommenen Daten analysiert. Es ist angedacht, nach jeder Datenaufnahme einen solchen Bericht zu erstellen.

3.3. Material

In der folgenden Tabelle ist aufgelistet, welche Geräte, Programme und Materialien verwendet wurden.

Tabelle 1: Verwendete Geräte, Programme und Materialien für die Datenerhebung und Auswertung der Pflanzung im Schluchwald 2020.

Geräte und Materialien	Verwendung
Aufnahmeprotokoll	Festhalten der aufgenommenen Daten
Massband	Höhenmessung der Pflanzen
QGIS Desktop 3.4.15	Optische Darstellung der Daten
QGIS-Karten mit markierten Pflanzenpunkten pro Teilfläche	Orientierung in der Fläche und geographische Zuordnung der Pflanzen
Rehmarken 2015, 2016	Markieren der Pflanzen mit individuellen Nummern
Stift	Festhalten der aufgenommenen Daten und Ergänzungen in der QGIS-Karte

3.4. Herausforderungen

Zur Markierung der jungen Pflanzen wurden dem Amt für Raum und Wald auf Nachfrage von Rebecca Albrecht Tyvek Christbaumbänder von den Professoren der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde Dr. Martin Guericke (Waldwachstumskunde) und Dr. Peter Spathelf (Angewandter Waldbau) empfohlen.

Da diese in der Schweiz schwer zu organisieren waren, entschied man sich für die übriggebliebenen Rehmarken der letzten Jahre. Derzeit liegen dem Amt für Raum und Wald keine Daten vor, wie lange diese Marken unter Witterungseinflüssen Bestand haben.

Des Weiteren war die geographische Zuordnung der Pflanzen mithilfe eines GPS-Gerätes angedacht. Auf der Teilfläche XI wurde diese Möglichkeit getestet, sowie die Zuordnung mittels einer QGIS-Karte auf Grundlage eines Luftbildes. Nachdem das GPS-Gerät nur auf wenige Meter genau war und die Pflanzen zum Teil nur einen Meter auseinander stehen, entschied man sich für die Verwendung der QGIS-Karten.

Beim Einladen der aufgenommenen Daten in QGIS kam es zu einem Datenfehler auf der Teilfläche XI. Die Daten einiger Pflanzpunkte wurden beschädigt. Aufgrund dessen wurden diese manuell in das QGIS-Projekt eingearbeitet. Somit sind die Daten in den Attributtabelle vollständig.

Für die Höhenmessung der Bäume wurde ein Massband verwendet. Rebecca Albrecht, welche diese erste Aufnahme durchführte, ist 1,76m gross und konnte somit bis etwa 2,70m auf 5cm genau messen. Nachdem die Birken und Schwarzerlen jedoch zum Teil höher waren, wurde die höhen ab 2,70m geschätzt.

Die Feldaufnahme fand in dem Zeitraum vom 27.10.2020 bis zum 23.11.2020 an 10 Tagen statt. Im November haben die jungen Bäume ihre Blätter zum Teil schon abgeworfen, weshalb es in manchen Situationen schwierig zu erkennen war, ob eine Pflanze abgestorben ist oder nur ohne Blätterwerk.

4. Resultate

4.1. Resultate zum Untersuchungsgebiet

4.1.1. Baumartenverteilung

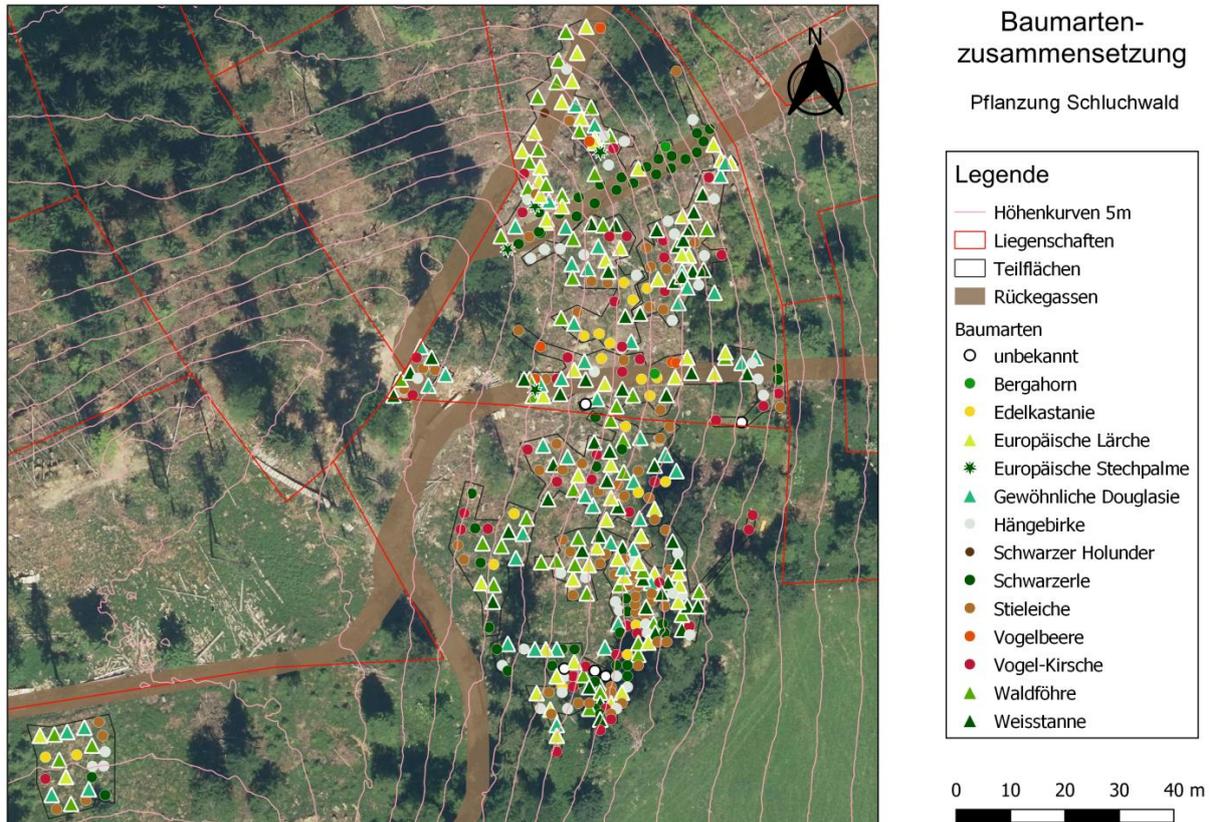


Abbildung 3: Optische Darstellung der Lage der Forstpflanzen nach Baumarten (QGIS).

Bei der Baumartenzusammensetzung der aufgenommenen Pflanzen ist kein konkretes Schema zu erkennen, die Baumarten wurden gemischt gepflanzt und nicht in Gruppen wie oft üblich. Nur auf der zweiten Rückegasse von Norden wurde gezielt eine Baumart, die Schwarzerle, gepflanzt. Diese sollen nach vorheriger Recherche gut mit Bodenverdichtung auskommen. Die nicht aufgenommenen Fichten wurden Grossteils in Gruppen gepflanzt. Der zuständige Revierförster Stefan Holenstein hat zudem angemerkt, dass weitere Pflanzungen ebenfalls in Gruppen vorgesehen sind (Abbildung 3).

Eine Forstpflanze hat im Schnitt $6,8\text{m}^2$ Platz, wenn man von der Fläche, welche sich durch das addieren der Teilflächen ergibt, ausgeht. Somit ist der durchschnittliche Abstand zur nächsten Pflanze $1,7\text{m}$ in alle Richtungen. Aufgrund des Geländes und bestehender Baumstümpfe, sowie Brombeere Hecken, würde nur dort in Reihen gepflanzt, wo dies praktikabel war. Aufgrund dessen sind die Pflanzabstände sehr variabel.

4.1.2. Anzahl der Bäume pro Baumart

Im Folgenden ist aufgelistet, wie viele Individuen pro Baumart aufgenommen wurden. Es wurden nur junge Forstpflanzen aufgenommen, welche mit einem Einzelschutz geschützt waren, abgesehen von der Europäische Stechpalme, da diese nicht Verbiss gefährdet ist.

Tabelle 2: Aufgenommene Baumarten im Schluchwald, geordnet nach Häufigkeit.

Baumart	Anzahl	Baumart	Anzahl
Stieleiche	71	Vogel-Kirsche	46
Europäische Lärche	60	Edelkastanie	20
Waldföhre	52	Vogelbeere	8
Weisstanne	51	Unbekannt	5
Schwarzerle	51	Europäische Stechpalme	4
Gewöhnliche Douglasie	50	Bergahorn	1
Hängebirke	46	Gesamt:	465

Da die wissenschaftliche Untersuchung erst zwei Jahre nach den ersten Pflanzungen gestartet hat, kennt das Amt für Raum und Wald nicht die genaue Anzahl pro Baumarten, welche 2018 gepflanzt wurden. Um sich jedoch einen Überblick zu verschaffen, wie viele Pflanzen bis 2020 ausgefallen und nicht mehr auffindbar waren, beziehungsweise ersetzt wurden, dienen die Zahlen der bestellten Pflanzen für den Schluchwald.

Im Folgenden ist eine Grafik abgebildet, welche die Differenz zwischen den bestellten Pflanzen 2018 und den 2020 aufgenommenen Pflanzen darstellt (Abbildung 4). Die Differenz der Weisstannen und Europäischen Lärchen erscheint unnatürlich hoch. Die Balken im negativen Bereich der waldföhren und der Europäischen Stechpalmen ist ebenfalls unerwartet. Jedoch handelt es sich um eine geringe Differenz, welche auch durch Zählfehler entstehen kann.

Die folgende Grafik ist in einer grösseren Version im Anhang zu finden (Anhang 3).

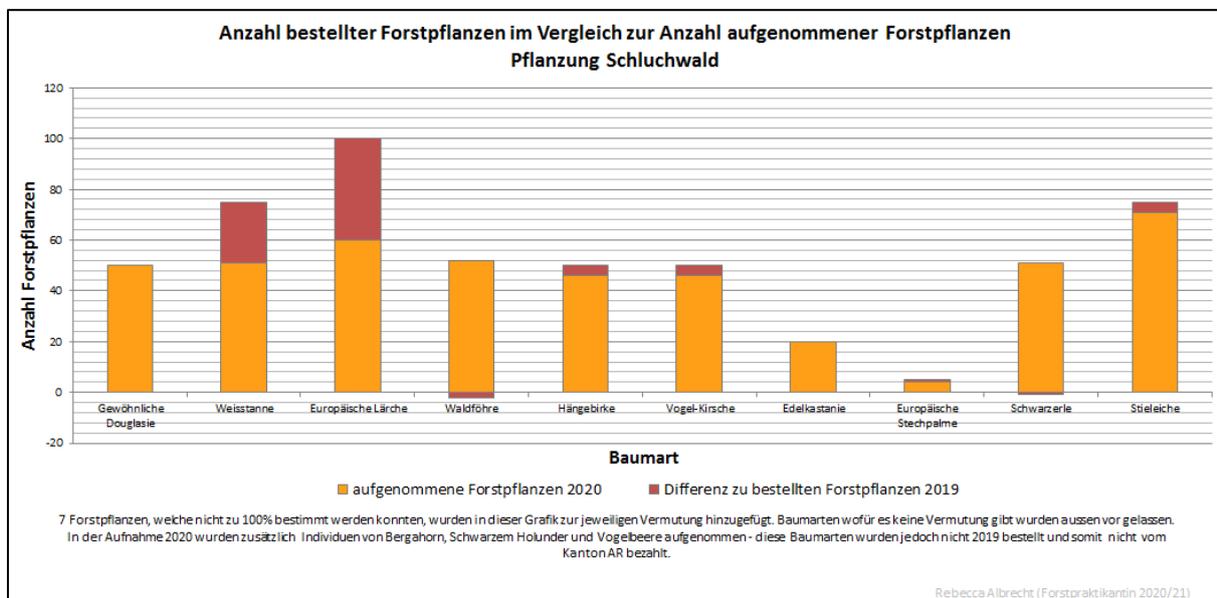


Abbildung 4: Differenz der Anzahl von den bestellten Forstpflanzen im Frühjahr 2019 zu den aufgenommenen Forstpflanzen im Herbst 2020.

4.2. Resultate zur Baumarteneignung

4.2.1. Vitalität pro Baumart

Es ist zu beobachten, dass auf den Teilflächen IX und X im Verhältnis zu den anderen Teilflächen viele Bäume abgestorben sind (Anhang 4).

Die höchsten Verluste sind bei der Waldföhre zu verzeichnen, hier sind 11 von 52 Pflanzen eingegangen. Drei abgestorbene und zwei beschädigte Individuen könnten aufgrund ihres Zustandes keiner Baumart zugeordnet werden.

Keine abgestorbenen Pflanzen haben Vogel-Kirsche, Edelkastanie, Europäische Stechpalme, Schwarzerle und Stieleiche zu verzeichnen, sowie die zusätzlich aufgenommenen Arten Bergahorn, Schwarzer Holunder und Vogelbeere. Bei den drei letztgenannten Baumarten, der Edelkastanie und Europäischen Stechpalme ist jedoch zu berücksichtigen, dass deutlich weniger Individuen gepflanzt wurden.

In der beigefügten Grafik ist ausserdem die Anzahl der beschädigten beziehungsweise geschwächten Forstpflanzen pro Baumart aufgeführt (Abbildung 5).

Eichenmehltau wurde nicht als Vitalitätsverlust aufgeführt. Beinahe alle Stieleichen sind von dem genannten Pilz betroffen, welcher jedoch zum Ende der Vegetationsperiode, in welcher die Aufnahme stattfand, nicht besorgniserregend ist.

Die höchste Anzahl mit 17 von 46 an beschädigten beziehungsweise geschwächten Individuen hat die Vogel-Kirsche zu verzeichnen. Hier ist vor allem das Absterben von jungen Trieben zu verzeichnen, welches sich eventuell auf Frostschäden zurückführen lässt. Die Stieleiche mit 11 und die Europäische Lärche 9 haben ebenfalls eine höhere Anzahl an weniger vitalen Pflanzen vorzuweisen.

Vitalität der Forstpflanzen pro Baumart Pflanzung Schluchwald

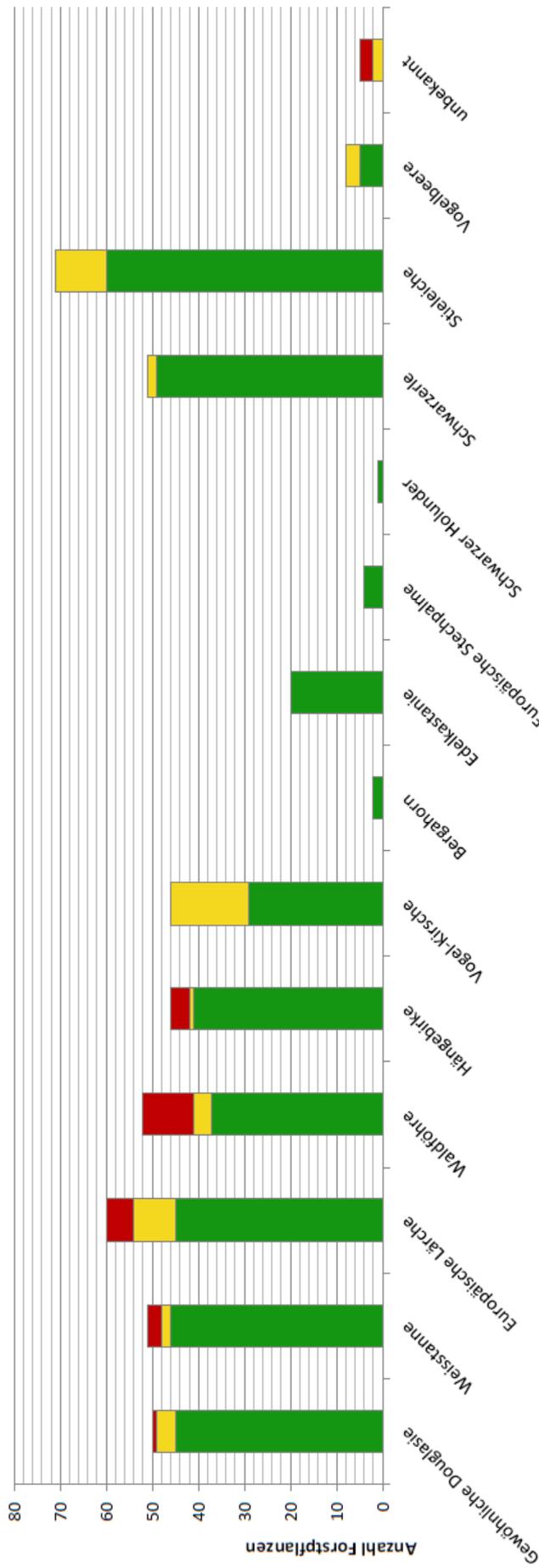


Abbildung 5: Vitalität der Forstpflanzen pro Baumart (Excel)

7 Forstpflanzen, welche nicht zu 100% bestimmt werden konnten, wurden in dieser Grafik der jeweiligen Vermutung hinzugefügt. Baumarten wofür es keine Vermutung gibt, wurden in der Kategorie "unbekannt" aufgeführt.

In der Aufnahme 2020 wurden zusätzlich Individuen von Bergahorn, Schwarzer holunder und Vogelbeere aufgenommen - diese Baumarten wurden jedoch nicht 2019 bestellt und somit vom Kanton AR bezahlt.

2020

Rebecca Albrecht (Forstpraktikantin 2020)

4.2.2. Höhenwachstum der Baumarten (2 Jahre nach der Pflanzung)

Im Folgenden ist eine Tabelle mit den durchschnittlichen Höhen pro Baumart abgebildet.

Wie sich die individuellen Höhen pro Baumarten unterscheiden ist auf einer Grafik im Anhang abgebildet (Anhang 5).

Tabelle 3: Absteigende durchschnittliche Höhe pro Baumart.

Baumart	Höhe [cm]	Baumart	Höhe [cm]
Hängebirke	247	Gewöhnliche Douglasie	108
Schwarzerle	217	Waldföhre	73
Edelkastanie	198	Europäische Stechpalme	59
Vogel-Kirsche	181	Vogelbeere	49
Stieleiche	147	Weisstanne	46
Schwarzer Holunder	120	Bergahorn	30
Europäische Lärche	117		

5. Diskussion

5.1. Diskussion Pflanzresultate

5.1.1. Pflanzenerfolg

Von der aufgenommenen Pflanzung im Jahr 2020 sind 6% der Pflanzen abgestorben. Dies ist ein sehr geringer Ausfall im Vergleich zu anderen forstlichen Pflanzungen. Dies lässt sich wahrscheinlich auf die intensive Pflege der Waldeigentümer zurückführen.

Die jungen Forstpflanzen scheinen gut angewachsen zu sein und sind überwiegend vital.

Das Höhenwachstum ist ebenfalls ein Indiz, dass die Pflanzen gut angewachsen sind. Bei der Hängebirke und Schwarzerle gibt es sogar Exemplare, welche schön höher als 3m sind.

5.1.2. Pflanzpflege

Aufgrund der starken Konkurrenzvegetation, welche überwiegend aus Brombeere besteht, ist das regelmässige Freistellen der Pflanzen in der Anfangsphase notwendig.

Es wird jedoch empfohlen nicht Flächig zurückzuschneiden, damit Naturverjüngung aufkommen kann.

5.2. Nachfolgende Datenerhebung

Bei einer nachfolgenden Datenerhebung sollte ein anderes Gerät für die Höhenmessung verwendet werden, als ein Massband, da dieses mit der Grösse des Anwenders begrenzt wird.

Des Weiteren wird empfohlen die Datenerhebung Richtung Ende der Vegetationsperiode durchzuführen, denn geschwächte und abgestorbene Exemplare sind einfacher zu identifizieren, wenn die vitalen Pflanzen noch Blätter beziehungsweise Nadeln tragen.

Nachdem 2020 Rehmarken als Pflanzenmarkierung verwendet wurden, von welchen dem Amt für Raum und Wald keine Daten zur Langlebigkeit bei der Verwendung als Pflanzmarkierung vorliegen, sollten diese regelmässig kontrolliert werden.

Bei der ersten Erhebung wurden die Marken am Pflanzenschutz befestigt. Damit soll vermieden werden, dass die Rehmarken einschneiden und somit die Pflanzen verletzen, wenn diese an Dickenwachstum dazugewinnen.

Wenn jedoch der Pflanzenschutz langfristig entfernt wird, müssen die Pflanzen neu markiert werden. Gegeben Falls ist dafür eine andere Form der Markierung notwendig.

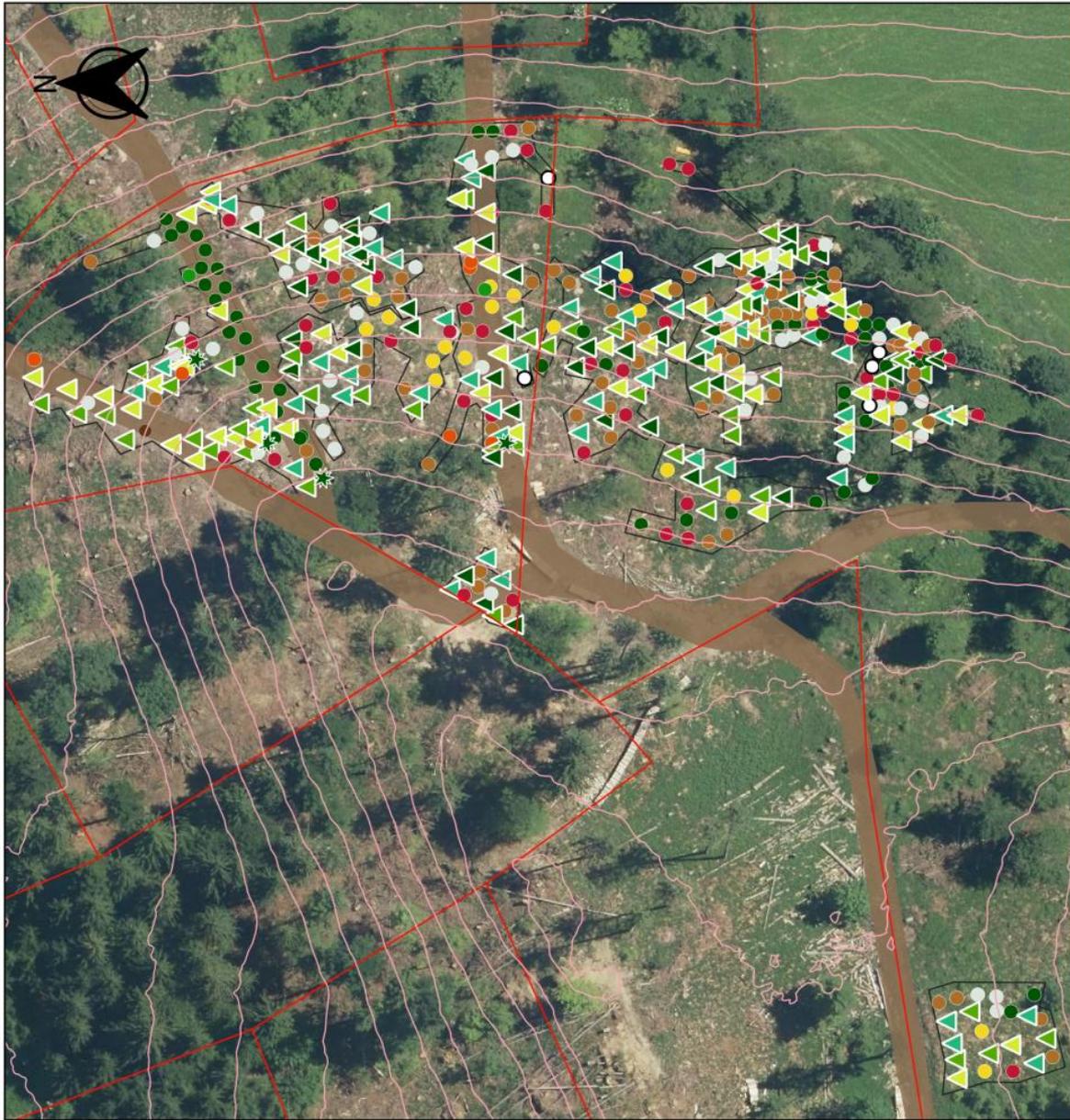
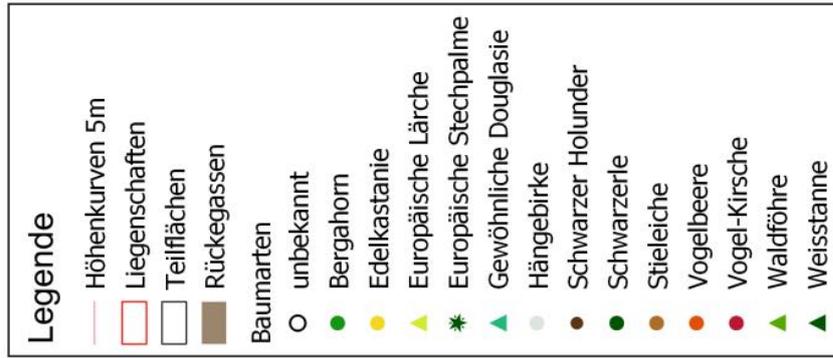
Anhang 1: Luftbilder vom Schluchwald in den Jahren 2014 und 2019



Anhang 2: Baumartenverteilung im Schluchwald

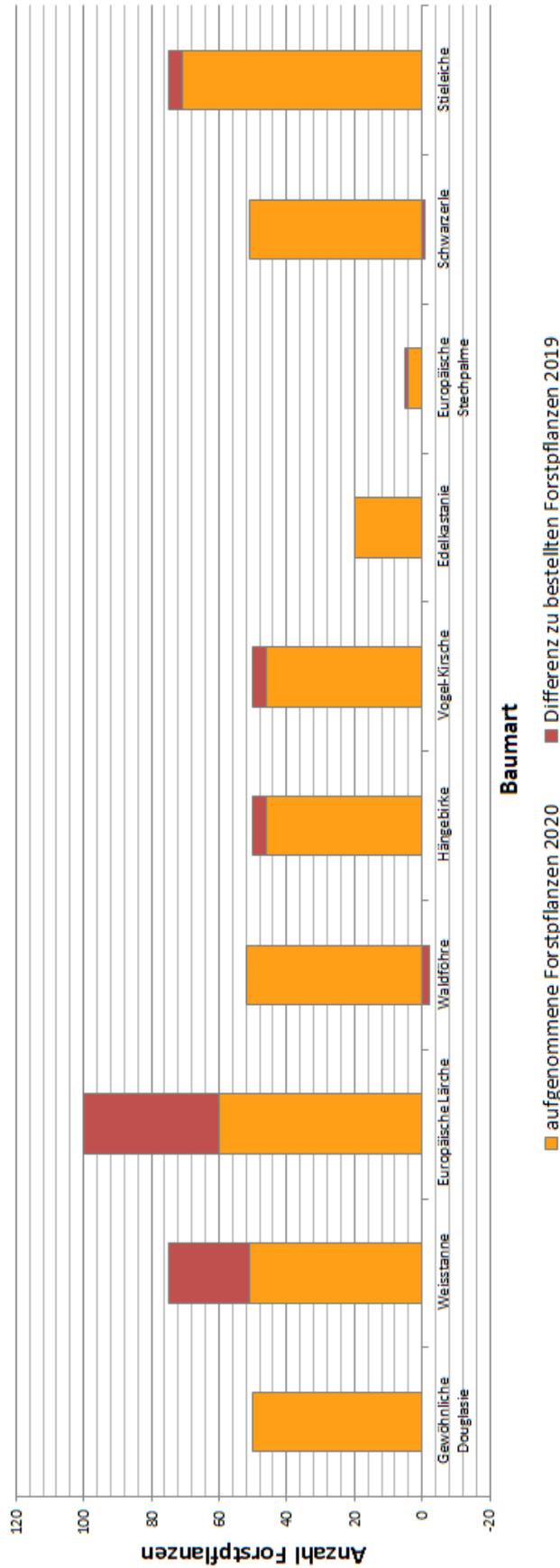
Baumarten- zusammensetzung

Pflanzung Schluchwald



Anhang 3: Anzahl bestellter und aufgenommener Forstpflanzen im Vergleich

**Anzahl bestellter Forstpflanzen im Vergleich zur Anzahl aufgenommener Forstpflanzen
Pflanzung Schluchwald**



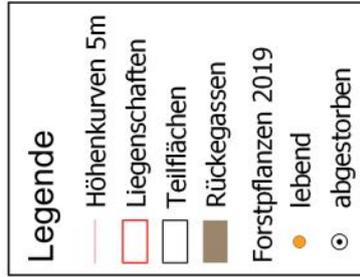
7 Forstpflanzen, welche nicht zu 100% bestimmt werden konnten, wurden in dieser Grafik zur jeweiligen Vermutung hinzugefügt. Baumarten wofür es keine Vermutung gibt wurden aussen vor gelassen. In der Aufnahme 2020 wurden zusätzlich Individuen von Bergahorn, Schwarzem Holunder und Vogelbeere aufgenommen - diese Baumarten wurden jedoch nicht 2019 bestellt und somit nicht vom Kanton AR bezahlt.

Rebecca Albrecht (Forstpraktikantin 2020/21)

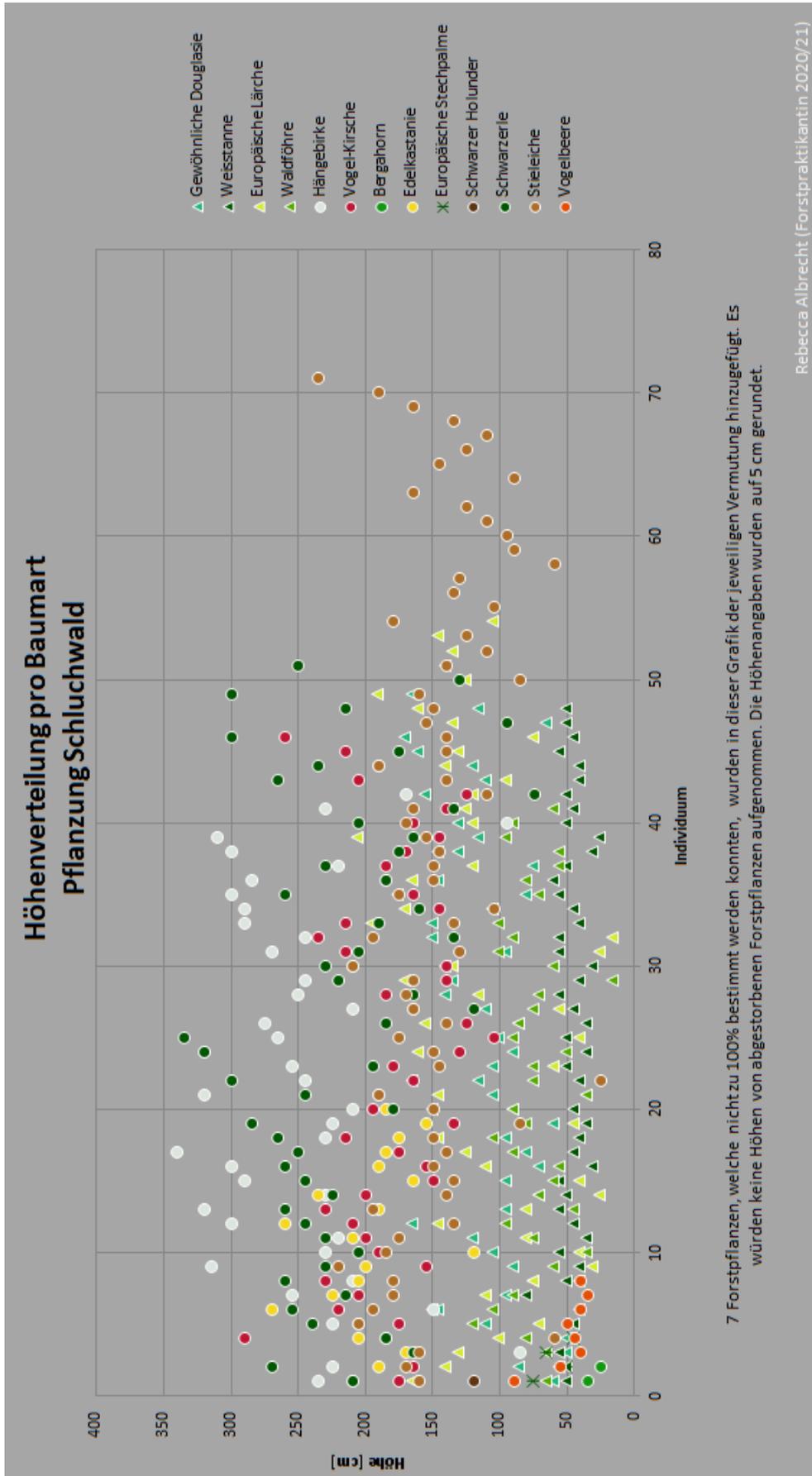
Anhang 4: Verteilung der abgestorbenen Pflanzen auf der Fläche

Abgestorbene Pflanzen

Pflanzung Schluchwald



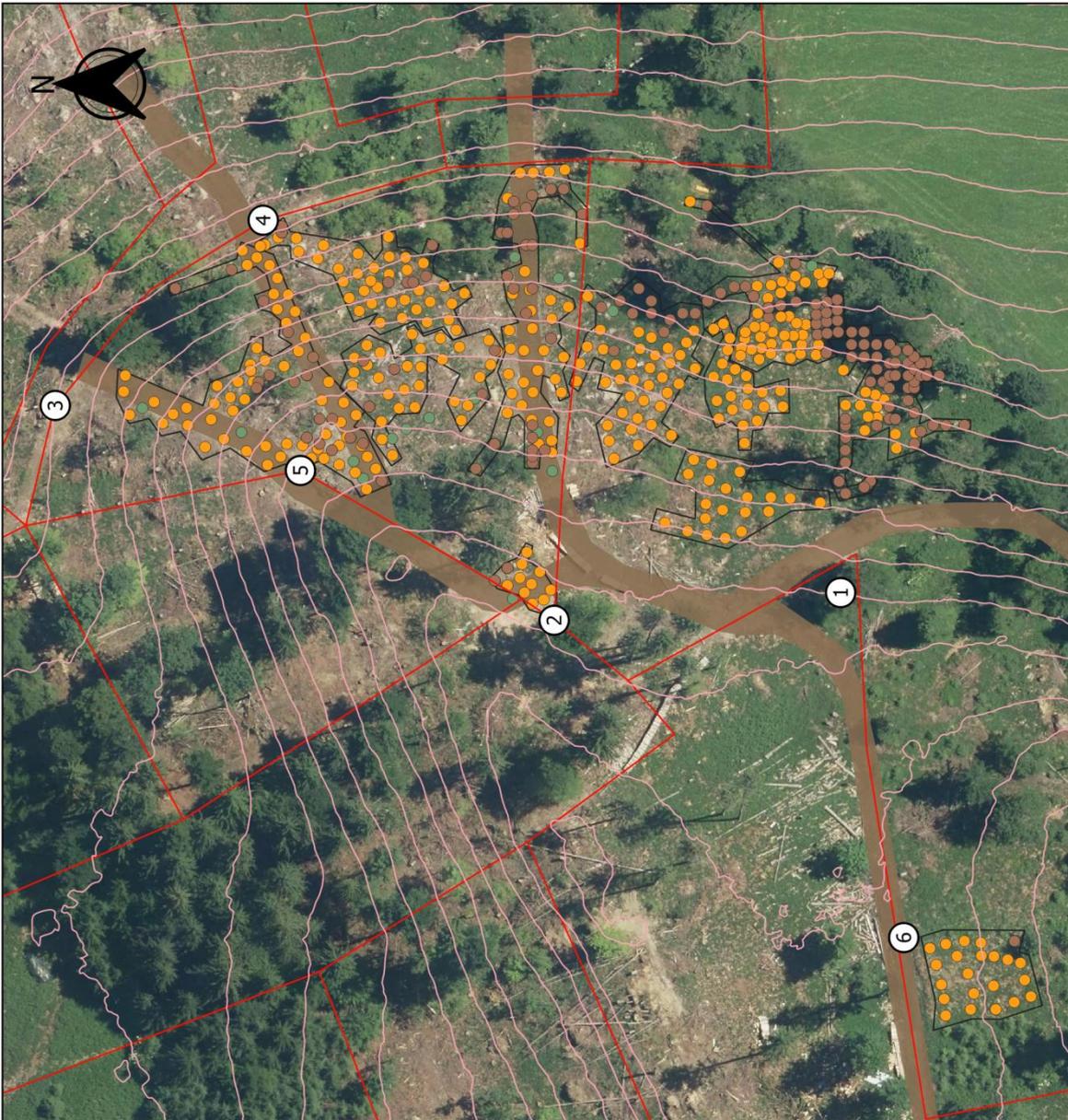
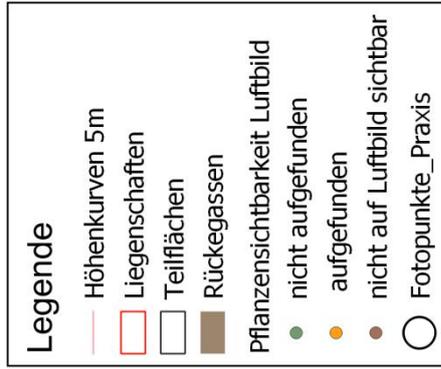
Anhang 5: Höhenverteilung pro Baumart



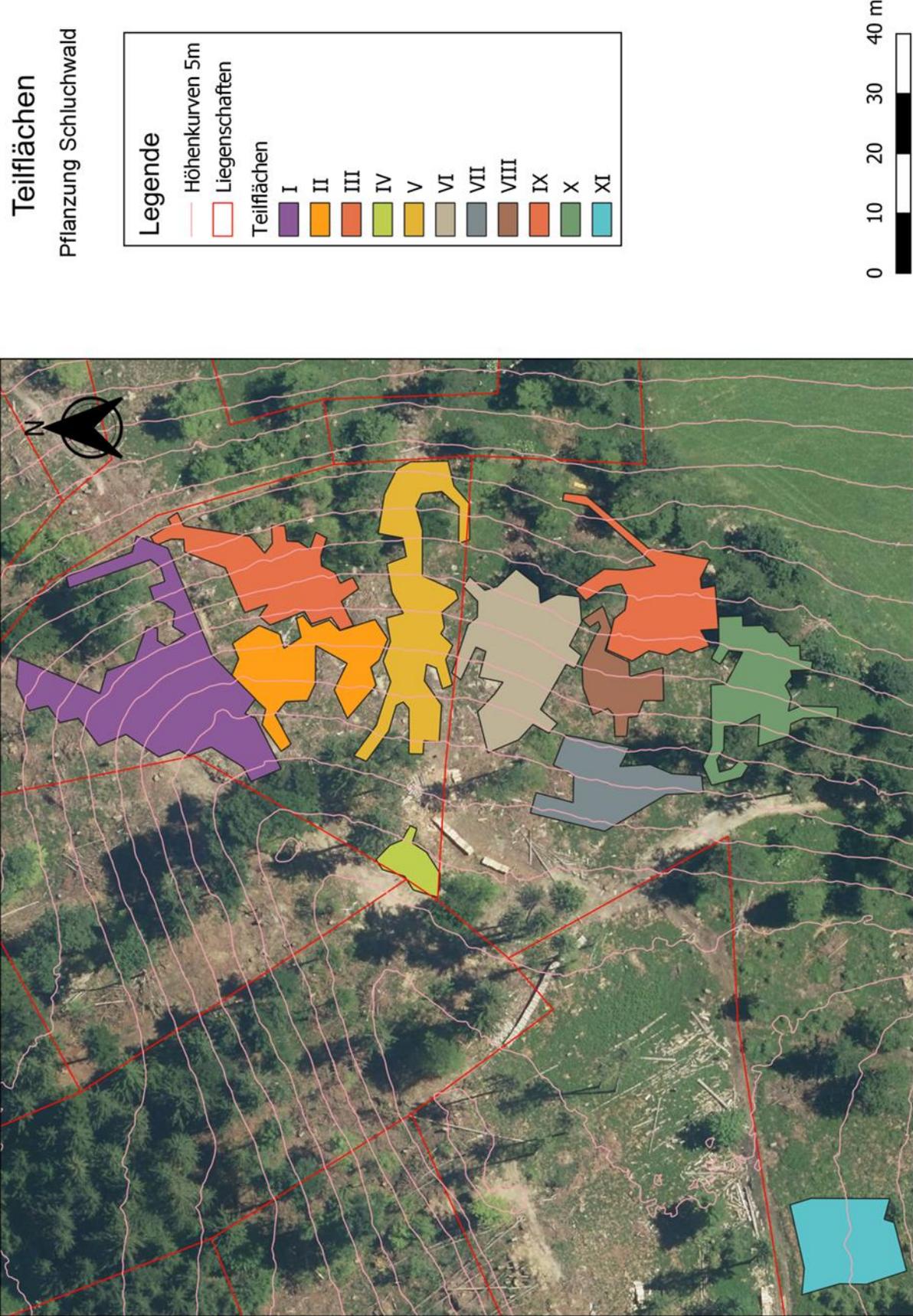
Anhang 6: Sichtbarkeit Pflanzen auf Luftbild

Pflanzensichtbarkeit auf Luftbild

Pflanzung Schluchwald



Anhang 7: Teilflächen der Pflanzung im Schluchwald



Anhang 8: Fotos von der Pflanzung im Schluchwald nach den Fotopunkten (Anhang 6)





Fotopunkt 3



Fotopunkt 4



Appenzell Ausserrhoden

Departement Bau und Volkswirtschaft
Amt für Raum und Wald, Abteilung Wald und Natur
Kasernenstrasse 17A
9102 Herisau
Tel. 071 353 67 71
www.ar.ch/wald