

Endbericht zum Projekt

# **Management invasiver Neophyten im Nationalpark Donau-Auen**

Berichtszeitraum: 15.10.2012 – 20.12.2014

Antragsnummer: NP-024/2012

Förderungsempfänger: ARGE NeoPhyten, Schloss Eckartsau, 2305 Eckartsau

30. April 2015

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND UND EUROPÄISCHER UNION



Europäischer Landwirtschaftsfonds  
für die Entwicklung des ländlichen  
Raums. Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



Bericht erstellt von:

Mag. Karoline Zsak (Nationalpark Donau-Auen GmbH)

Teresa Knoll, BSc (Nationalpark Donau-Auen GmbH)

DI Gerald Oitzinger (ÖBf AG, Nationalparkbetrieb Donau-Auen)

unter Mitarbeit von:

Ronald Hillerbrand (Nationalpark Donau-Auen GmbH)

Für die erbrachte Leistung und den Inhalt verantwortlich:



DI Gerald Oitzinger, Geschäftsführer ARGE NeoPhyten



## Inhaltsverzeichnis

1	Gründe, die zum Projekt geführt haben.....	4
2	Projektziele .....	5
3	Ergebnisse Projektmanagement.....	6
3.1	Projektleitung/Projektmanagement (Arbeitspaket 1.1.).....	6
3.2	Verfassung Projektendbericht (Arbeitspaket 1.2.) .....	6
4	Ergebnisse Neophytenkartierung .....	7
5	Ergebnisse Neophytenbekämpfung.....	12
5.1	Ringelung invasiver baumförmiger Neophyten Götterbaum und Eschenahorn auf Flächen der ÖBf AG (Arbeitspaket 3.1.) .....	12
5.2	Entfernung Stockausschläge und Wurzelbrut auf Flächen der ÖBf AG (Arbeitspaket 3.3.)	17
5.3	Bekämpfung der Robinie im Bereich Hainburg .....	18
6	Ergebnisse Monitoring und Erfolgskontrolle .....	22
6.1	Entwicklung Monitoringsystem (Arbeitspaket 4.1.) .....	22
6.2	Einrichtung der Monitoringflächen im Gelände (Arbeitspaket 4.2.) .....	22
6.3	Durchführung Monitoring (Arbeitspaket 4.3.) .....	23
6.4	Auswertung und Ergebnisdarstellung (Arbeitspaket 4.4.).....	23
6.4.1	Ergebnisse Monitoring für die Götterbaum- und Eschenahornflächen.....	24
6.4.2	Ergebnisse Auswertung Monitoring Robinienflächen (Flächen 1 und 2) .....	33
7	Lessons learned zur Bekämpfung von Götterbaum und Eschenahorn in Auwaldgebieten.....	46
8	Zurückdrängung der Robinie im Nationalpark– Zusammenfassung und Ausblick...47	
9	Anhang .....	49
9.1	Erhebungs- und Auswertungsmethodik Robinienflächen Hainburg.....	49
9.2	Übersicht Merkmale Monitoringflächen für Götterbaum und Eschenahorn .....	51
9.3	Aufnahmeformular Beschreibung Einzelbaummerkmale für die Monitoringflächen Götterbaum und Eschenahorn.....	52
9.4	Aufnahmeformular Beschreibung Einzelbaummerkmale für die Monitoringflächen Götterbaum und Eschenahorn.....	53
9.5	Abbildungsverzeichnis.....	54
9.6	Tabellenverzeichnis .....	55
9.7	Literaturverzeichnis .....	56

## 1 Gründe, die zum Projekt geführt haben

Die im Jahr 2008/2009 durchgeführte Naturrauminventur im Nationalpark Donau-Auen zeigte, dass die invasiven Neophyten Götterbaum und Eschenahorn stark im Vormarsch sind. Innerhalb der letzten zehn Jahre hat sich der Anteil der invasiven Neophyten Götterbaum (*Ailanthus altissima*) und Eschenahorn (*Acer negundo*) in der Verjüngung von 5,3 % auf 17,9 % mehr als verdreifacht. Auch in der Baumschicht (Brusthöhendurchmesser > 10 cm) hat sich der Anteil von Götterbaum und Eschenahorn an der Gesamtstammzahl in den letzten zehn Jahren um 25 % auf 10 % erhöht.

Weiters sind bei Hainburg auf großer Fläche erhebliche Anteile der Robinie (*Robinia pseudacacia*) festzustellen, welche in solchen Beständen nur durch Pflegeeingriffe verringert werden können.

Aufgrund dieser Ergebnisse haben sich der Nationalparkbetrieb Donau-Auen der ÖBf AG und die Nationalparkverwaltung entschlossen ein Projekt gemeinsam mit Experten der Universität für Bodenkultur und des Bundesamtes für Wald zu starten, mit dem Ziel, eine Entscheidung mit dem Umgang invasiver Neophyten herbeizuführen und Strategien für die Zurückdrängung dieser Arten auszuarbeiten. Das Projekt wurde mit Ende Dezember 2011 erfolgreich abgeschlossen.

Auf Basis dieser Ergebnisse wurde entschieden auf der gesamten ÖBf-Fläche im Nationalpark Donau-Auen die invasiven Neophyten Götterbaum und Eschenahorn zurückzudrängen, wobei die Maßnahmen in der Naturzone mit abgeschlossenen Managementmaßnahmen bis spätestens 2016 umgesetzt werden müssen. Die Bekämpfung erfolgt mechanisch durch Ringelung der baumförmigen Individuen!

Um die praktische Durchführbarkeit des Vorhabens zu prüfen, wurde in den Jahren 2010 und 2011 von den Bundesforsten ein Großversuch gestartet, wo auf einer Fläche von über 300 ha mehr als 20.000 Götterbäume und Eschenahorne geringelt wurden. Dieser Großversuch lieferte wertvolle Erkenntnisse über die methodische Vorgehensweise und über die erforderlichen Ressourcen für eine Umsetzung des Vorhabens auf großer Fläche und war somit eine wichtige Basis für das gegenständliche Projekt!

Das gegenständliche Projekt ist das flächenmäßig größte Zurückdrängungsprojekt invasiver gebietsfremder Baumarten in einem Schutzgebiet im mitteleuropäischen Raum und stellt somit einen wichtigen Beitrag der Nationalparks Austria zur Umsetzung des Österreichischen Aktionsplanes zu gebietsfremden Arten (Essl und Rabitsch, 2004) und der EU Biodiversitätsstrategie 2020 (Europäische Kommission, 2011) dar.

## 2 Projektziele

Der Zugang dieses Projektes ist in erster Linie umsetzungsorientiert! Im Rahmen des Projektes sollen in der Naturzone mit abgeschlossenem Management auf einer Fläche von 1.980 ha zumindest 90% aller invasiven Neophyten der Baumarten Götterbaum und Eschenahorn geringelt bzw. großflächige Verjüngungshorste dieser Baumarten entfernt werden. Mit diesem Eingriff sollen die invasiven gebietsfremden Baumarten nachhaltig zurückgedrängt und der heimischen Vegetation für die nächsten 30 Jahre eine Atempause verschafft werden. Für einen Erfolg des Projektes ist auch eine Nachbetreuung der behandelten Flächen über die Projektlaufzeit hinaus unbedingt erforderlich und wird durch die Bundesforste vor Ort garantiert!

Für die Umwandlung von Robinien-dominierten Beständen soll auf zwei Testflächen mit jeweils 0,5 ha bei Hainburg ein modellhafter waldbaulicher Versuch durchgeführt werden.

Der Erfolg der Maßnahmen soll durch ein begleitendes Erfolgsmonitoring laufend evaluiert werden!

### 3 Ergebnisse Projektmanagement

#### 3.1 Projektleitung/Projektmanagement (Arbeitspaket 1.1.)

##### Tätigkeiten und Kosten

- Steuerung, Administration des Projektes
- Besprechungen mit den Projektpartnern
- Controlling Stand Leistungserbringung durch die Projektpartner
- Gespräche mit Behördenvertretern, Ansuchen um Ausnahmegenehmigung Schutz hiebsunreifer Bestände
- Erstellung der Zwischenberichte

Tabelle 1: Kostenübersicht Projektmanagement.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 6.553,30	€ 22.400,-	-71%

Aufgrund des Einsatzes effizienter Datenmanagementwerkzeuge (Reportingtools, Stundenerfassungswerkzeuge, etc.) und der selbstständigen Arbeit der Revierförster, konnten die Kosten für Projektmanagement auf unter drei Prozent der Gesamtkosten reduziert werden.

#### 3.2 Verfassung Projektendbericht (Arbeitspaket 1.2.)

##### Tätigkeiten und Kosten

- Schreiben des Endberichtes

Tabelle 2: Kostenübersicht Projektendbericht.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 2.857,67	€ 4.800,-	-40%

Ein Großteil des Aufwandes für das Verfassen des Endberichtes fiel in den Monaten März und April 2015 an und wurde somit nicht in der Abrechnung berücksichtigt!

## 4 Ergebnisse Neophytenkartierung

### Kartierung und Auszeige der Neophyten auf Flächen der ÖBf AG (Arbeitspaket 2.1.)

#### Tätigkeiten, Kosten und Ergebnisse

- Erstellung von diversen Kartenmaterial als Grundlage für die GPS-Kartierung der Neophyten
- Kartierung und Auszeige der Neophyten im Gelände: Im Rahmen des Projektes wurden **67.411 Götterbäume** und **50.321 Eschenahorne** im Gelände per GPS aufgenommen und markiert! In Summe befinden sich derzeit 117.732 Götterbäume und Eschenahorne in der Geodatenbank!
- Übernahme der Daten und Kartenerstellung als Grundlage für die Einsatzkoordinierung der Ringelungstätigkeiten.

Tabelle 3: Kostenübersicht Neophytenkartierung.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 35.559,93	€ 28.040,-	+27%
Materialkosten	€ 0,-	€ 780,-	

Die beim Arbeitspaket Projektleitung/Projektmanagement eingesparten Ressourcen wurden in die Kartierung und Auszeige der Neophyten umgeschichtet. Im Projektzeitraum konnte die gesamte ÖBf-Fläche in der Naturzone des Nationalparks kartiert werden (ca. 3.200 ha). Während der Laufzeit des Projektes hat sich eindeutig gezeigt, wie wichtig die Detailkartierung der Neophyten für die Einsatzkoordinierung und das Auffinden der zu ringelnden Bäume war. Ohne diese Vorarbeit, wäre das Ausmaß der in diesem Bericht nachgewiesenen Ringelungstätigkeiten nie erreicht worden.

Das Ergebnis der Kartierungsarbeit zeigen die Karten auf den folgenden Seiten (Abbildungen 1-4).

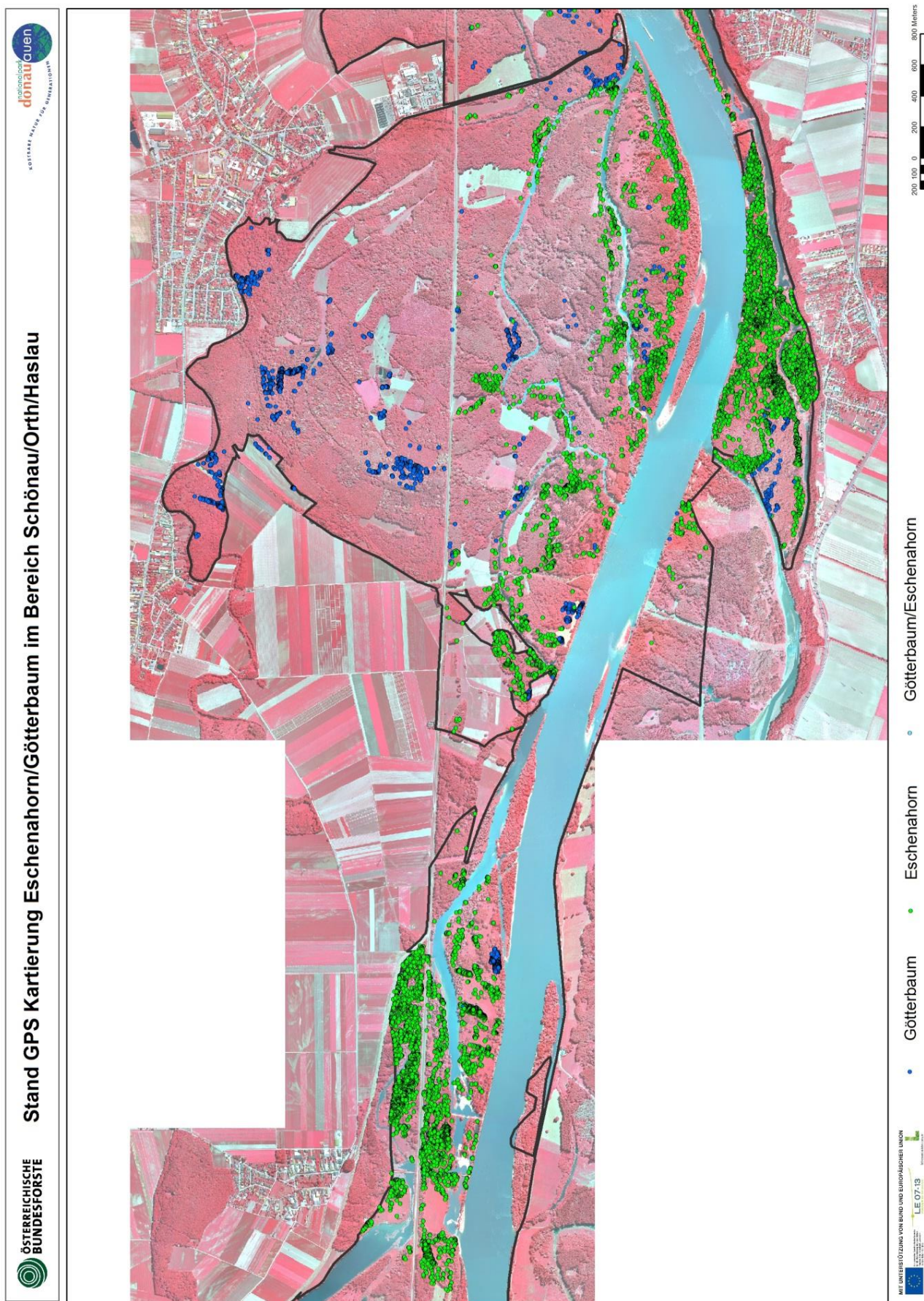


Abbildung 1: Stand GPS-Kartierung per 20.12.2014 im Bereich Schönau/Orth/Haslau.



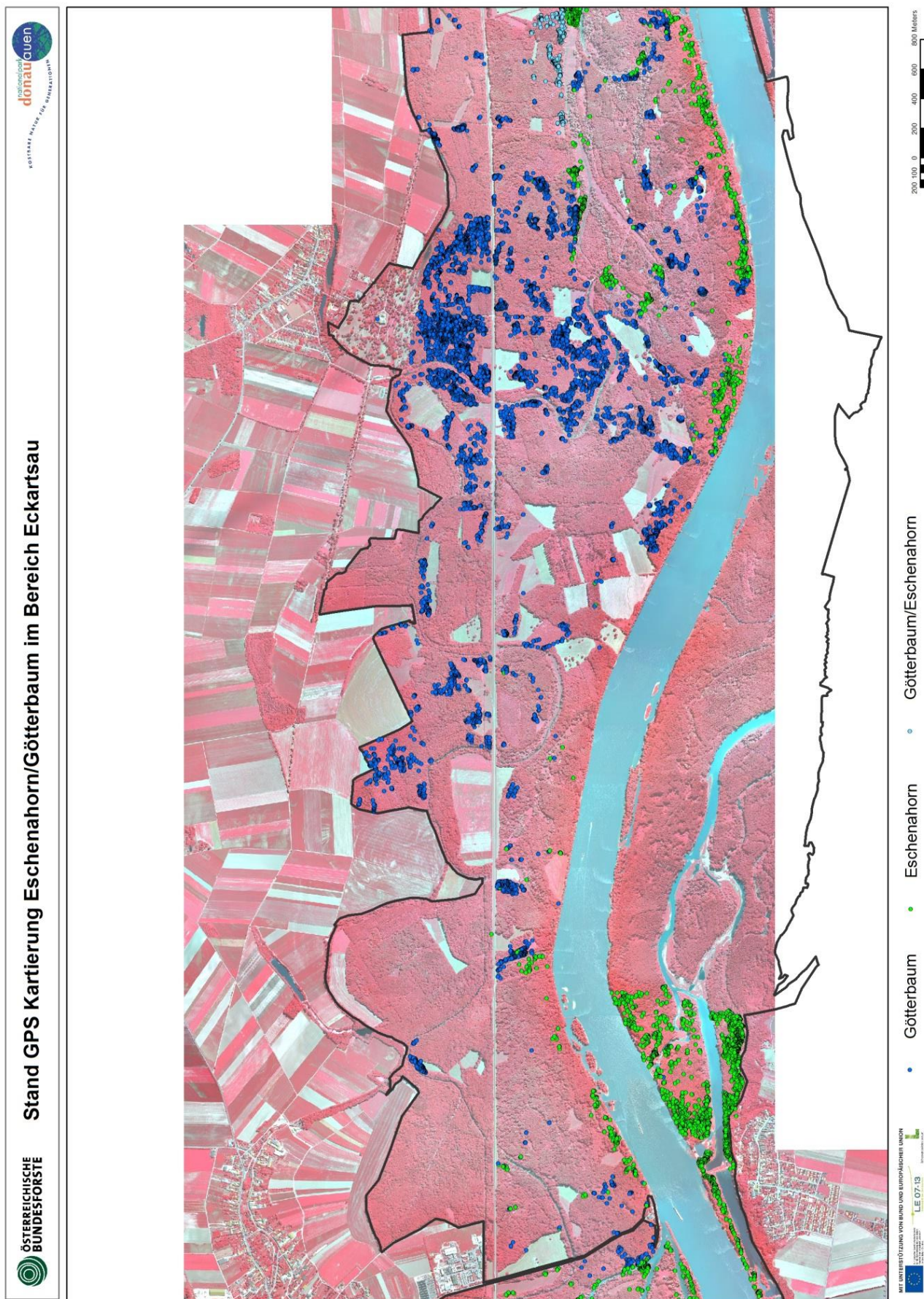


Abbildung 2: Stand GPS-Kartierung per 20.12.2014 im Bereich Eckartsau.

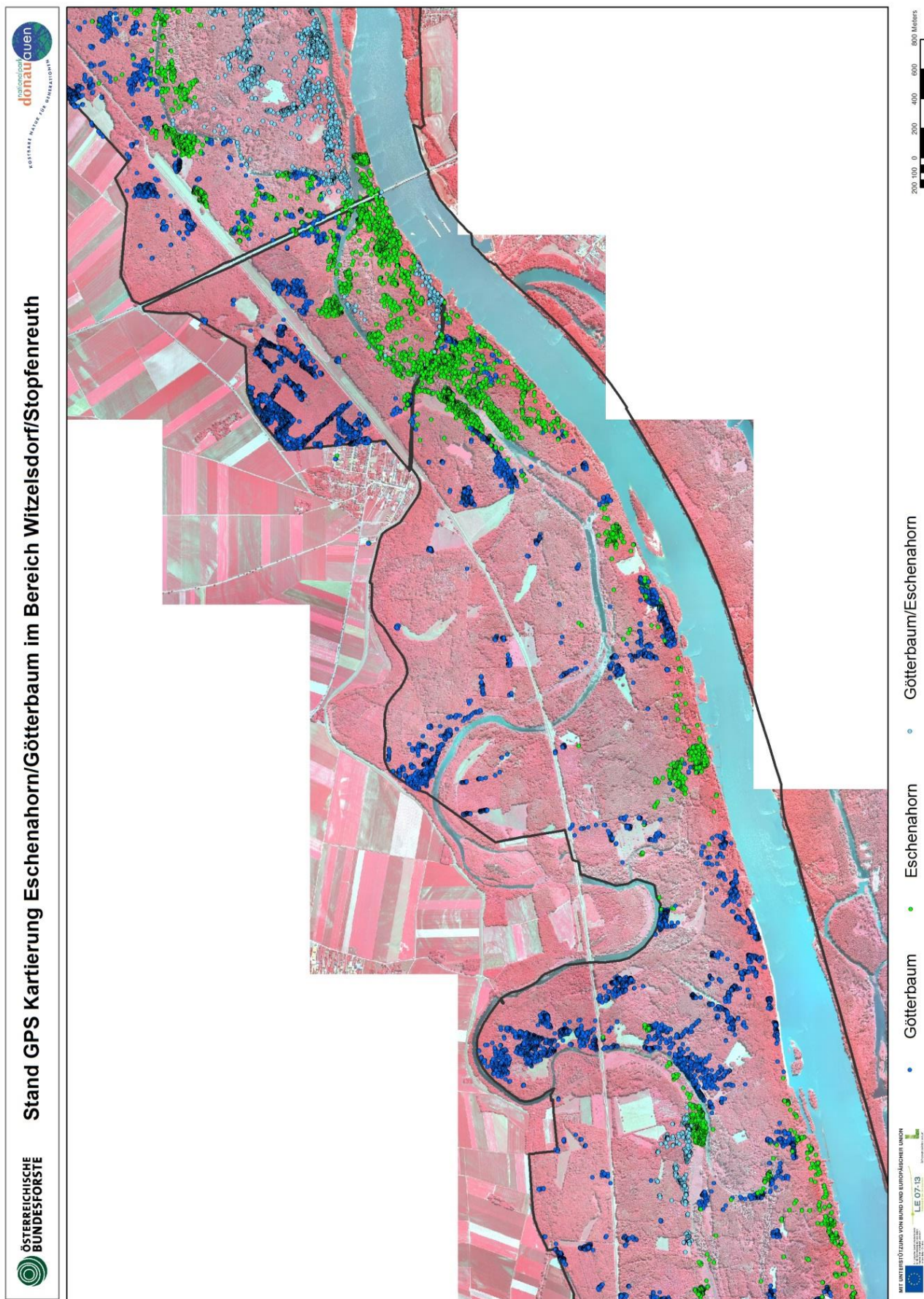


Abbildung 3: Stand GPS-Kartierung per 20.12.2014 im Bereich Witzelsdorf/Stopfenreuth.

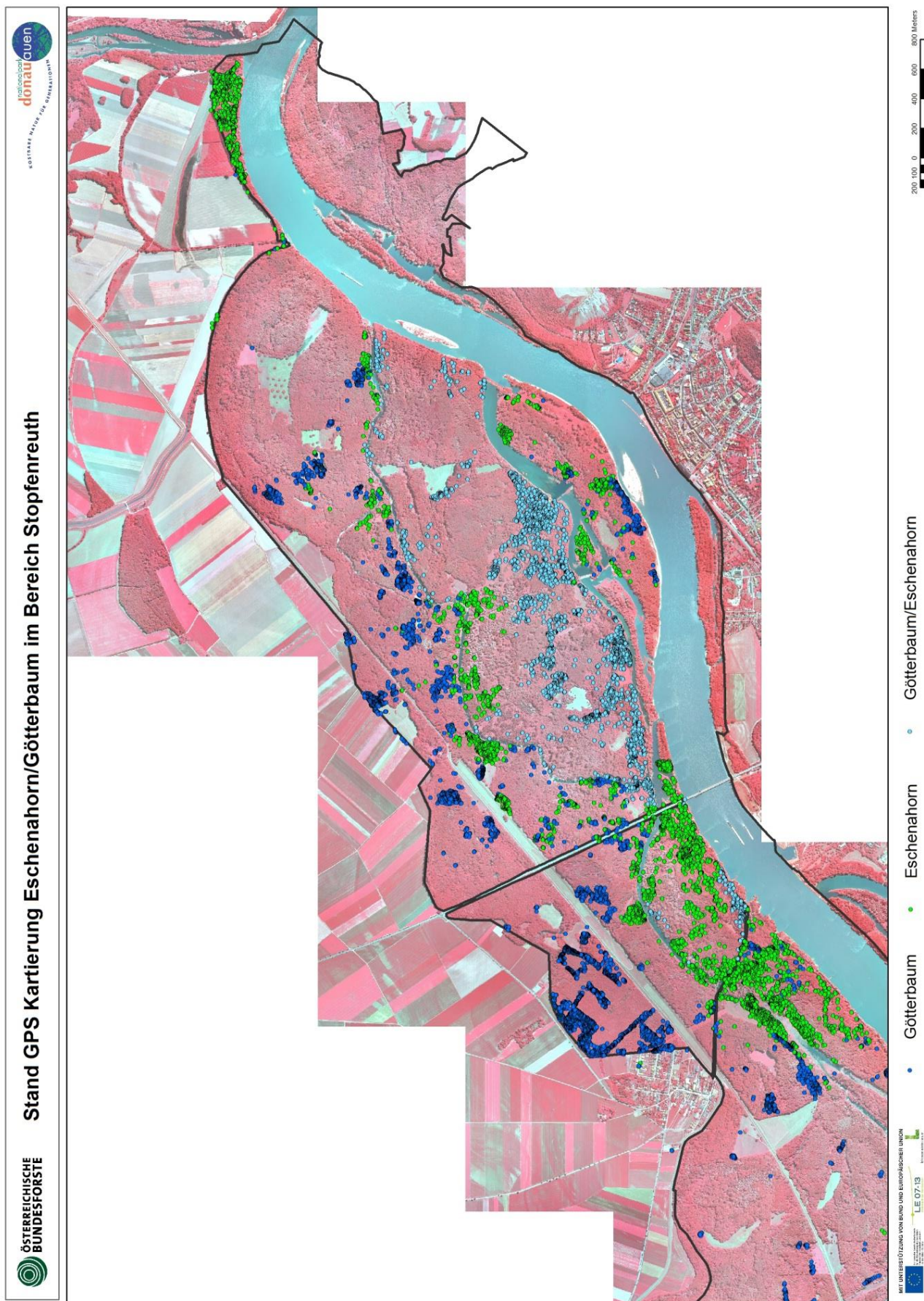


Abbildung 4: Stand GPS-Kartierung per 20.12.2014 im Bereich Stopfenreuth.

## 5 Ergebnisse Neophytenbekämpfung

### 5.1 Ringelung invasiver baumförmiger Neophyten Götterbaum und Eschenahorn auf Flächen der ÖBf AG (Arbeitspaket 3.1.)

#### Tätigkeiten, Kosten und Ergebnisse

- Im Berichtszeitraum wurden **88.562 Individuen geringelt**. Das entspricht 75% aller kartierten Götterbäume und Eschenahorne. Den Ringelungsfortschritt zeigen nachfolgende Karten. Durchgeführt wurden die Arbeiten hauptsächlich in den Wintermonaten durch Forstfacharbeiter des Nationalparkbetriebes Donau-Auen und des Forstbetriebes Steiermark der ÖBf AG. Geringelt wurde großflächig und tief in das Holz mittels Motorsäge, damit eine Überwallung der Ringelungsstelle von vornherein verhindert wird (Abbildung 5 & Abbildung 6)!



Abbildung 5 & Abbildung 6: Ringelungsarbeiten im Nationalpark Donau-Auen.

Tabelle 4: Kostenübersicht Ringelungen (Götterbaum und Eschenahorn).

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 131.669,38	€ 138.880,-	-5%
Kosten Einsatz Motorsäge	€ 15.976,80		

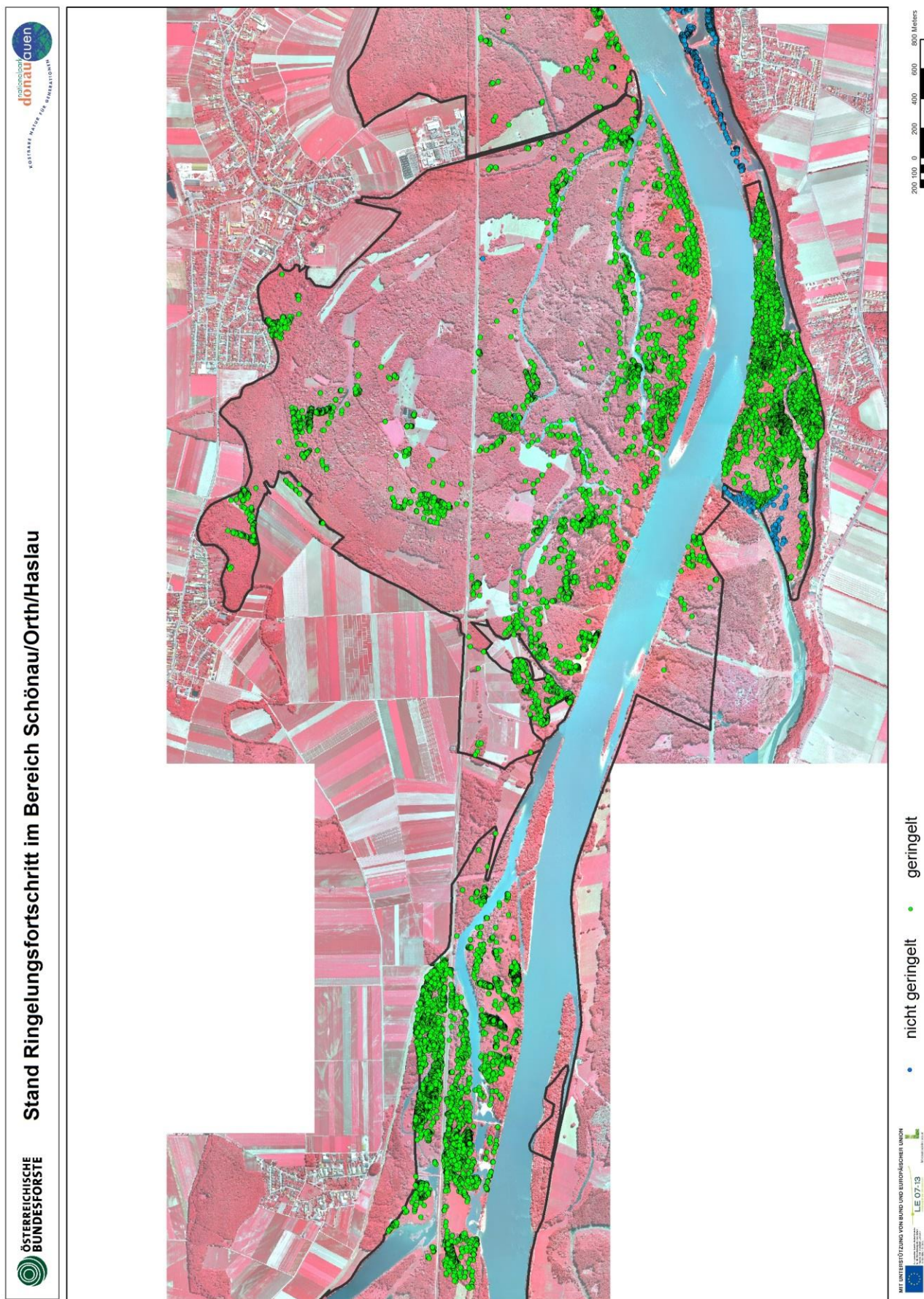


Abbildung 7: Stand Ringelungsfortschritt per 20.12.2014 im Bereich Schönau/Orth/Haslau.

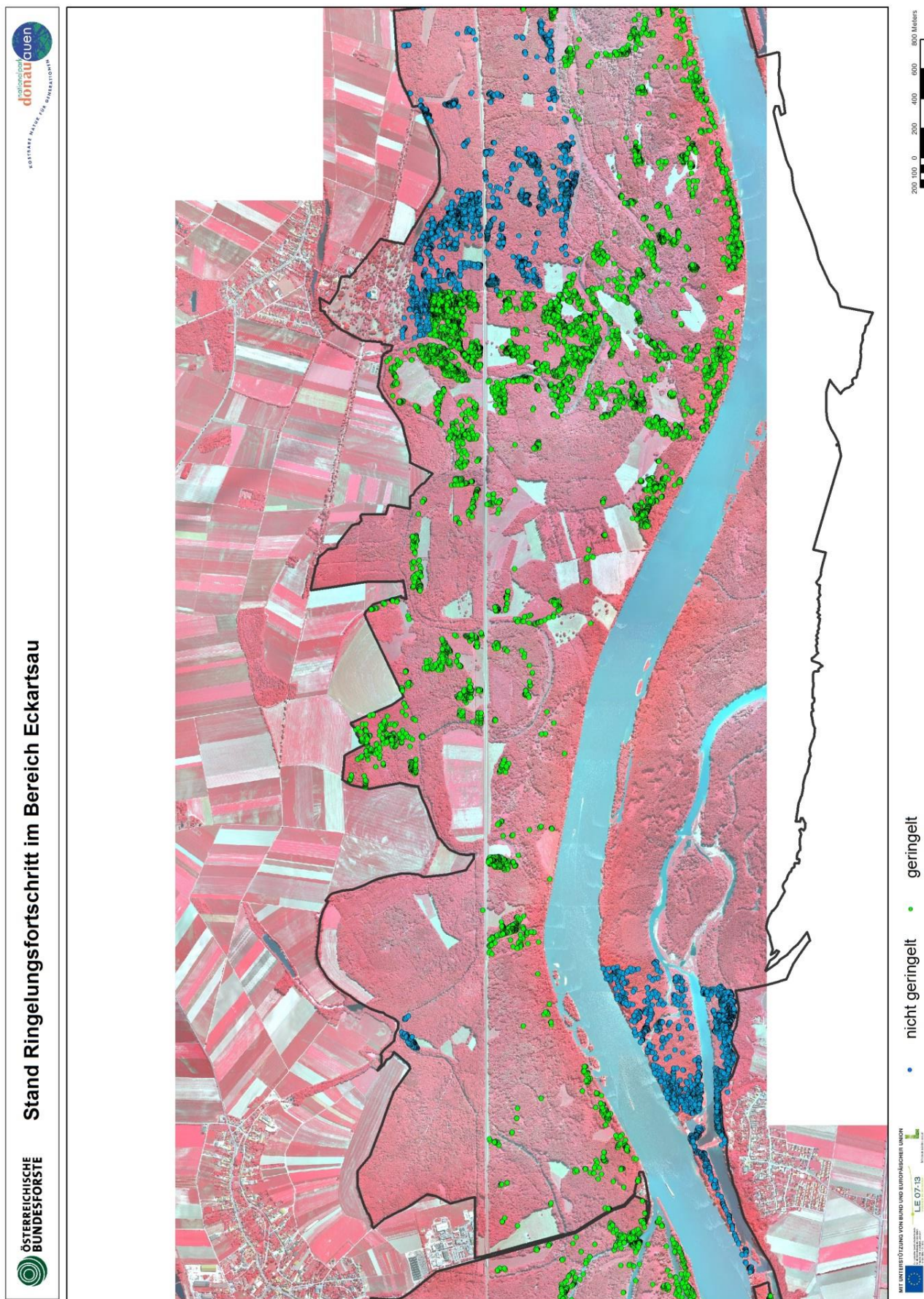


Abbildung 8: Stand Ringelungsfortschritt per 20.12.2014 im Bereich Eckartsau.

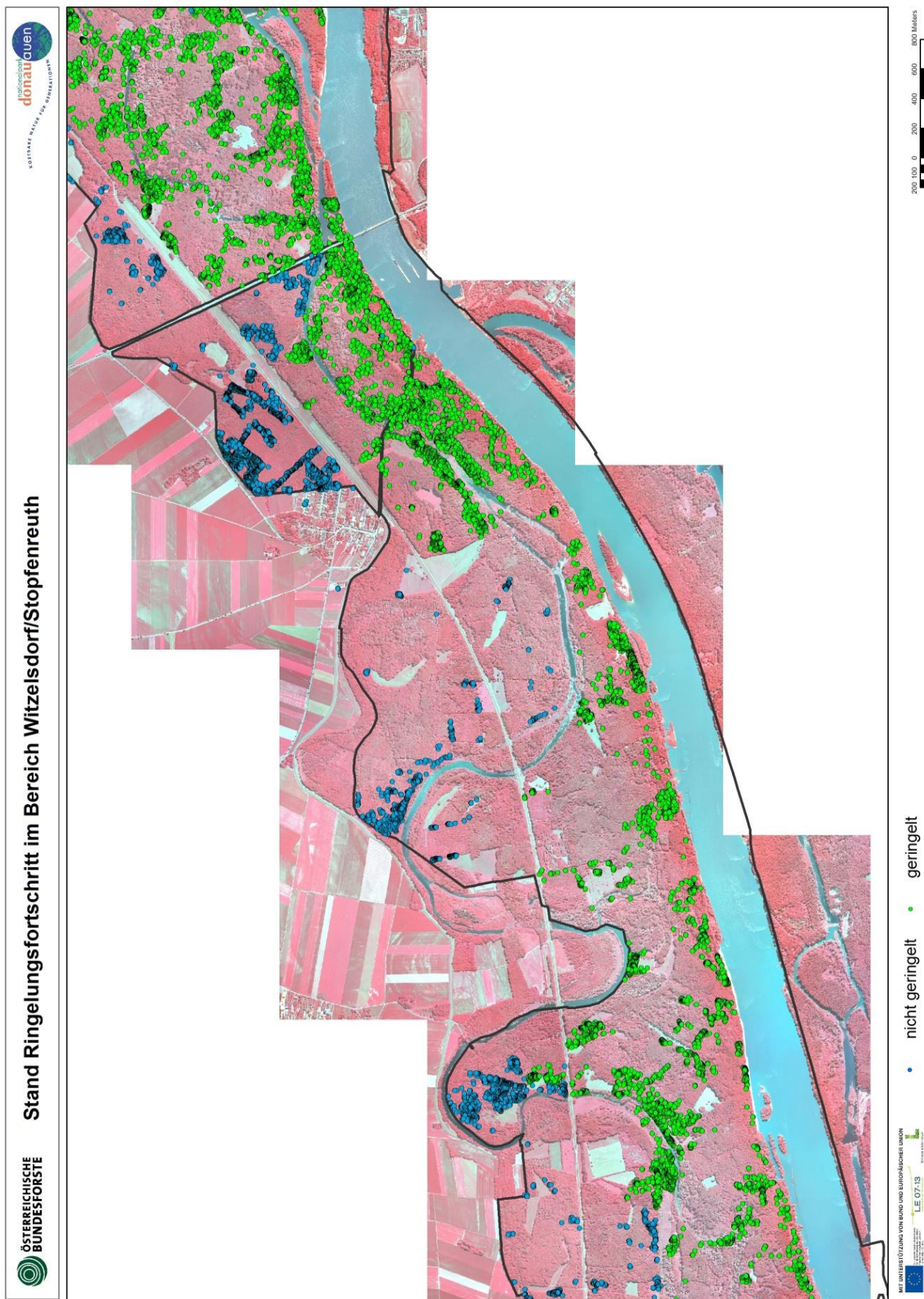


Abbildung 9: Stand Ringelungsfortschritt per 20.12.2014 im Bereich Witzelsdorf/Stopfenreuth.

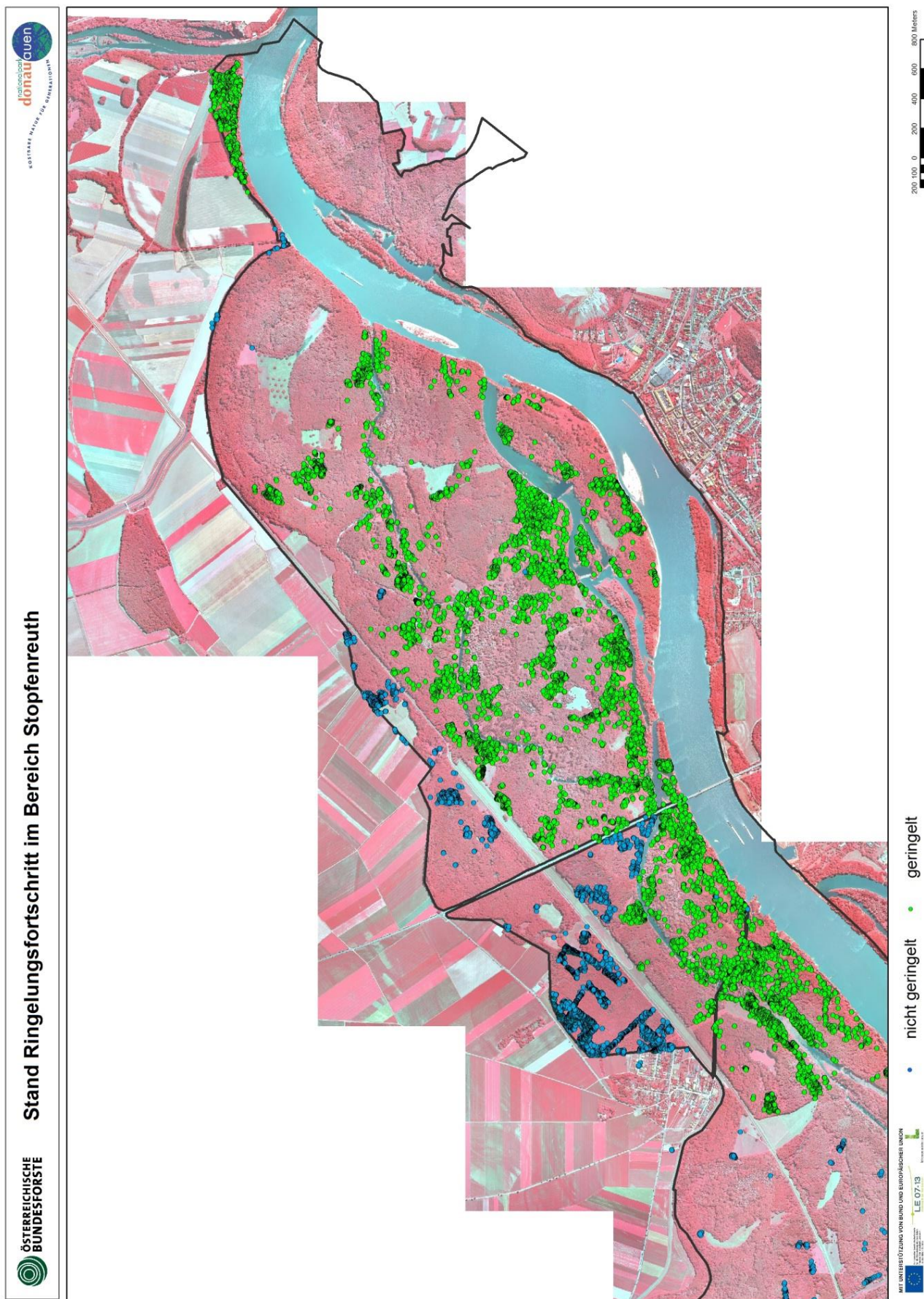


Abbildung 10: Stand Ringelungsfortschritt per 20.12.2014 im Bereich Stopfenreuth.



## 5.2 Entfernung Stockausschläge und Wurzelbrut auf Flächen der ÖBf AG (Arbeitspaket 3.3.)

### Tätigkeiten, Kosten und Ergebnisse

Aufgrund der enormen Regenerationsfähigkeit des Götterbaumes und der Bildung von Stamm- und Wurzelausschlägen sind eine Nachkontrolle der Bäume und die Entfernung der Austriebe, vor allem der Wurzelbrut des Götterbaumes, unbedingt erforderlich. Im Berichtszeitraum wurden an ca. 20.000 Götterbäumen die Stock- und Wurzelausschläge entfernt.

Tabelle 5: Kostenübersicht Entfernung der Stockausschläge.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
<b>Personalkosten</b>	€ 33.300,39	€ 14.400,-	+131%
<b>Kosten Einsatz Motorsäge</b>	€ 3.147,20	€ 0,-	

Die Plankosten konnten nicht eingehalten werden, da statt des geplanten Einsatzes von Ferialpraktikanten, Forstfacharbeiter zwecks der Einhaltung arbeitssicherheitsrechtlicher Bestimmungen, zum Einsatz kamen.

### 5.3 Bekämpfung der Robinie im Bereich Hainburg

#### Ziel

Ziel war es im Zuge des LE-Projektes auf zwei Testflächen mit jeweils 0,5 ha bei Hainburg einen modellhaften waldbaulichen Versuch zur Bekämpfung invasiver Robinienbestände durchzuführen und den Erfolg der angewandten Maßnahmen durch ein begleitendes Erfolgsmonitoring laufend zu evaluieren. Nach einer ersten Einschätzung der betrachteten Vorgehensweisen wurden zusätzlich dazu, drei weitere Versuchsflächen zur Förderung heimischer Baumarten eingerichtet.

#### Maßnahmen zur Umwandlung von Robinienbeständen

Es wurden im Projektzeitraum zwei Versuchsflächen mit einer Größe von 0,5 ha sowie drei weitere Flächen in unterschiedlicher Größe eingemessen. Auf den Versuchsflächen 1 und 2 (Abbildung 11) wurden flächendeckend Maßnahmen (Kahlschlag, Ringelung) durchgeführt. Auf den Flächen 3, 4 und 5 wurden nur auf kleineren Teilflächen Eingriffe gesetzt.



Abbildung 11: Lage der Versuchsflächen nahe Hainburg; heimBA = heimische Baumarten.

### Fläche 1 (Abteilung 616 D0)

Der Bestand auf der Fläche 1 war fast ausschließlich aus *Robinia pseudacacia* (Gewöhnlicher Robinie) und *Acer negundo* (Eschenahorn) aufgebaut.

Hier wurden bereits im Dezember 2012 zwei unterschiedliche Maßnahmen durchgeführt. Die an den Treppelweg angrenzende Hälfte, Fläche 1-1 (0,25 ha) wurde geschlägert und die Bäume auf den übrigen 0,25 ha (Fläche 1-2) wurden geringelt (Tabelle 6 und Abbildung 11).

Tabelle 6: Maßnahmen und Tätigkeiten auf der Versuchsfläche 1 in Hainburg im Zuge des LE-Projektes; Fl.nr. = Flächennummer.

<b>Fl.nr.</b>	<b>Datum</b>	<b>Abteilung</b>	<b>Maßnahmen/Tätigkeit</b>
1-1	2012/12	616/d 0,25ha	Schlägerung Robinienfläche
1-2	2012/12	616/d 0,25ha	Ringeln der Robinien
1-1	2013/05	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-2	2013/08	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-1	2013/09	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-1	2013/10	616/d 0,25ha	Anpflanzung von Schwarzpappeln, u.a.
1-2	2013/11	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-1	2014/02	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-1	2014/04	616/d 0,25ha	Sicherung von Naturverjüngung durch Drahtosen
1-2	2014/05	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-1	2014/06	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-1	2014/09	616/d 0,25ha	Pflegearbeiten Jungbaumpflege
1-2	2014/10	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-1	2014/11	616/d 0,25ha	Nachpflege*
1-1	2014/11	616/d 0,25ha	Pflegearbeiten Jungbaumpflege
1-1	2014/11	616/d 0,25ha	Sicherung von Naturverjüngung durch Drahtosen

\*Nachpflege beinhaltet die Entfernung von Stockaustrieben, Überwallungen an der Ringelungsfläche und das Ausmähen der Schlagfläche.

#### Pflege auf der Schlagfläche 1-1

Im Mai 2013 wurde die Schlagfläche zum ersten Mal nachgepflegt und die neuen Austriebe an den Stöcken entfernt. Im Zuge dieser Arbeiten wurden versuchsweise sieben Baumstümpfe der Robinien-Schlägerung mit Folie abgedeckt. Insgesamt wurden auf der Schlagfläche (1-1) im Zeitraum von Mai 2013 bis Dezember 2014 fünf Mal die Stockausschläge der Robinien entfernt (Tabelle 6).

Um die Schwarzpappel (*Populus nigra*) und eine standortgerechte Vegetation auf der Schlägerung zu fördern, wurden im Oktober 2013 ca. 50 junge Schwarzpappeln, neun Eschen (*Fraxinus excelsior*) und einzelne Weiß-Weiden (*Salix alba*) aus dem Nationalparkgebiet gesetzt und mit Einzelbaum-Schutzgittern umzäunt.

Im April 2014 wurde dann auch erstmals Naturverjüngung auf der Schlagfläche durch Schutzgitter gesichert. Hier war vor allem Verjüngung von *Prunus padus*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia* und *Populus* sp. zu finden.

Von September bis November 2014 wurden nochmals Pflegearbeiten zum Schutz bzw. Förderung von Jungbäumen durchgeführt und Nachpflegearbeiten getätigt.

### Pflege auf der geringelten Fläche 1-2

Auch auf der geringelten Fläche musste mehrmals nachgearbeitet werden, so wurden im Zeitraum von Mai 2013 bis Oktober 2014 vier Mal die Stockausschläge entfernt und Überwallungen nochmals geringelt. Der Aufwand beim Nacharbeiten war jedoch im Oktober 2014 bereits sehr gering, jedoch führte das Hochwachsen der vorhandenen Sträucher, v. a. von *Sambucus nigra*, zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Zugänglichkeit zu den Bäumen.

### Fläche 2 (Abteilung 616 E1 und 616 E2)

Der gesamte Neophyten-Bestand (*Robinia pseudacacia* und *Acer negundo*) auf Fläche 2 (0,5 ha) wurde im November 2013 geringelt. Im Mai sowie auch im Dezember 2014 mussten an den Treppelweg angrenzende geringelte Bäume aus Sicherheitsgründen gefällt werden. Im Oktober 2014 wurden auf Fläche 2 erstmals Überwallungen nachgebessert und Stockausschläge entfernt (Tabelle 7).

Tabelle 7: Maßnahmen und Tätigkeiten auf der Versuchsfläche 2 in Hainburg im Zuge des LE-Projektes; Fl.nr. = Flächennummer.

<b>Fl.nr.</b>	<b>Datum</b>	<b>Abteilung</b>	<b>Maßnahmen/Tätigkeit</b>
2 gesamt	2013/11	616/d1 0,25ha	Ringeln der Fläche
2-1	2014/05	616/d1 0,25ha	Wegesicherung
2 gesamt	2014/10	616/d1 0,25ha	Nachpflege*
2-1	2014/12	616/d1 0,25ha	Wegesicherung

\*Nachpflege beinhaltet die Entfernung von Stockaustrieben und von Überwallungen an der Ringelungsfläche.

### Fläche 3, 4 und 5 (Abteilung 616 E2)

Nach den pflegeaufwändigen Maßnahmen auf den beiden Versuchsflächen wurde auf den Flächen 3, 4 und 5 ein neuer Ansatz angewendet, der nur lokale Maßnahmen setzt, die sich nicht an den invasiven, sondern an den heimischen Baumarten orientierten.

Das verfolgte Ziel ist die Förderung von heimischen Baumarten (Silberpappel, Gemeine Esche und Weißweide) durch Eingriffe, wie beispielsweise Freischneiden oder Einzelbaumentnahmen, die Wurzelbrut oder Naturverjüngung begünstigen. Ebenso können durch Ringelung, invasive Arten im Umkreis der geförderten Samenbäume zurückgedrängt werden.

Fläche 3, 4 und 5 wurden eingemessen und die heimischen Bäume markiert und vermessen. Die Ringelungen der um die als Samenbäume auftretenden Neophyten erfolgte von Oktober bis Dezember 2014 (Tabelle 8).

Tabelle 8: Maßnahmen und Tätigkeiten auf den Versuchsflächen 3, 4 und 5 in Hainburg im Zuge des LE-Projektes; Fl.nr. = Flächennummer.

Fl.nr.	Datum	Abteilung	Maßnahmen/Tätigkeit
4	2014/10	616/c	Ringelung zur Förderung heimischer Bestände
4	2014/11	616/c	Eschen freistellen
4	2014/12	616/c	Ringelung invasiver Gehölze
5	2014/12	616/j	Silberpappeln und Weiden freistellen
5	2014/12	616/j	Ringelung invasiver Gehölze
3	2014/12	616/e2	Förderung einer Gruppe von Silberpappeln
3	2014/12	616/e2	Ringelung invasiver Gehölze

Tabelle 9: Kostenübersicht der Robinien-dominierten Bestände.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 11.637,21	€ 12.500,-	-7%
Kosten Einsatz Motorsäge	€ 1.590,40	€ 0,-	

## 6 Ergebnisse Monitoring und Erfolgskontrolle

### 6.1 Entwicklung Monitoringsystem (Arbeitspaket 4.1.)

Das Monitoringsystem wurde bereits außerhalb des Förderprojektes in den Monaten Juni/Juli 2012 entwickelt. Im Rahmen des Projektes wurde der Aufnahmeschlüssel im Rahmen einer Besprechung überarbeitet und das Monitoringsystem auf den Flächen in Hainburg entwickelt. Informationen zur Methodik finden sich im Anhang (9.2 Übersicht Merkmale Monitoringflächen für Götterbaum und Eschenahorn).

Bei der Entwicklung des Monitoringsystems für die Evaluierung der Eingriffe bei Götterbaum und Eschenahorn wurden folgende Fragen berücksichtigt:

- Wie lange dauert es, bis ein Götterbaum/Eschenahorn durch Ringelung abstirbt?
- Wie hoch ist die Mortalitätsrate von Götterbaum/Eschenahorn?
- Wie verhält sich der Götterbaum/Eschenahorn bezüglich der Austriebe unterhalb der Ringelungsstelle?
- Wie entwickeln sich neophytenreiche Bestände weiter, wenn diese durch Ringelung sukzessive ausfallen?

Tabelle 10: Kostenübersicht Entwicklung Monitoringsystem.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 344,88	€ 3.200,-	-89%
Kosten Einsatz Motorsäge			

### 6.2 Einrichtung der Monitoringflächen im Gelände (Arbeitspaket 4.2.)

#### Tätigkeiten und Kosten

Für die Evaluierung der Eingriffe bei Götterbaum und Eschenahorn wurden in Summe 35 Probeflächen unterschiedlicher Größe im Gelände eingerichtet und dauerhaft markiert. Auf diesen Flächen wurden 1.450 baumförmige Götterbäume und Eschenahorne mit Nummernblättchen nummeriert und über zwei Jahre hindurch beobachtet. Von den 35 Probeflächen wurden 16 Flächen als Dauerversuchsflächen für die längerfristige Beobachtung der Entwicklung der Verjüngung im Gelände angelegt. Eine Beschreibung der Probeflächen befindet sich im Anhang (siehe 9.2 Übersicht Merkmale Monitoringflächen für Götterbaum und Eschenahorn).

Tabelle 11: Kostenübersicht Errichtung der Monitoringflächen.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 4.429,69	€ 10.600,-	-58%
Materialkosten	€ 0,-	€ 1.000,-	

Die dargestellten Kosten (Tabelle 11) beinhalten auch den Aufwand für die angelegten Monitoringflächen in Hainburg.

### 6.3 Durchführung Monitoring (Arbeitspaket 4.3.)

#### Tätigkeiten und Kosten

- Die einzelnen Probeflächen für die invasiven Neophyten Robinie, Götterbaum und Eschenahorn wurden laut den ausgearbeiteten Aufnahmeschlüsseln in den Jahren 2012 (nur die Flächen in Hainburg), 2013 und 2014 erhoben und die Daten digital erfasst.

Tabelle 12: Kostenübersicht Durchführung Monitoring.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 11.186,64	€ 14.800,-	-24%
Materialkosten	€ 0,-	€ 0,-	

### 6.4 Auswertung und Ergebnisdarstellung (Arbeitspaket 4.4.)

#### Tätigkeiten und Kosten

- Einzelne Plausibilitätsauswertungen und Korrektoren wurden durchgeführt.
- Daten wurden ausgewertet und im Endbericht dargestellt.

Tabelle 13: Kostenübersicht Auswertung und Ergebnisdarstellung.

Kostenart	IST (2012-2014)	PLAN (2012-2014)	Abweichung PLAN
Personalkosten	€ 3.935,86	€ 9.600,-	-59%
Materialkosten	€ 0,-	€ 0,-	

Ein Großteil des Aufwandes für die Auswertung der Monitoringergebnisse ist nach Ende der Projektlaufzeit in den Monaten März und April 2015 angefallen und somit in der obigen Darstellung der Kosten nicht enthalten.

### 6.4.1 Ergebnisse Monitoring für die Götterbaum- und Eschenahornflächen

Wie sich die Mortalitätsrate bei den geringelten Neophyten entwickelt hat, zeigen die folgenden zwei Abbildungen (Abbildung 12 und Abbildung 13).

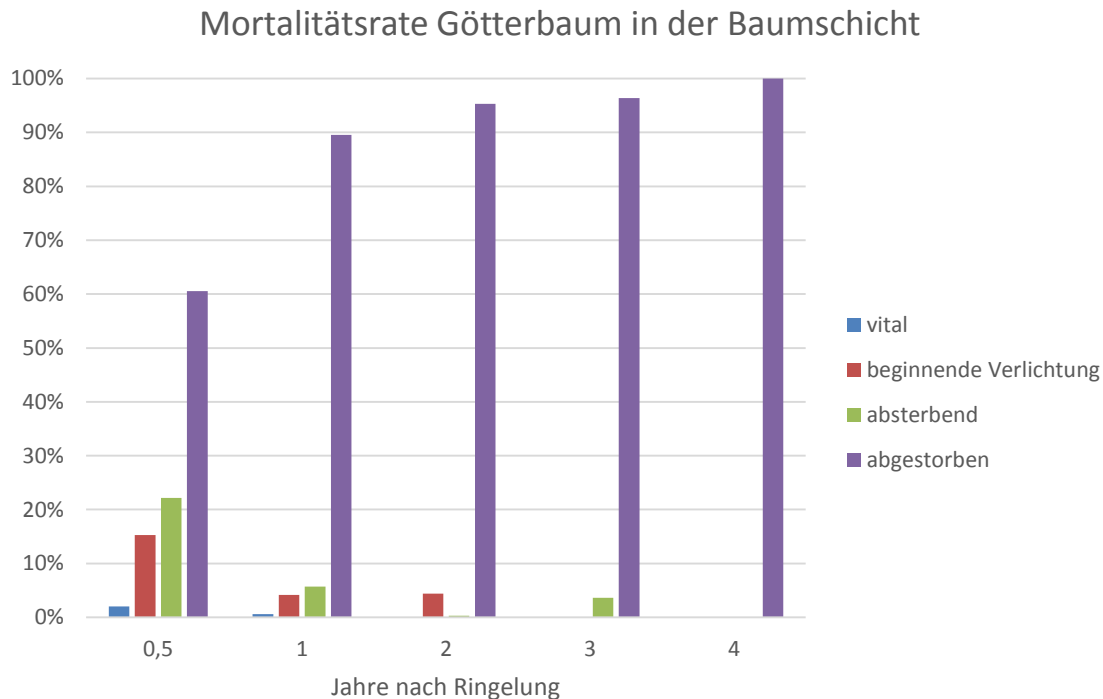


Abbildung 12: Entwicklung der Mortalitätsrate von Götterbaum in Abhängigkeit der Jahre nach durchgeführter Ringelung (Datenbasis: 19 Probeflächen mit 926 beobachteten Götterbäumen).

Erstaunlich ist, dass auf den Probeflächen wo die Ringelung erst ein halbes Jahr zurückliegt (wurde immer im Winter durchgeführt) die Mortalitätsrate beim Götterbaum im Mittel bereits bei 60% liegt! Im ersten Jahr nach der Ringelung liegt die Mortalitätsrate bereits bei 90%. Die Ringelung des Götterbaumes, wie im gegenständlichen Projekt durchgeführt, ist somit eine effektive Maßnahme, um adulte Götterbäume rasch zum Absterben zu bringen!



### Mortalitätsrate Eschenahorn in der Baumschicht

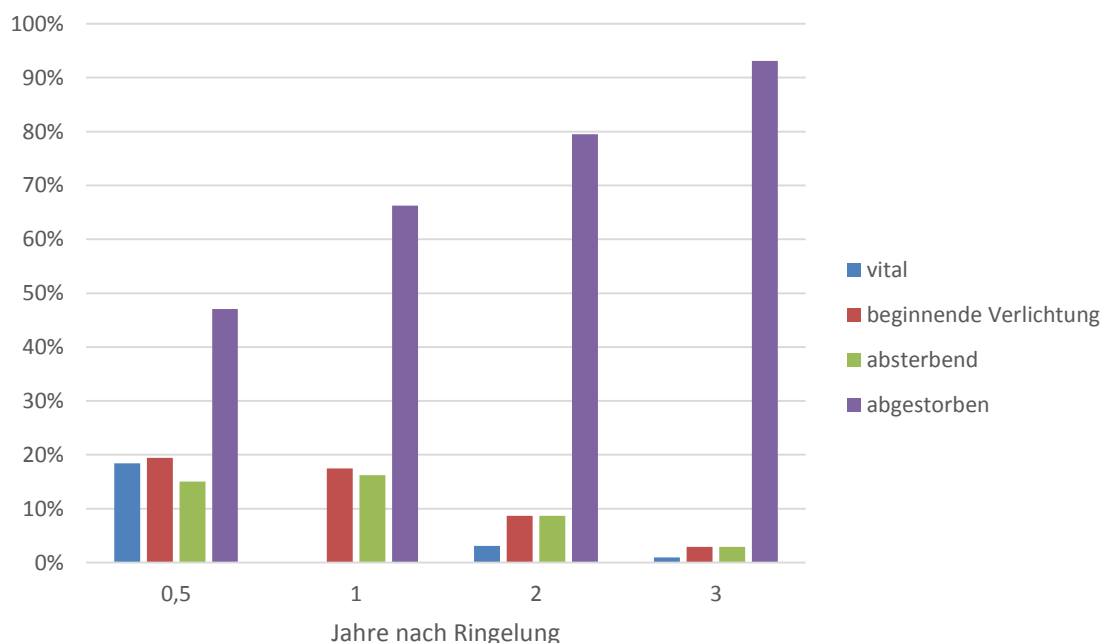


Abbildung 13: Entwicklung der Mortalitätsrate von Eschenahorn in Abhängigkeit der Jahre nach durchgeführter Ringelung (Datenbasis: 14 Probeflächen mit 437 beobachteten Eschenahornen).

Im Unterschied zum Götterbaum braucht der Eschenahorn im Mittel um zwei Vegetationsperioden länger, bis er abgestorben ist. Eine Mortalitätsrate von 90% erreichen die Eschenahornbestände erst im dritten Jahr nach der Ringelung! Die Ringelung ist somit nur bedingt geeignet, wenn das Ziel ist, den Eschenahorn rasch zum Absterben zu bringen. Wenn man die Samenproduktion des Eschenahorns rasch einstellen möchte, wird empfohlen, die weiblichen Exemplare umzuschneiden, da diese, wenn man sie ringelt, bis zu weitere drei Jahre Unmengen an Samen produzieren und für eine fortlaufende Verjüngung auf der Fläche sorgen!

Wie Götterbaum und Eschahorn auf die Ringelung mit der Bildung von Adventivtrieben unterhalb der Ringelungsstelle reagieren, zeigen die folgenden Abbildungen.

### Entwicklung Anzahl Adventivtriebe unterhalb der Ringelungsstelle im ersten Jahr nach der Ringelung

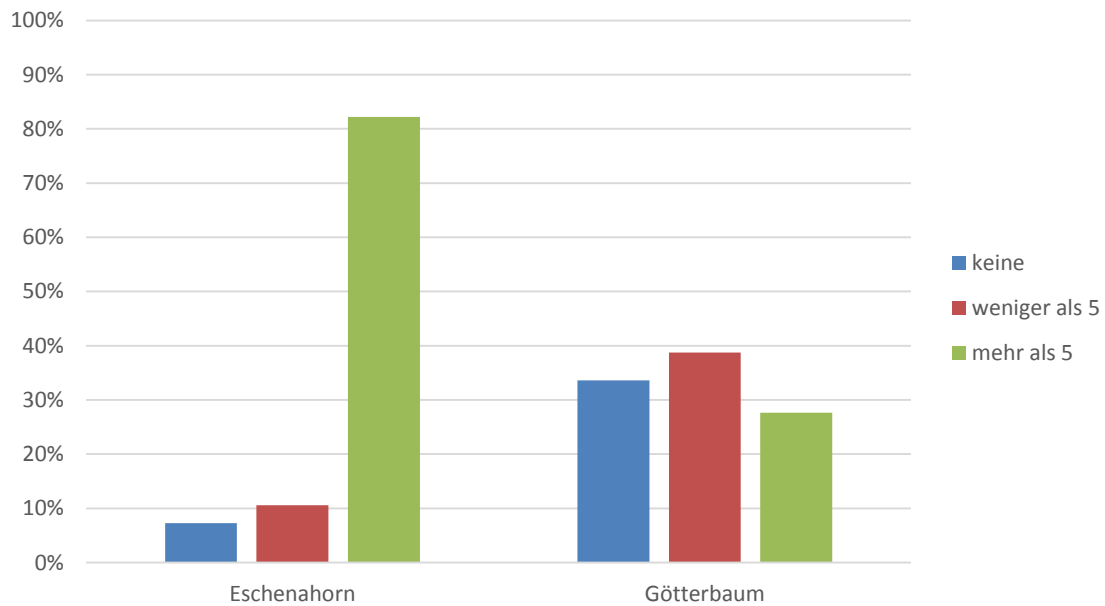


Abbildung 14: Entwicklung Anzahl der Adventivtriebe unterhalb der Ringelungsstelle im ersten Jahr nach der Ringelung für Götterbaum und Eschenahornn.

Götterbaum und Eschenahorn reagieren hinsichtlich der Bildung von Adventivtrieben sehr unterschiedlich! Während beim Eschenahorn 80% der Individuen im ersten Jahr nach der Ringelung mehr als fünf Adventivtriebe produzieren, sind es beim Götterbaum nur 30%.

### Entwicklung der Anzahl Adventivtriebe beim Götterbaum in Abhängigkeit der Durchmesserklasse

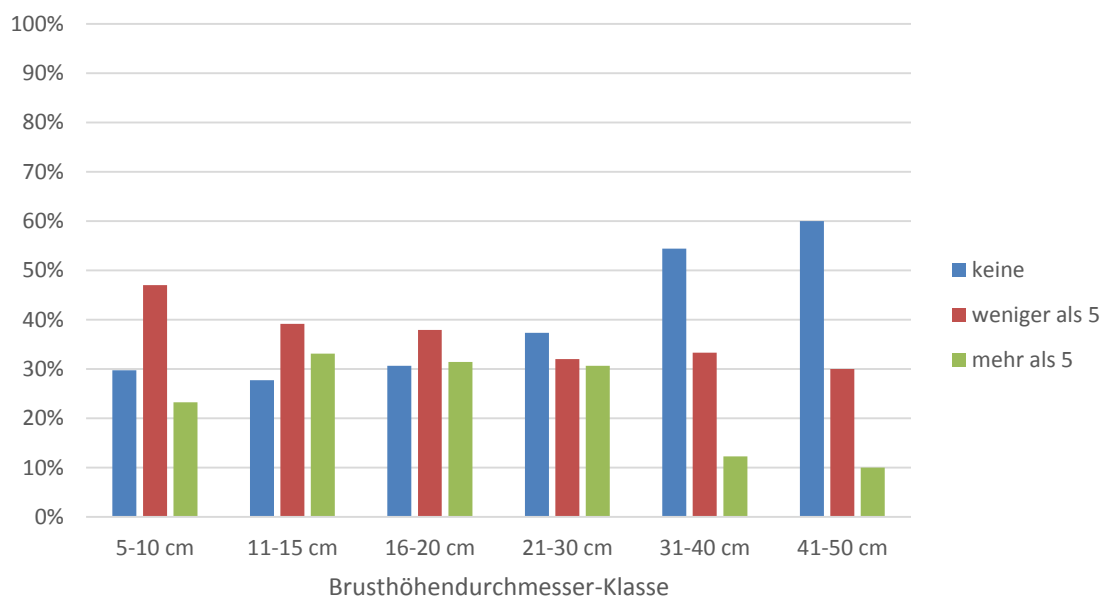


Abbildung 15: Entwicklung der Adventivtriebe beim Götterbaum unterhalb der Ringelungsstelle in Abhängigkeit der Durchmesserklasse in Brusthöhe, ein Jahr nach der Ringelung.

Während beim Götterbaum in den Durchmesserklassen bis 30 cm das Verhältnis zwischen keine Ausbildung und mehr als fünf Triebe sehr ähnlich ist, neigen Bäume in den stärkeren Durchmesserklassen weniger mit der Bildung von Adventivtrieben unterhalb der Ringelungsstelle.

### Entwicklung der Anzahl Adventivtriebe beim Eschenahorn in Abhängigkeit der Durchmesserklasse

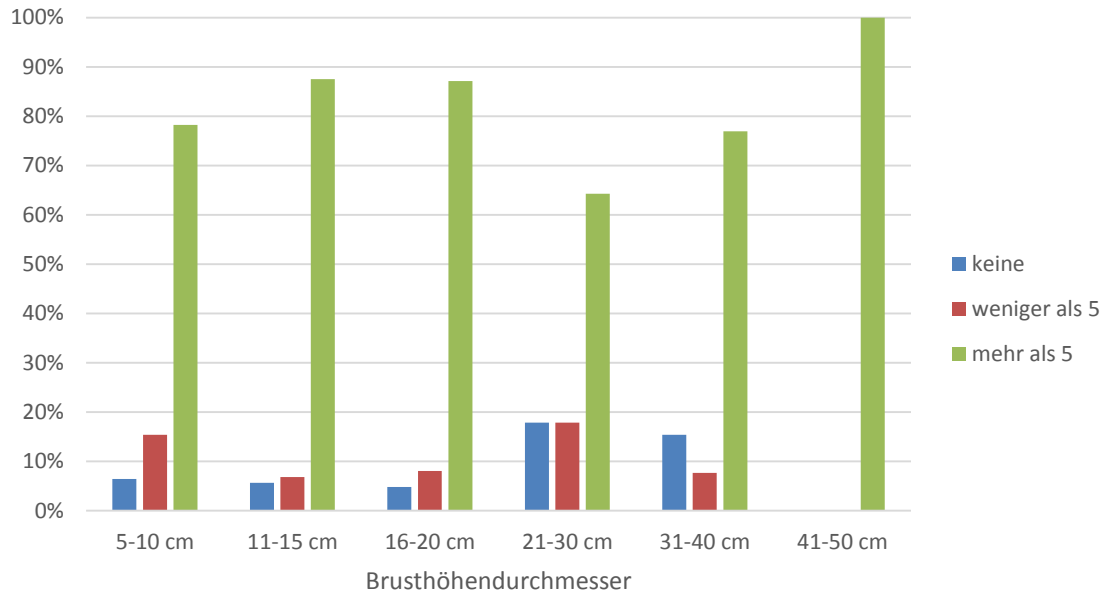


Abbildung 16: Entwicklung der Adventivtriebe beim Eschenahorn unterhalb der Ringelungsstelle in Abhängigkeit der Durchmesserklasse in Brusthöhe, ein Jahr nach der Ringelung.

Der Eschenahorn neigt unabhängig von der Durchmesserklasse stark zur Ausbildung von Adventivtrieben.

Eine interessante Fragestellung war auch, wie lange bleiben die Adventivtriebe vital, wenn die Krone von Götterbaum und Eschenahorn durch die Ringelungstätigkeit absterbend bzw. schon abgestorben ist. Die folgenden zwei Abbildungen (Abbildung 17 und Abbildung 18) zeigen erste Ergebnisse.

### Entwicklung Vitalität Adventivtriebe bei absterbenden bzw. abgestorbenen Götterbäumen

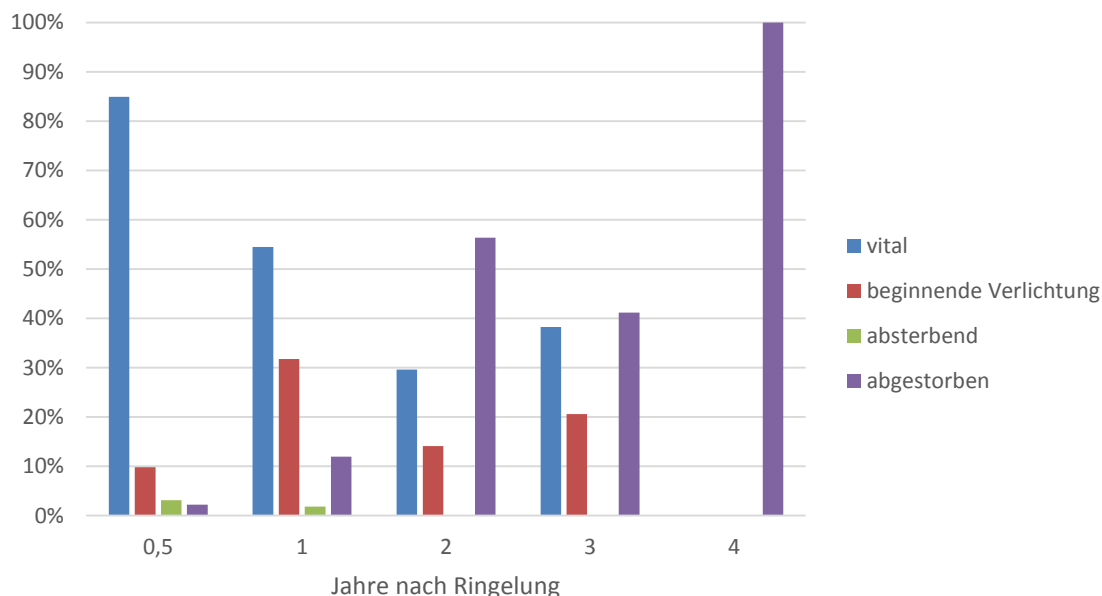


Abbildung 17: Entwicklung der Vitalität der Adventivtriebe beim Götterbaum in Abhängigkeit der Jahre nach durchgeführter Ringelung (Datenbasis: 19 Probeflächen mit 926 beobachteten Götterbäumen).

Auf den Probeflächen, wo ein Jahr seit der Ringelung vergangen ist, zeigen 55% der bereits absterbenden bzw. abgestorbenen Götterbäume immer noch vitale Adventivtriebe. In den zwei Jahren der Beobachtung zeigte sich aber, dass die Vitalität der Adventivtriebe bei den abgestorbenen Götterbäumen über die Jahre stark abnimmt. Auf der Probefläche, wo die Ringelung vor über fünf Jahren stattgefunden hat, waren bei allen Götterbäumen, die von der Krone her tot waren, alle Adventivtriebe abgestorben. Für die Praxis lässt sich ableiten, die Ressourcen verstärkt auf die Entfernung der Wurzeltriebe zu lenken, als die Adventivtriebe unterhalb der Ringelungsstelle zu entfernen, da diese, wie die ersten Beobachtungen zeigen, über die Zeit von alleine absterben!

### Entwicklung Vitalität Adventivtriebe bei absterbenden bzw. abgestorbenen Eschenahornen

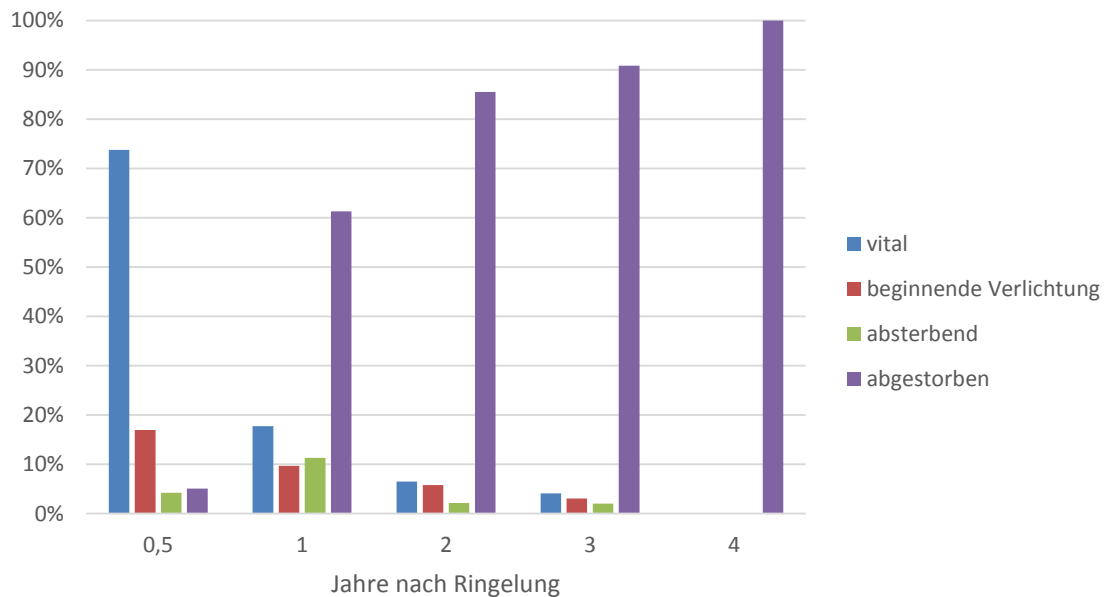


Abbildung 18: Entwicklung der Vitalität der Adventivtriebe bei Eschenahornen mit absterbender bzw. abgestorbener Krone in Abhängigkeit der Jahre nach durchgeführter Ringelung (14 Probestellen mit 437 beobachteten Eschenahornen).

Ganz anders verhält sich die Entwicklung der Adventivtriebe beim Eschenahorn. Bereits im ersten Jahr nach der Ringelung waren die Adventivtriebe auf 60% der Eschenahorne, die eine absterbende bzw. abgestorbene Krone aufwiesen, abgestorben. Auch hier lässt sich für die Praxis ableiten, dass eine Entfernung der Adventivtriebe unterhalb der Ringelungsstelle beim Eschenahorn nicht notwendig ist, da diese über einen Zeitraum von ein bis vier Jahren von alleine absterben.

Eine weitere wichtige Fragestellung im Zuge des Erfolgsmonitorings war, wie sich die invasiven Neophyten Götterbaum und Eschenahorn in der Kraut- und Strauchschicht langfristig entwickeln. Dazu wurden in Summe 16 Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet. Zur Interpretation der folgenden Grafiken gibt Tabelle 14 eine Übersicht, wann welche Dauerversuchsflächen geringelt bzw. gemulcht wurden.

Tabelle 14: Übersicht zu den Ringelungsjahren und Anzahl der geringelten Bäume; rep. = repräsentativ, Pfl-Nr. = Probeflächennummer.

Pfl-Nr.	Baumart	Jahr der Ringelung	rep. Anzahl Neophyten/ha in der Baumschicht
2	Götterbaum	Winter 2012	1.996
4	Götterbaum	Winter 2014	2.587
6	Götterbaum	Winter 2014	667
9	Götterbaum	Fläche gemulcht 2012	-
10	Götterbaum	Winter 2014	1.300
11	Götterbaum	Winter 2014	1.189
14	Götterbaum	Winter 2011	1.175
17	Götterbaum	Winter 2012	1.389
26	Götterbaum	Winter 2014	1.366
29	Eschenahorn	Winter 2013	467
30	Eschenahorn	Winter 2011	650
31	Eschenahorn	Winter 2011	593
35	Eschenahorn	Winter 2014	1.100
39	Eschenahorn	Winter 2012	1.053
43	Eschenahorn	Winter 2014	183
48	Eschenahorn	Winter 2014	379

Entwicklung heimischer Baumarten und neophytischer Baumarten in der Krautschicht auf den Götterbaum-Dauerversuchsflächen

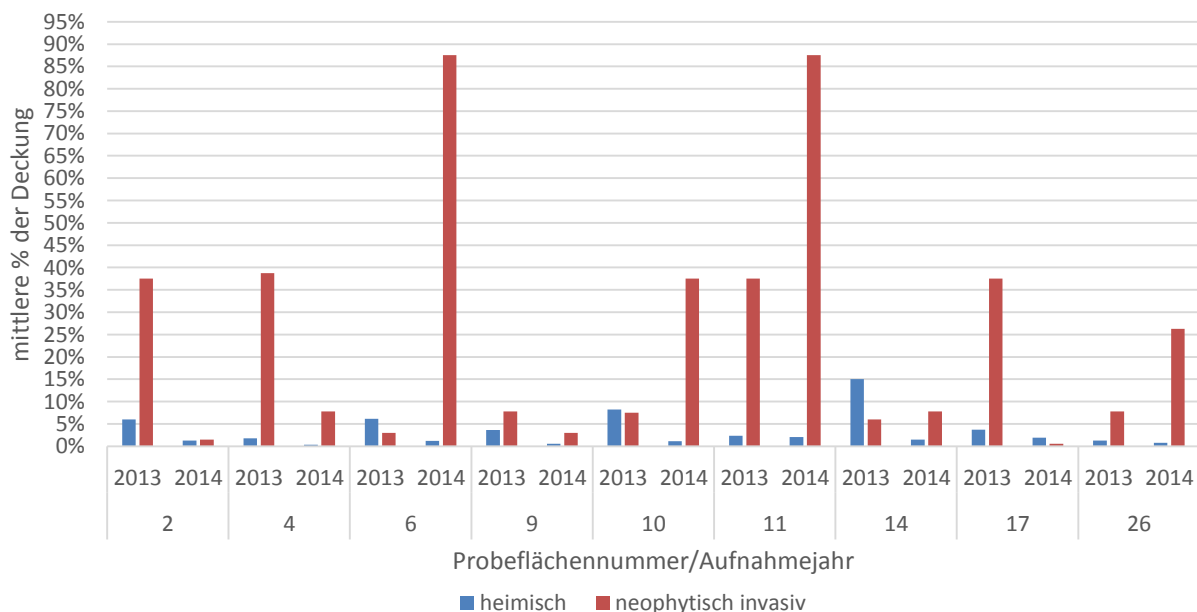


Abbildung 19: Entwicklung heimischer Baumarten und Götterbaum auf den Dauerversuchsflächen in der Krautschicht in den Jahren 2013 und 2014.

## Entwicklung heimischer Baumarten und neophytischer Baumarten in der Strauchschicht auf den Götterbaum-Dauerversuchsflächen

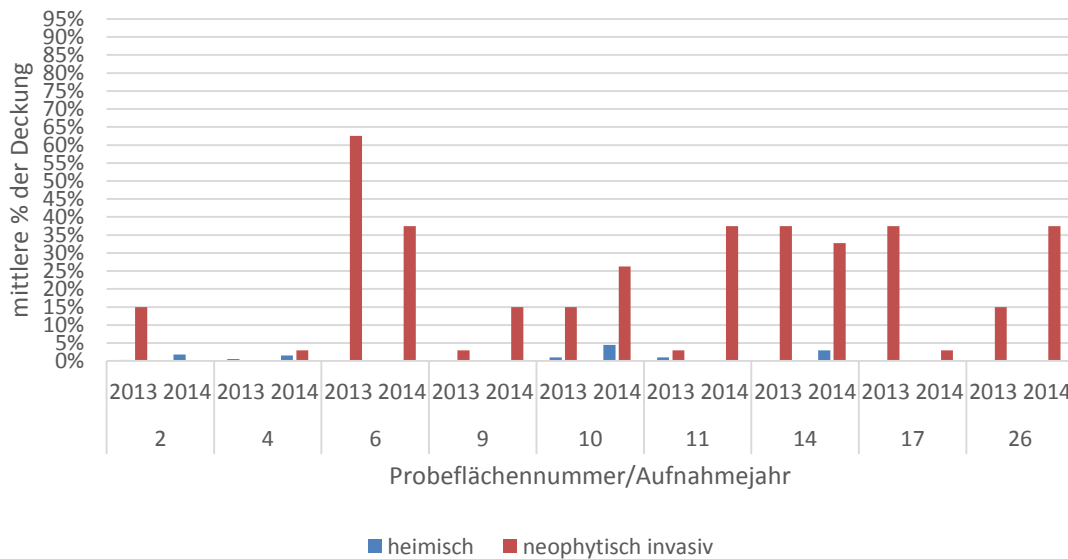


Abbildung 20: Entwicklung heimischer Baumarten und Götterbaum auf den Dauerversuchsflächen in der Strauchschicht in den Jahren 2013 und 2014.

Die Abbildungen 19 und 20 zeigen eindrucksvoll wie Götterbaumbestände auf Ringelungen reagieren. Vor allem die Probeflächen mit den Nummern 6 und 11 zeigen, wie gewaltig die Götterbäume mit der Bildung von Wurzeltrieben direkt in der Vegetationsperiode nach den Ringelungen im Winter 2014 reagierten. Da zwei Jahre Beobachtungszeit zu kurz sind, um beurteilen zu können, wie sich die vegetative und generative Verjüngung des Götterbaumes ohne menschliche Eingriffe entwickeln wird, werden die Flächen jedenfalls weiter beobachtet.

Auf den Probeflächen 2 und 17 wurde die Götterbaumverjüngung mechanisch mit Freischneidegeräten entfernt um zu untersuchen, wie lange Eingriffe notwendig sind, bis die Götterbaumverjüngung endgültig verschwunden ist.

Ganz anders verhält sich der Eschenahorn! Auf allen Probeflächen nimmt der Eschenahorn in der Krautschicht ohne menschliches Zutun ab. In der Strauchschicht wurde der Eschenahorn überhaupt nur auf einer Probefläche mit geringem Deckungsgrad vorgefunden. Ein Grund dafür ist mit großer Wahrscheinlichkeit der Verbissdruck des Rotwildes, welches den Eschenahorn als Verbissgehölz gerne annimmt!

### Entwicklung heimischer Baumarten und neophytischer Baumarten in der Krautschicht auf den Eschenahorn-Dauerversuchsflächen

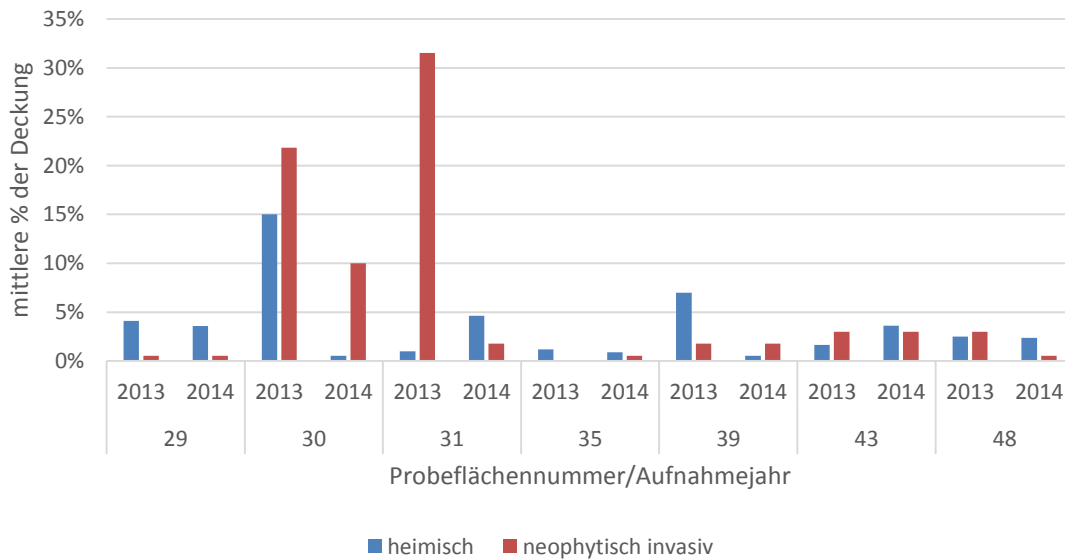


Abbildung 21: Entwicklung heimischer Baumarten und Eschenahorn auf den Dauerversuchsflächen in der Krautschicht in den Jahren 2013 und 2014.

### Entwicklung heimischer Baumarten und neophytischer Baumarten in der Strauchschicht auf den Eschenahorn-Dauerversuchsflächen

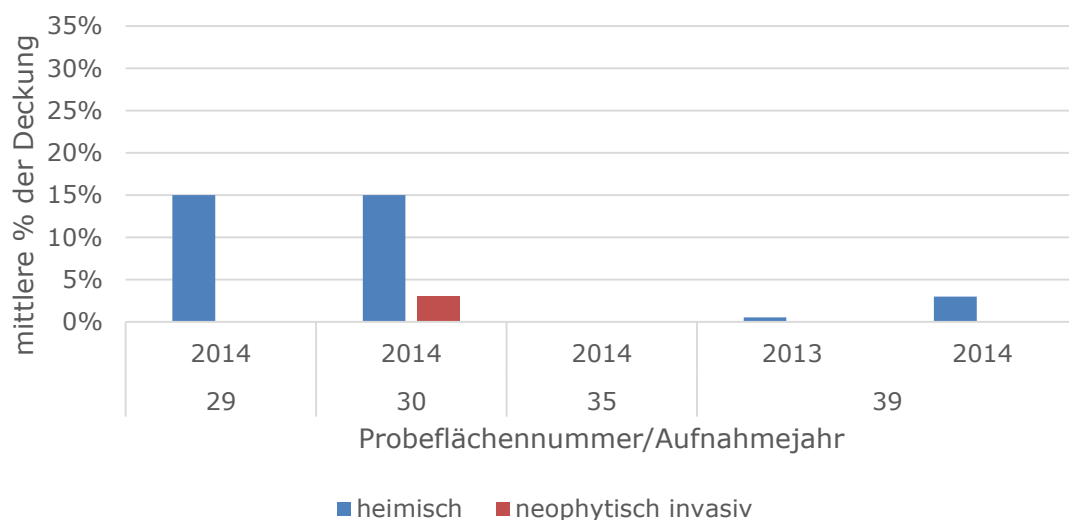


Abbildung 22: Entwicklung heimischer Baumarten und Eschenahorn auf den Dauerversuchsflächen in der Strauchschicht in den Jahren 2013 und 2014.



Für die Praxis kann man ableiten, dass vor allem die geringelten Götterbaumbestände durch die Entfernung der vegetativen und generativen Verjüngung ein bis zwei Jahre nachbehandelt werden müssen, um wirklich sicher zu gehen, dass keine Exemplare in die Baumschicht durchwachsen.

#### 6.4.2 Ergebnisse Auswertung Monitoring Robinienflächen (Flächen 1 und 2)

##### Ergebnisse Zeigerwertanalyse nach Ellenberg

Die Zeigerwerte nach Ellenberg (siehe Ellenberg, 1996) sind empirisch erhobene Kenngrößen der Standortpräferenzen mitteleuropäischer Pflanzenarten, abgeleitet von botanischen und ökologischen Beobachtungen. Durch Mittelwertbildung können so Aussagen über die herrschenden Standortparameter gemacht werden. Um Unterschiede in der Entwicklung der Standortfaktoren auf den jeweiligen Flächen nach der Anwendung der unterschiedlichen Methoden (Schlag, Ringelung, Förderung heimischer Baumarten) erkennen zu können, wurden die Vegetationserhebungen mit Hilfe der Zeigerwerte nach Ellenberg ausgewertet. Bei der Auswertung konnten solche Entwicklungen vor allem bei den Licht-, Temperatur- und Nährstoffwerten verzeichnet werden.

##### Licht

Bei den Lichtwerten ist erwartungsgemäß ein Anstieg der lichtbedürftigeren Pflanzen verzeichnet worden. Von den Aufnahmejahren 2012 bzw. 2013 bis 2014 erhöhte sich der durchschnittliche Lichtwert. Im Vergleich zeigt sich, dass dieser Trend sich sowohl auf der Schlagfläche wie auch auf den Ringelungsflächen abzeichnet und zumindest nach den ersten beiden Aufnahmejahren kein wesentlicher Unterschied zu erkennen ist.

Tabelle 15: Mittlere Lichtwerte auf den Versuchsf lächen 1-1 bis 3-2; n.e. = nicht erhoben.

Jahr	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
2012	5,40	5,21	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
2013	5,27	5,60	5,00	5,30	n.e.	n.e.
2014	6,03	6,06	5,23	5,50	5,83	5,38

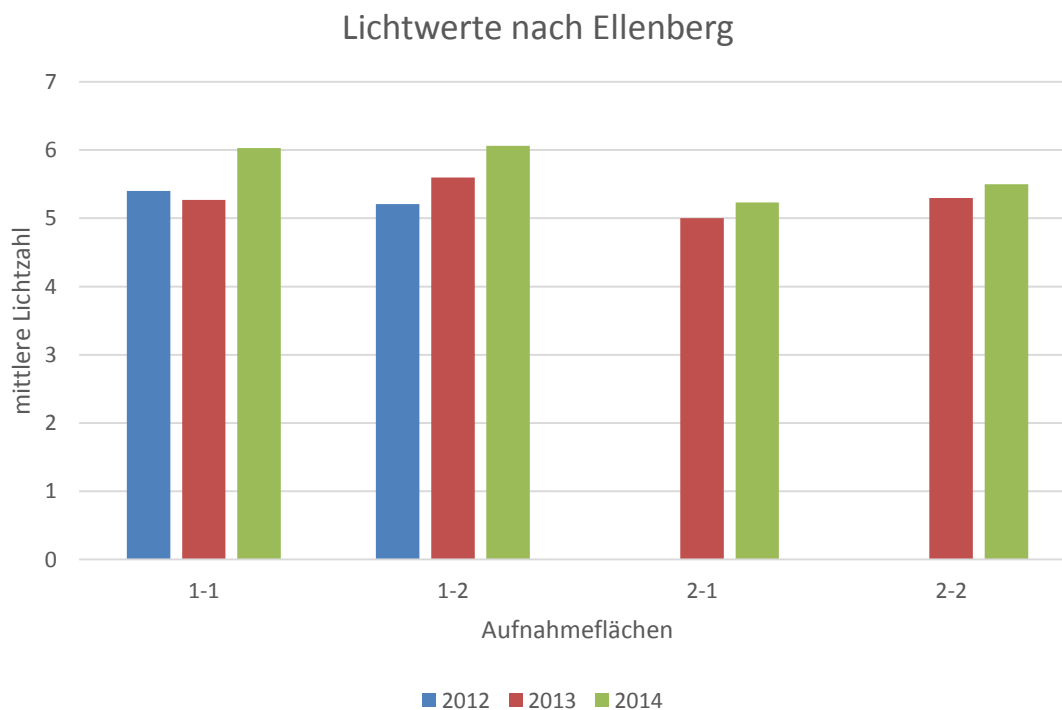


Abbildung 23: Änderung der mittleren Lichtzeigerwerte nach Ellenberg.

### Temperatur

Die Entwicklung der Vegetation zeigt einen Trend von Mäßigwärmezeigern (5) hin zu Mäßigwärme- bis Wärmezeigern (6) (Tabelle 16).

Tabelle 16: Mittlere Temperaturwerte auf den Versuchsflächen 1-1 bis 3-2; n.e. = nicht erhoben.

Jahr	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
2012	5,64	5,67	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
2013	5,78	5,58	5,56	5,76	n.e.	n.e.
2014	5,91	5,93	5,85	5,95	6,00	5,76

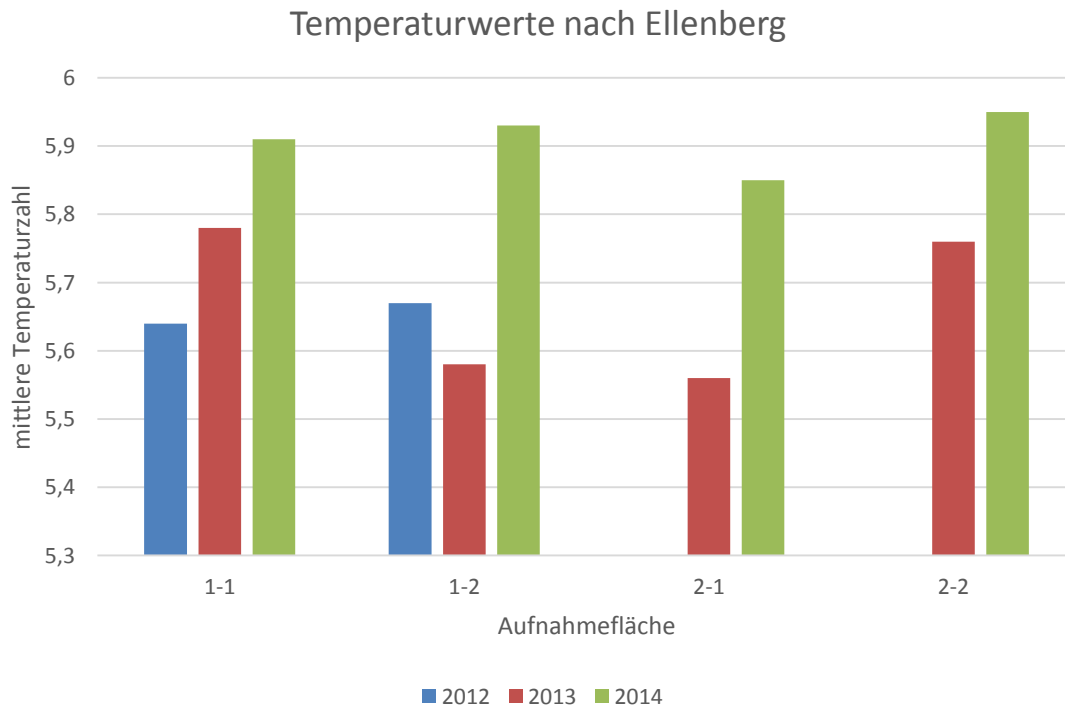


Abbildung 24: Änderung der mittleren Temperaturzeigerwerte nach Ellenberg.

### Nährstoffe

Die Schwankungen der mittleren Nährstoffzahlen lassen sich am besten mittels des Donaupegels erklären. Hochwasser tragen viele Nährstoffe in den Auwald ein (Ellenberg, 1996). Im Jahr 2012 war der mittlere Wasserstand bei 283 cm während er 2013 bei 313 cm lag (DORIS, 2015). Durch die höheren Wasserstände wurden vermutlich 2013 mehr Nährstoffe in die Fläche eingebracht, was zu einer Förderung der Nährstoffzeiger geführt haben kann. Diese Entwicklung machten wiederum alle erhobenen Flächen unabhängig von der angewandten Methode gleichermaßen mit (Tabelle 17).

Tabelle 17: Mittlere Nährstoffzahl auf den Versuchsf lächen 1-1 bis 3-2; n.e. = nicht erhoben.

Jahr	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
2012	7,33	7,36	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
2013	7,61	7,88	7,68	7,65	n.e.	n.e.
2014	7,11	7,53	7,43	7,35	7,25	7,08

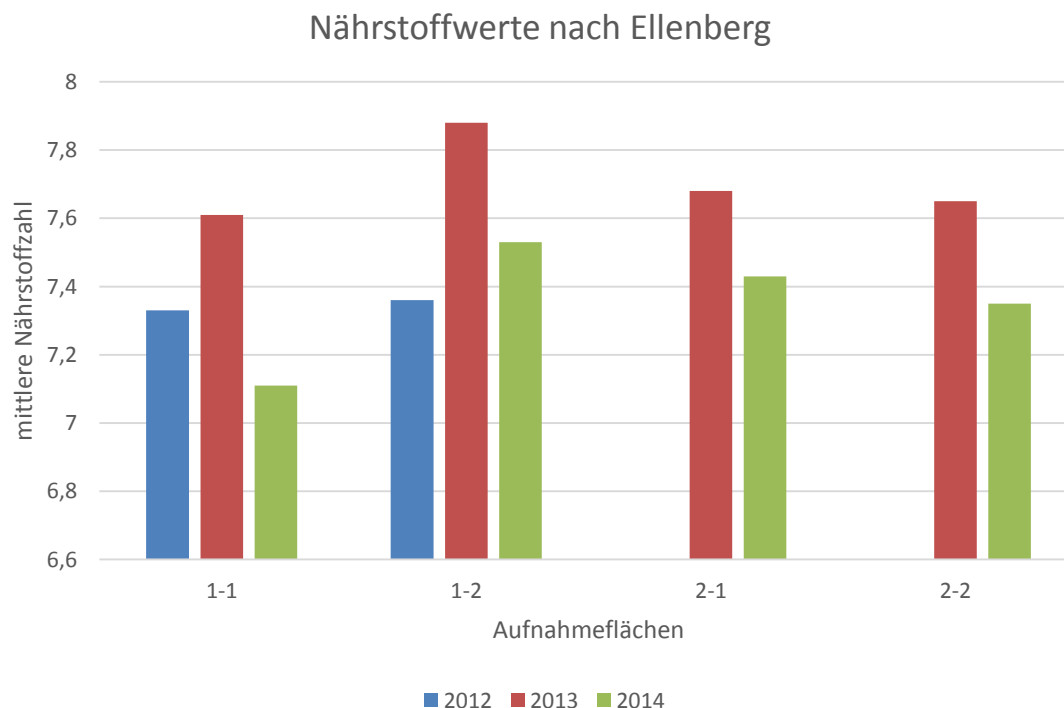


Abbildung 25: Änderung der mittleren Nährstoffzeigerwerte nach Ellenberg.

### Übrige Zeigerwerte

Bei den mittleren Feuchtezahlen konnten keine eindeutigen Ergebnisse erzielt werden. Dasselbe gilt auch für die Kontinentalitäts- und Bodenwerte.

### **Ergebnisse Verjüngung**

Ein wichtiger Gesichtspunkt in diesem Projekt ist der Erfolg der natürlichen Verjüngung auf den unterschiedlich behandelten Flächen und welche Gehölzarten im Zuge dessen aufkommen.

Zur Auswertung und besseren Darstellung wurden die Braun-Blanquet-Werte in die mittleren Prozente der Artmächtigkeit umgerechnet ( $r = -, + = 0,53\%$ ,  $1 = 3\%$ ,  $2 = 15\%$ ,  $3 = 37,5\%$ ,  $4 = 62,5\%$  und  $5 = 87,5\%$ ) (Traxler, 1997).

In Abbildung 26 ist der Anteil der heimischen bzw. neophytischen Gehölzarten dargestellt.

## Deckung der Baumarten

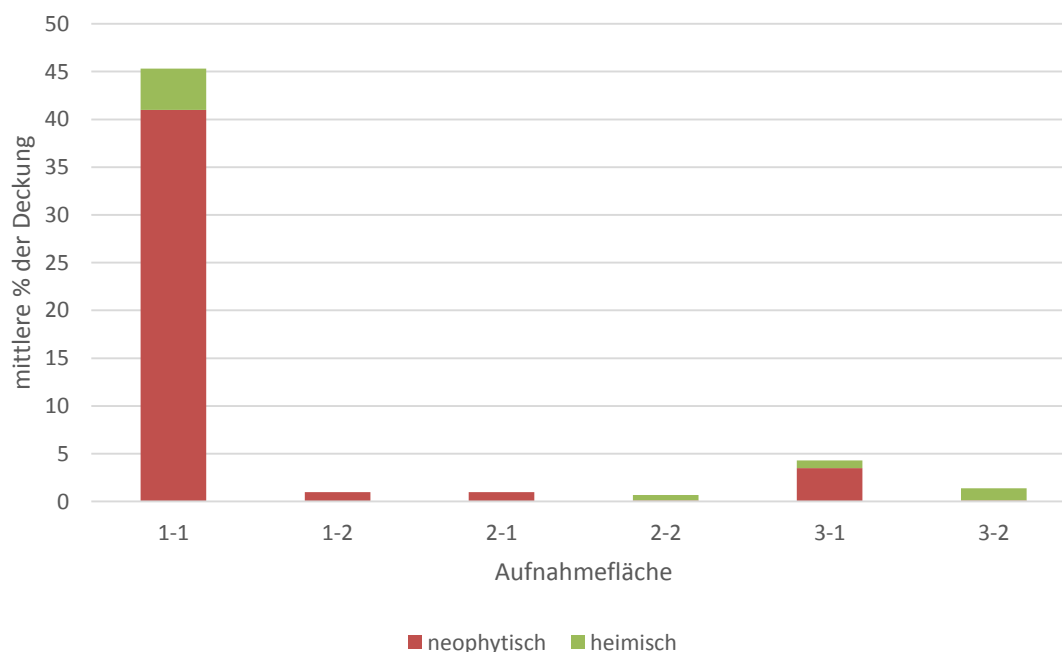


Abbildung 26: Deckungsanteile neophytischer bzw. heimischer Baumarten auf den sechs verschiedenen Plots 2014.

Auf der Schlagfläche findet sich mit Abstand die meiste Gehölzverjüngung, vermutlich aufgrund der günstigen Lichtverhältnisse. Der Deckungsanteil an neophytischen Gehölzen auf der Fläche 1-1 ist jedoch sehr hoch. Von Vorteil ist hier die einfach durchführbare Nachpflege, im Zuge dieser werden die nicht heimischen Gehölze entfernt und eine natürliche Vegetation gefördert (z. B. durch Freistellung, Einzelbaumschutz, etc.).

Auf den geringelten Flächen (1-2, 2-1, 2-2) wurde weit weniger Verjüngung erfasst. Im Gesamtbild der drei Flächen waren die wenigen Pflanzen in einem relativ ausgewogenen Verhältnis zwischen neophytischen und heimischen Gehölzarten anzutreffen.

Auf der Fläche 3-2 findet sich im Vergleich mit den anderen Flächen viel Naturverjüngung von heimischen Baumarten, da jedoch hier die Maßnahmen erst im heurigen Jahr gesetzt wurden, bleibt die weitere Entwicklung mit den veränderten Standorteigenschaften abzuwarten (Abbildung 26).

Abbildung 27 zeigt die Anteile der unterschiedlichen Gehölzarten auf den Vegetationsaufnahmeflächen im Jahr 2014. Jene Arten, welche keine Balken aufweisen, wurden in einem der vorigen Jahre festgestellt, konnten sich jedoch nicht bis 2014 auf den Flächen halten.

### Anteil der unterschiedlichen Gehölzarten (2014)

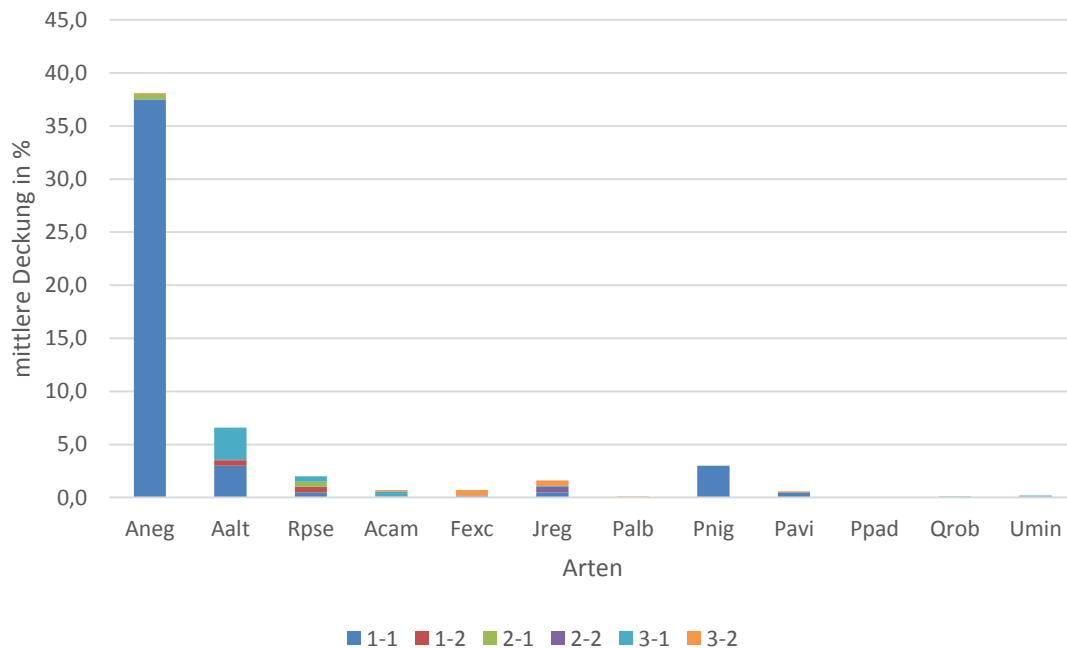


Abbildung 27: Anteil der unterschiedlichen Gehölzarten je Untersuchungsfläche im Aufnahmejahr 2014 (Aneg = *Acer negundo*, Aalt = *Ailanthus altissima*, Rpse = *Robinia pseudacacia*, Acam = *Acer campestre*, Fexc = *Fraxinus excelsior*, Jreg = *Juglans regia*, Palb = *Populus alba*, Pnig = *Populus nigra*, Pavi = *Prunus avium*, Ppad = *Prunus padus*, Qrob = *Quercus robur*, Umin = *Ulmus minor*).

In Abbildung 24 ist ebenso zu sehen, dass der Großteil des *Acer negundo*-Aufkommens auf Fläche 1-1 festzustellen ist, was sich durch die hohe Lichteinstrahlung erklären lässt. Wie oben bereits erwähnt, wird der Eschenahorn im Zuge der Pflegearbeiten immer wieder entfernt.

### Arten-Abundanz

In Tabelle 18 und Tabelle 19 ist die Anzahl der festgestellten Pflanzenarten auf den jeweiligen Versuchsflächen eingetragen.

Tabelle 18: Anzahl der festgestellten Arten je Versuchsfläche und Aufnahmejahr; n.e. = nicht erhoben.

Fl.nr.	2012	2013	2014
<b>1-1</b>	17	24	40
<b>1-2</b>	15	16	22
<b>2-1</b>	n.e.	21	24
<b>2-2</b>	n.e.	24	26
<b>3-1</b>	n.e.	n.e.	36
<b>3-2</b>	n.e.	n.e.	30

Tabelle 19: Anzahl der heimischen Arten je Versuchsfläche und Aufnahmejahr exkl. neophytischer Arten; n.e. = nicht erhoben.

<b>Fl.nr.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>1-1</b>	14	20	34
<b>1-2</b>	11	11	13
<b>2-1</b>	n.e.	13	13
<b>2-2</b>	n.e.	16	24
<b>3-1</b>	n.e.	n.e.	34
<b>3-2</b>	n.e.	n.e.	29

Ein Anstieg der Arten je Aufnahmefläche ist auf jeder Fläche feststellbar. Dies lässt sich durch die veränderten Standorteigenschaften, wie vermehrten Lichteinfall, Temperaturanstieg (siehe auch Zeigerwertanalyse nach Ellenberg) auf den Flächen zurückführen, da sich zu den bestehenden Waldunterwuchs-Pflanzen auf der Fläche nun auch Arten mit anderen Ansprüchen an den Standort, z. B. lichtliebendere Arten, dazugesellen.

Wenn sich das Kronendach im Laufe der Zeit durch das Nachrücken der heimischen Baum- und Straucharten wieder verdichtet, wird in der Folge der reduzierten Lichtverfügbarkeit wieder mit einem Rückgang der Artenzahl zu rechnen sein.

Tabelle 19 zeigt die Artenzahlen auf den jeweiligen Flächen und Jahren exklusive der Neophyten. Auch hier ist mit Ausnahme der Fläche 2-1, wo die Artenzahl konstant blieb, auf allen mehrmals erhobenen Flächen ein Anstieg der Artenzahlen zu verzeichnen.

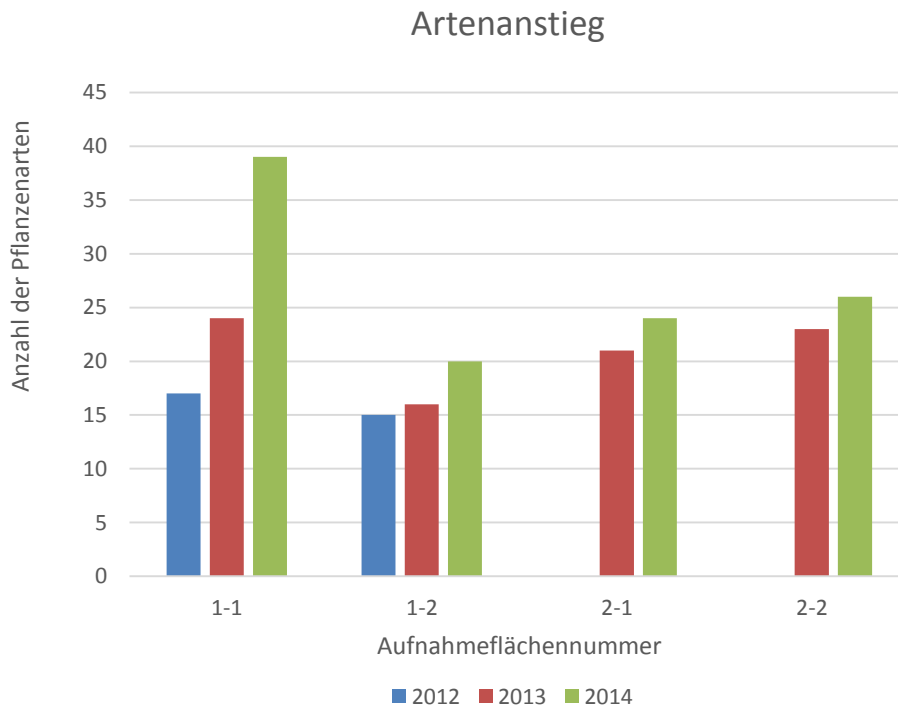


Abbildung 28: Balkendiagramm zur Veranschaulichung des Artenanstiegs jeder Aufnahmefläche.

Dieser Trend ist auch im Shannon-Weaver-Index festzustellen (Tabelle 20). Der Shannon-Wiener-Index berücksichtigt allerdings nicht nur die Artenzahl sondern auch deren Gleichmäßigkeit in der Verteilung (Trempe, 2005).

Tabelle 20: Vergleich der Shannon-Weaver-Indizes auf sechs Aufnahmeflächen in den Jahren (2012-) 2013-2014; n.e. = nicht erhoben.

Jahr	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
2012	1,81	5,21	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
2013	2,45	5,60	2,27	2,18	n.e.	n.e.
2014	2,77	6,06	2,21	2,46	2,61	2,28

### Aufkommen von Lianen und Kletterpflanzen

Insgesamt kamen vier Kletter- und Schlingpflanzen auf den Untersuchungsflächen vor (*Clematis vitalba*, *Convolvulus arvensis*, *Hedera helix* und *Humulus lupulus*).

Vor allem die Gewöhnliche Waldrebe (*Clematis vitalba*) und vereinzelt auch der Echte Hopfen (*Humulus lupulus*) konnten möglicherweise von den helleren Verhältnissen profitieren (Tabelle 21), bisher allerdings in nur sehr geringem Maß. Bei starker Ausbreitung könnten sie in Zukunft durch das Überwachsen und die Beschattung eine potentielle Gefahr für die aufkommenden Gehölze darstellen. Vor allem auf der Schlagfläche könnten die Verbiss-schutzzäune von den Kletterpflanzen stark zugewachsen werden und somit mit den jungen Bäumen in Lichtkonkurrenz treten.

Auf den geringelten Flächen, wo der Lichteinfall geringer ist, ist vermutlich mit keiner Erhöhung des negativen Einflusses der Kletterpflanzen auf den Jungwuchs zu rechnen.



Tabelle 21: Vegetationstabelle mit den Kletterpflanzen (der Krautschicht) auf den sechs Aufnahme­flächen; Werte entstammen der Braun-Blanquet-Aufnahmemethode.

	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2014	2014
	1-1	1-1	1-1	1-2	1-2	1-2	2-1	2-1	2-2	2-2	3-1	3-2
<i>Clematis vitalba</i>			+							2	1	1
<i>Convolvulus arvensis</i>											r	
<i>Hedera helix</i>	r			r			+		+	+	+	1
<i>Humulus lupulus</i>			r									

**Entwicklung der geringelten Bäume**

Aufgrund der Erhebungen der geringelten Gehölze kann gesagt werden, dass hier der Bedarf an Nachpflege schnell abnimmt. Lediglich fünf von 48 Bäumen hatten im ersten Jahr eine Überwallung der Ringelungsstelle ausgebildet. Dies entspricht ca. 10% der auf der Fläche geringelten Neophyten.

Im Jahr 2014 konnte bei der Wiederholungsaufnahme auf Fläche 1-2 eine Überwallung nach wie vor gefunden werden. Die Krone dieser Robinie ist jedoch trotzdem bereits dabei abzusterben.

Auf der Ringelfläche 1-2 wurden 2013 und 2014 je zweimal die Stockausschläge und Überwallungen entfernt. Auf der Fläche 2 wurden im ersten Jahr nach der Ringelung (2014) die Stockausschläge entfernt.

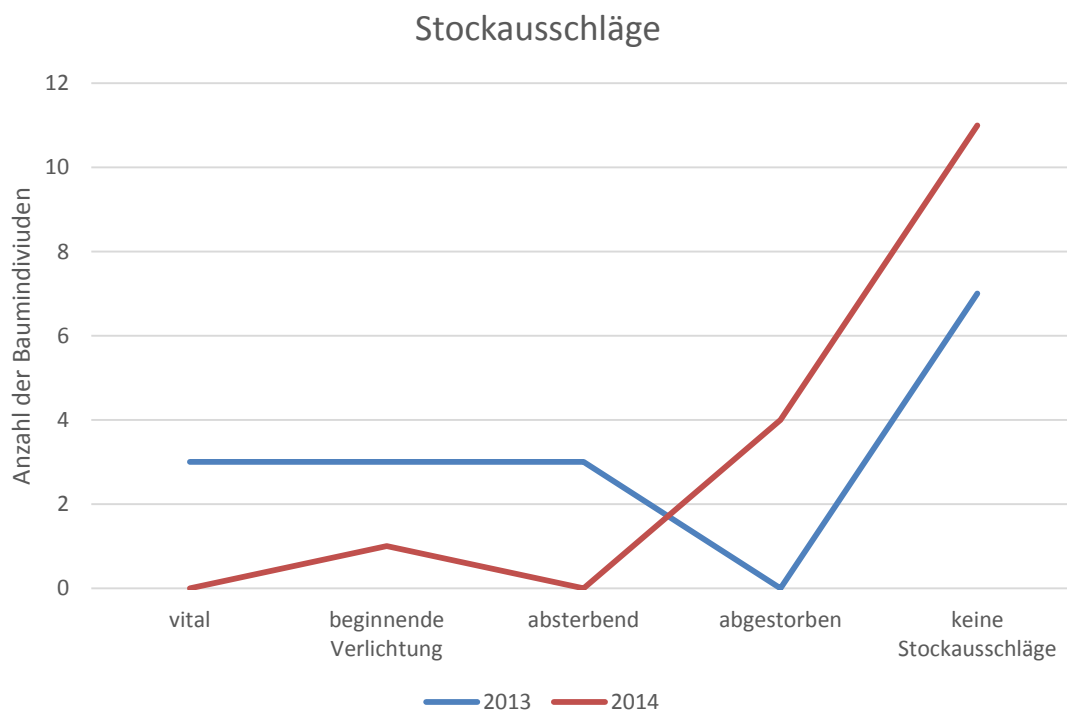


Abbildung 29: Entwicklung der Stockausschläge auf der Fläche 2-1.

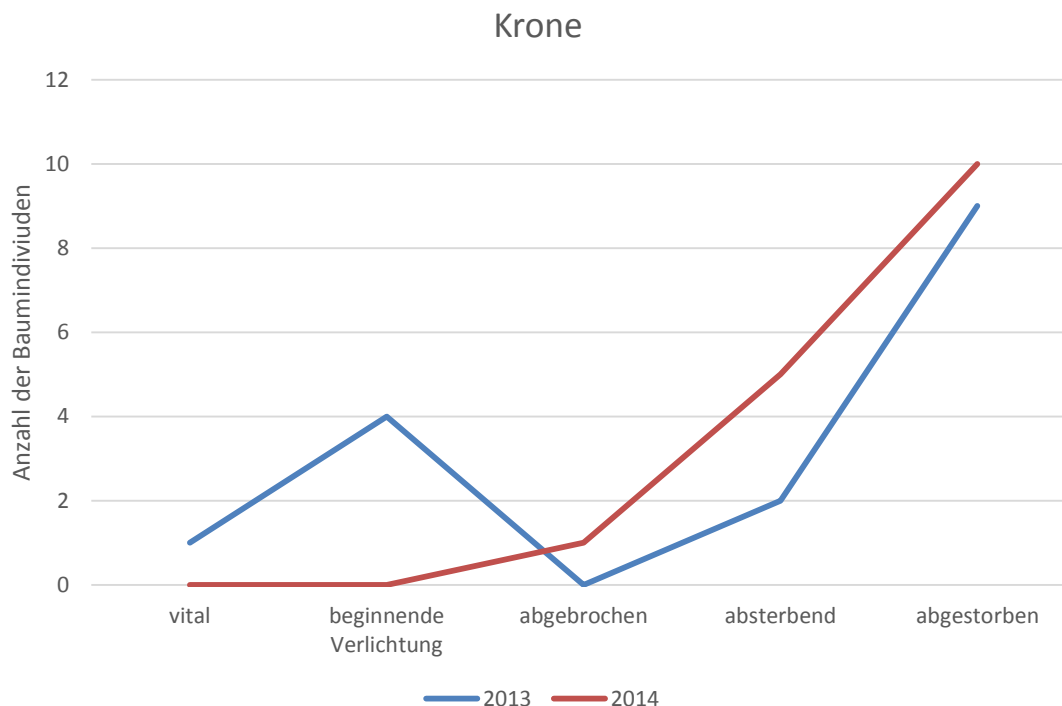


Abbildung 30: Entwicklung der Kronen der geringelten Bäume auf der Fläche 2-1.

### **Entwicklung der Schlagfläche**

Auf der geschlägerten Fläche wurden vorwiegend die aufkommenden neophytischen Gehölze entfernt (insgesamt fünf Mal) und die heimische Gehölzverjüngung durch Einzäunung gefördert. Hier bestand ein hoher Bedarf an Nachpflege, da die invasiven Gehölze, vor allem in Form von Stockausschlägen, immer wieder rasch aufkamen. Auch war augenscheinlich, dass die größere Anzahl an Stockausschlägen (zwischen 20 und 50) pro Individuum auch durchgehend vital waren, im Gegensatz zu jenen Stockausschlägen an den geringelten Gehölzen, die sich bereits nach dem ersten Austreiben zu einem großen Teil in einem schlechten Zustand befanden.

### **Folienabdeckung**

Wie in Abbildung 31 zu sehen ist, hatten 2014 alle sieben mit Folie abgedeckten Robinien keinerlei Stockausschläge, während jene ohne Folie (Abbildung 32) nach zwei Jahren noch immer eine größere Anzahl von Stockausschlägen aufwiesen. Auch Drescher und Magnes (2006) erzielten mit dieser Bekämpfungsmaßnahme gute Ergebnisse.



Abbildung 31: Robinienstumpf mit Foliendeckung.



Abbildung 32: Geschlägerte *Robinia pseudacacia* ohne Folienbehandlung.

Allerdings hat die Folienabdeckung auch einige Nachteile. Diese sind wie folgt:

- großer Arbeitsaufwand
- schlechte Entfernbarkeit der Folien und damit Verbleib der Folien im Boden (Drescher und Magnes, 2006)
- Nach einem Hochwasser ist nach den Folien zu graben, da sie leicht mit Sand etc. überschüttet werden.

### **Entwicklung der Flächen 3, 4 und 5**

Die Flächen 3, 4 und 5 wurden erst Ende 2014 bearbeitet, daher können diese nicht für einen Vergleich herangezogen werden.

### Vitalität der Jungbäume auf der Schlagfläche

In diesem Kapitel wird das Thema Jungwuchs und Aufkommen heimischer Baumarten auf der Fläche 1-1 diskutiert.

Insgesamt 50 Jungbäume hatten nach Aufzeichnungen vom 5. November 2014 einen Verbisschutz (Zaun). Darunter waren auch ein Feldahorn (*Acer campestre*), zwei Flatterulmen (*Ulmus laevis*), eine Vogelkirsche (*Prunus avium*) sowie eine Silberpappel (*Populus alba*) und zwei Walnussbäume (*Juglans regia*). Diese sind natürlich aufgekommen und nachträglich mit einem Zaun versehen worden.

Von den im Oktober 2013 gesetzten Pappeln, Eschen und Weiden sind nach rund einem Jahr sieben *Fraxinus excelsior*, 32 *Populus* sp. und eine *Salix alba* übrig geblieben (Abbildung 33). Dies entspricht einem Ausfall von 22% bei den Gemeinen Eschen, 36% bei den Pappeln und 50% bei den Silber-Weiden.

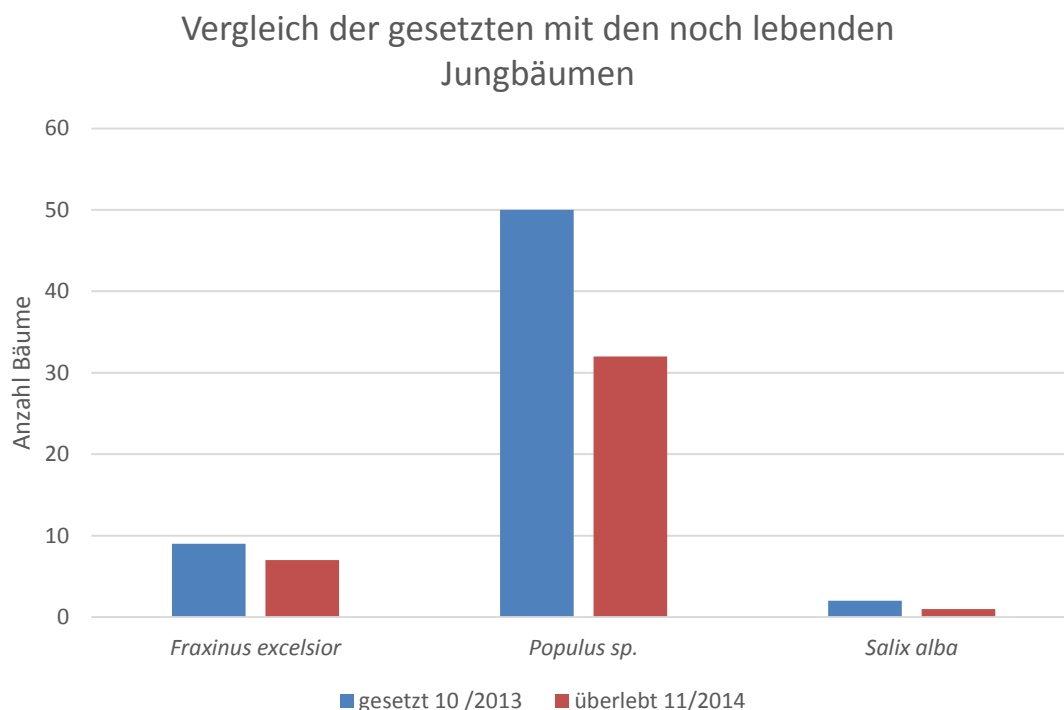


Abbildung 33: Vergleich der gesetzten Jungbäume (Oktober 2013) mit jenen, die im November 2014 noch lebend vorhanden waren.

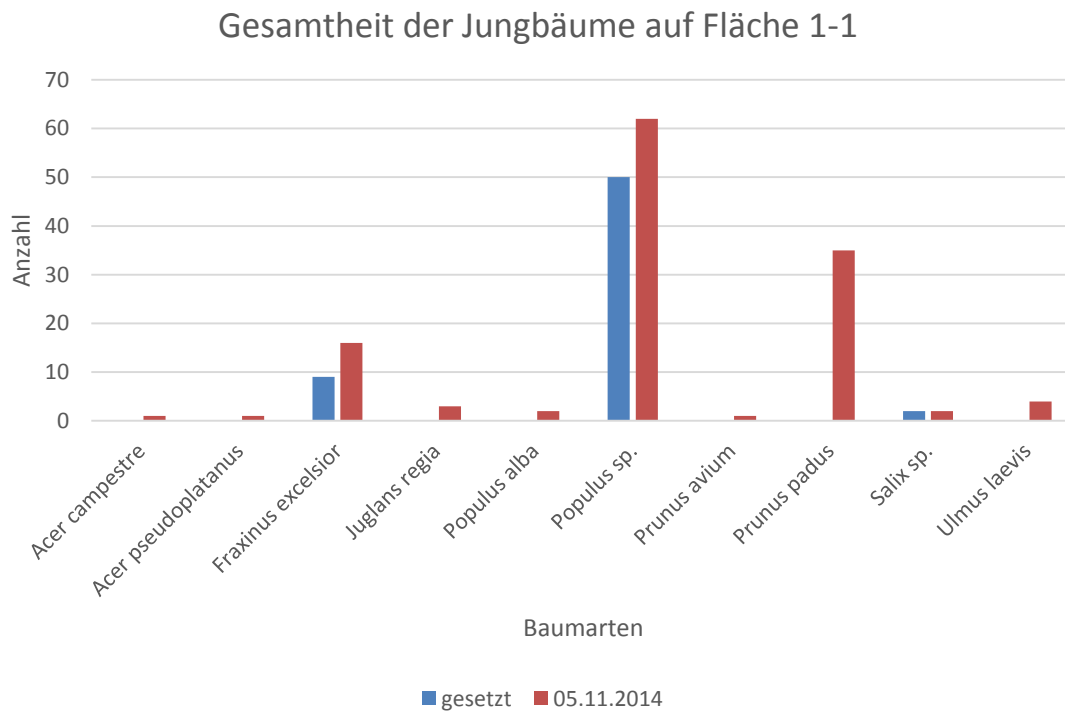


Abbildung 34: Gesamtheit aller Jungbäume auf der Schlagfläche 1-1.

## 7 Lessons learned zur Bekämpfung von Götterbaum und Eschenahorn in Auwaldgebieten

- Die Ringelung in der durchgeführten Form (großflächige Entfernung von Rinde und Bast am Stamm und tief ins Holz) ist eine effektive Maßnahme um den Götterbaum innerhalb einer Vegetationsperiode zum Absterben zu bringen!
- Auch der Eschenahorn lässt sich mit ringeln zurückdrängen, braucht aber im Schnitt drei Mal so lange, bis er abgestorben ist und keine Samen mehr produziert! Es wird empfohlen die weiblichen Exemplare umzuschneiden, wenn man auch die Samenproduktion rasch einstellen möchte.
- Der Eschenahorn reagiert zwar nach der Ringelung mit der Bildung zahlreicher Austriebe, diese sterben aber rasch wieder ab. Anders verhält sich der Götterbaum, nur jeder Dritte bildet entsprechend viele Austriebe unterhalb der Ringelungsstelle aus, die sehr vital in die Höhe schießen und bis zu zwei Jahre auch bei abgestorbener Krone noch sehr vital bleiben! Weit gefährlicher sind beim Götterbaum die Wurzeltriebe, auf die besonders bei der Nachbehandlung der geringelten Flächen ein Augenmerk gelegt werden muss.
- Aufgrund der beobachteten Mortalitätsraten werden wir das Ziel, den Anteil der invasiven Baumarten Götterbaum und Eschenahorn auf der gesamten ÖBf-Fläche im Nationalpark in der Baumschicht auf unter ein Prozent zurückzudrängen, mit großer Wahrscheinlichkeit erreichen.
- Welche wirkliche Gefahr in der nachkommenden Verjüngung von Götterbaum und Eschenahorn steckt, wird uns die alle zehn Jahre durchgeführte Naturrauminventur und die angelegten Dauerversuchsflächen zeigen.
- Werden flächige Neophytenbestände, die jünger als 60 Jahre sind, mittels Ringelung zum Absterben gebracht, ist bei der Forstbehörde um Ausnahme des §80 des Forstgesetzes „Schutz hiebsunreifer Bestände“ anzusuchen. Die im Nationalpark betroffenen Flächen wurden als Biotopschutzwälder nach §32a Forstgesetz ausgewiesen und somit der §80 nicht zur Anwendung gebracht!
- Die Kosten für die Ringelung der Neophyten inkl. der Kartierungsarbeiten machen im gegenständlichen Projekt rund € 1,80/geringelten Baum aus und können als erste Kalkulationsgrundlage für die Planung von Ringelungseinsätzen in Auwaldbereichen bei ähnlicher Verteilung der Neophyten herangezogen werden.
- Das Monitoring der Dauerversuchsflächen wird in den nächsten Jahren fortgesetzt werden, um repräsentative Aussagen zu den Maßnahmen und ihrem längerfristigen Erfolg tätigen zu können.
- In den nächsten Jahren (in der Naturzone bis zum Jahr 2016) wird vor allem in den geringelten Götterbaumbeständen der Schwerpunkt der Ressourcen auf die Entfernung der nachkommenden Verjüngung und der vitalen Stockausschläge gelegt.

## 8 Zurückdrängung der Robinie im Nationalpark– Zusammenfassung und Ausblick

- Auf den **geringelten Robinien-Flächen** besteht der geringste Nachpflegebedarf. Das Aufkommen der Neophyten ist hier mehr oder weniger ausgewogen mit den heimischen Gehölzarten, jedoch ist die Naturverjüngung im Normalfall sehr gering. Pflegemaßnahmen sind auf den geringelten Flächen schwer durchführbar, da Sträucher, wie z. B. der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*), sehr dominant werden können und ein Vorwärtstkommen auf der Fläche stark beeinträchtigen. Bei stärkerem Wind ist außerdem die Astbruch- und Windwurfgefahr sehr groß und das Arbeiten auf der Fläche gefährlich. Der Vorteil des Ringelns ist, dass ein hoher Anteil an stehendem Totholz im Wald verbleibt und die Waldstruktur nicht komplett zerstört wird. Diese Eingriffe sind wesentlich weniger invasiv als Kahlschläge.
- Auf **geschlägerten Flächen** ist der Nachbehandlungsbedarf für einige Jahre groß. Die Arbeiten zur Reduktion der hier vermehrt aufkommenden Neophyten sind jedoch leichter durchführbar als auf der rasch von Sträuchern zuwachsenden Ringelungsfläche. Aufgrund der günstigen Lichtverhältnisse, welche das Wachstum der Pflanzen fördern, ist jedenfalls in Hinblick auf Anzahl und Vitalität der Stockausschläge mit größerem Aufwand zu rechnen. Auf der Schlagfläche (besteht seit Dezember 2012) müssen so immer noch Stockausschläge entfernt werden. Ein weiterer Aspekt ist, in wie weit diese massiven Eingriffe und langen Nachpflegearbeiten in einem prozessgeschütztem Gebiet akzeptabel bzw. sinnvoll sind. Anzumerken ist ebenso, dass sich hier die Artenzusammensetzung in Richtung Ruderalgesellschaft verschiebt und sich auch invasive Arten wie die Riesen-Goldrute oder der Götterbaum bevorzugt auf Waldschlagflächen ausbreiten.
- Jene Maßnahme, bei der durch gezielte lokale Eingriffe, die **heimischen Samenbäume gefördert werden**, ist am wenigsten arbeitsintensiv. Zudem ist der Eingriff in die Natur am geringsten und die bereits erwähnten Vorteile der Ringelungen kommen hinzu. Hier ist eine langsame, aber natürliche Verjüngung am ehesten zu erwarten.
- Die **Auswertung der Zeigerwerte nach Ellenberg** zeigte nach zwei Jahren sowohl auf der Schlagfläche, wie auch auf der geringelten Fläche eine Tendenz zu einer durchschnittlichen höheren Lichtzahl (d. h. mehr Lichtzeiger auf der Fläche) sowie zu einer durchschnittlich höheren Temperaturzahl (d. h. vermehrt Mäßigwärmezeiger und Wärmezeiger). Bei der Analyse der Nährstoffzahlen zeigt sich eine Erhöhung der Nährstoffzahl im Jahr 2013, die eventuell auf das Hochwasser im Juni 2013 zurückzuführen ist. Prägnante Unterschiede in der Entwicklung der Standortparameter zwischen den unterschiedlichen Maßnahmen (Schlägerung, Ringelung) konnten bisher nicht festgestellt werden.
- Das Monitoring und die Nachpflegearbeiten, welche im Zuge des Projektes begonnen haben, werden in den nächsten Jahren fortgesetzt werden, um repräsentativere Aussagen zu den Maßnahmen und ihrem längerfristigen Erfolg tätigen zu können.
- Als Ergebnis des aktuellen Versuches wird für die von der Nationalpark Donau-Auen GmbH verwalteten Flächen bei Hainburg empfohlen, im Zuge des Neophyten-Managements von Schlagflächen Abstand zu nehmen. Da diese Methode einen massiven Eingriff in die

Waldbestände darstellt, wie auch langjähriger und gründlicher Nachpflege bedarf. Dies gilt auch für andere Flächen mit vergleichbaren Naturverhältnissen.

- Es zeichnet sich ab, dass sich die mit der „Nationalpark-Philosophie“ am ehesten vereinbar scheinende Förderung heimischer Baumarten durch gezielte und vor allem lokale Eingriffe (siehe 5.3 Bekämpfung der Robinie im Bereich Hainburg – Unterkapitel: Fläche 3, 4 und 5) bewährt, sowie auch kleinere Umwandlungsflächen mit Ringelung. Hierfür spricht, dass die Nachpflege an geringelten Gehölzen aufgrund der geringeren Anzahl an Stockausschlägen, die sich ohnehin häufig in einem schlechten Zustand befinden, eines geringeren Aufwands bedarf. Kleine lokale Eingriffe gewährleisten ebenso eine akzeptable Zugänglichkeit zu den betroffenen Gehölzen und die Förderung der heimischen Arten, vor allem die Förderung von Wurzelbrut (z. B. der Weißpappel), erspart einem das Anpflanzen von Jungbäumen.
- Der aktuelle Feldversuch hat gezeigt, dass eine erfolgreiche Waldumwandlung für die neophytenreichen Problembestände bei Hainburg erhebliche Eingriffe und Ressourcen erfordert. Beim Thema „Neophytenbekämpfung“ wird man sich daher künftig stark darauf konzentrieren, das Vordringen bzw. Eindringen neuer Problemarten zu verhindern. Der Fokus wird sich daher mehr auf jene invasiven Arten konzentrieren, welche bisher nur lokal bzw. noch nicht im Gebiet anzutreffen sind. Hier sind die Chancen noch vorhanden eine Ausbreitung mit geringen Eingriffen zu verhindern, und somit ist auch die Bekämpfung erfolgsversprechender.



## 9 Anhang

### 9.1 Erhebungs- und Auswertungsmethodik Robinienflächen Hainburg

#### Erfassung der Vegetation (nach Braun-Blanquet)

Auf den Versuchsflächen 1, 2 und 3 wurden zwei Probeflächen von 400 m<sup>2</sup> (20 x 20 m) angelegt und die Vegetation einmal jährlich im Herbst bzw. im Frühjahr nach Braun-Blanquet erhoben. Ebenso wurde die Deckung der unterschiedlichen Schichten (Baumschicht 1 und 2, Strauchschicht, Kraut- und Moosschicht) wie auch der Anteil des offenen Boden, des Totholzes und der Streu in Prozent der Fläche geschätzt.

Die erhobenen Daten wurden in das EDV-Programm Turboveg eingetragen und anschließend mit den Programmen Juice und Microsoft Excel 2010 ausgewertet und grafisch dargestellt.

#### Entwicklung der geringelten Bäume bzw. der Gehölze auf der Schlagfläche

Auf den Flächen 1-2, 2-1 und 2-2 wurden jeweils auf den Probeflächen (20 x 20 m) die Einzelbaummerkmale der Ringelungen nach der Methode der ÖBf AG (siehe 9.3 Aufnahmeformular Beschreibung Einzelbaummerkmale für die Monitoringflächen Götterbaum und Eschenahorn) erfasst. Beurteilt wurden die Höhenklasse, der BHD (Brusthöhendurchmesser), die Vitalität, die Qualität der Ringelung und eventuelle Überwallungen, die Anzahl und Vitalität der Stockausschläge sowie die Vitalität der Krone.

#### Evaluierung der Folienabdeckung

Auf der Schlagfläche 1-1 wurden sieben Robinienbaumstümpfe mit schwarzer Folie abgedeckt. Ziel war es, das Austreiben von Stockausschlägen der Gewöhnlichen Robinie (*Robinia pseudacacia*) durch Lichtmangel zu verhindern bzw. zu reduzieren.

Anfang November 2014 wurde die Effektivität der Folienabdeckung mit nicht behandelten Exemplaren verglichen und beurteilt.

#### Erfassung der Vitalität der Jungbäume

Sowohl die gesetzten als auch die natürlich aufgekommenen Jungbäume wurden auf der Fläche 1-1 mit Nummern versehen und mittels GPS vermessen. Außerdem wurde ihre Vitalität sowie Größe geschätzt und notiert.

#### Auswertung Vegetation

Betrachtet man die Vegetationsaufnahmen aus dem Jahr 2014 der Fläche 1-1 (auf der Schlagfläche) sind in der Artenliste bereits einige Arten der Ruderalfluren, wie z. B. der Gewöhnliche Beifuß (*Artemisia vulgaris*), die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) oder die Acker-Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) vermehrt zu finden. Ebenso wurden zwei invasive Neophyten aufgefunden, die Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*), Kanadisches Berufskraut (*Conyza canadensis*) und der Götterbaum (*Ailanthus altissima*), die für ihr Auftreten auf Ruderal- und Waldschlagflächen bekannt sind.

---

Diese Tendenz ist auf der vergleichbaren Ringelungsfläche 1-2 nicht zu erkennen, wenngleich auch hier *Solidago gigantea* gefunden wurde, war es hier nur ein einzelnes Individuum. Die oben angeführten Ruderalpflanzen kamen hier nicht vor.

## 9.2 Übersicht Merkmale Monitoringflächen für Götterbaum und Eschenahorn

Tabelle 22: Merkmale der Monitoringflächen.

Probeflächen Nr.	Waldort	Baumart	Dauerversuchsfläche	Jahr Ringelung	Anzahl markierter Neophyten	rep. Anzahl Neophyten/ha in der Baumschicht	Höhe Baumschicht 1 [m]	Alter Hauptbestand and [Stand 2013]	Probeflächenengröße [m <sup>2</sup> ]
2 82 F		Götterbaum	JA	Winter 2012	97	1.996	18	20	486,0
4 55 E		Götterbaum	JA	Winter 2014	74	2.587	20	21	286,0
6 103 E		Götterbaum	JA	Winter 2014	15	667	20	40	225,0
7 149 E		Götterbaum	NEIN	Winter 2014	18	511	25	66	352,0
8 4 D		Götterbaum	NEIN	Winter 2014	18	391	25	81	460,0
9 56 G		Götterbaum	JA	Fläche gemulcht	0	-	18	24	400,0
10 56 G		Götterbaum	JA	Winter 2014	52	1.300	15	24	400,0
11 30 A		Götterbaum	JA	Winter 2014	100	1.189	25	46	841,0
13 113 D		Götterbaum	NEIN	Winter 2010	20	500	30	46	400,0
14 111 A		Götterbaum	JA	Winter 2011	47	1.175	25	40	400,0
17 62 L		Götterbaum	JA	Winter 2012	75	1.389	20	31	540,0
18 62 C		Götterbaum	NEIN	Winter 2012	89	2.060	15	26	432,0
19 75 D		Götterbaum	NEIN	Winter 2012	28	659	25	56	425,0
21 104 A1		Götterbaum	NEIN	Winter 2013	26	451	25	56	576,0
22 16 F		Götterbaum	NEIN	Winter 2014	28	1.120	25	40	250,0
23 12 D		Götterbaum	NEIN	Winter 2014	52	1.016	20	31	512,0
24 166 H		Götterbaum	NEIN	Winter 2014	52	1.238	25	20	420,0
25 153 A		Götterbaum	NEIN	Winter 2013	76	1.689	22	26	450,0
26 146 L		Götterbaum	JA	Winter 2014	59	1.366	25	40	432,0
28 113 D		Eschenahorn	NEIN	Winter 2010	7	140	30	46	500,0
29 109 B2		Eschenahorn	JA	Winter 2013	14	467	27	24	300,0
30 111 A		Eschenahorn	JA	Winter 2011	26	650	15	40	400,0
31 111 E		Eschenahorn	JA	Winter 2011	27	593	18	20	455,0
32 112 A		Eschenahorn	NEIN	Winter 2011	30	480	20	60	625,0
33 112 D		Eschenahorn	NEIN	Winter 2011	27	336	30	46	803,3
35 169 D		Eschenahorn	JA	Winter 2014	22	1.100	15	26	200,0
36 167 B		Eschenahorn	NEIN	Winter 2014	40	2.667	10	10	150,0
38 93 B		Eschenahorn	NEIN	Winter 2012	13	267	20	26	486,0
39 79 C		Eschenahorn	JA	Winter 2012	44	1.053	23	36	418,0
40 93 F1		Eschenahorn	NEIN	Winter 2012	15	223	30	40	672,0
43 27 K		Eschenahorn	JA	Winter 2014	11	183	20	41	600,0
47 166 E		Eschenahorn	NEIN	Winter 2014	144	3.000	10	10	480,0
48 154 B		Eschenahorn	JA	Winter 2014	17	379	30	46	448,0
50 51 B		Robinie	NEIN	Winter 2014	66	1.056	20	41	625,0
51 91 F		Robinie	NEIN	Nullfläche	21	467	20	30	450,0

### 9.3 Aufnahmeformular Beschreibung Einzelbaummerkmale für die Monitoringflächen Götterbaum und Eschenahorn

Tabelle 23: Aufnahmebogen zur Kontrolle der ringelten Bäume.

Einzelbaum - Merkmale  
 Bis Ende September! Monitoring ABGEHÄNDET

Probeflächennummer:

Waldort:

Datum Ringelung (Monat/Jahr):

Probeflächengröße (l x b; m²):

Aufnahmedatum (Monat/Jahr):

Aufgenommen von:

Datum Entfernung Stockausschläge (Monat/Jahr):

**BA:**

- 1 Eschenahorn
- 2 Götterbaum
- 3 Robinie

**Höhenklasse (Soz. Stellung 1. Ziffer): ?**

- 1 obere Höhenklasse
- 2 mittlere Höhenklasse
- 3 untere Höhenklasse

**Vitalitätsklasse (Soz. Stellung 2. Ziffer): ?**

- 1: üppig entwickelte Bäume
- 2: normal entwickelte Bäume
- 3: kümmerlich entwickelte Bäume

**Qualität der Ringelung:**

- 1 (vollständig geringelt)
- 2 (unvollständig geringelt)

**Überwallung Ringelungsstelle**

- 1 (NEIN)
- 2 (JA)

**Stockausschläge entfernt**

- 1 (NEIN)
- 2 (JA)

**Anzahl Austriebe unterhalb Ringelungsstelle:**

- 1 (KEINE)
- 2 (weniger als 5)
- 3 (mehr als 5)

**Vitalität Stockausschläge**

- 1 (vital)
- 2 (beginnende Verlichtung)
- 3 (absterbend)
- 4 (abgestorben)

**Vitalität Krone**

- 1 (vital)
- 2 (beginnende Verlichtung)
- 3 (absterbend)
- 4 (abgestorben)

### 9.4 Aufnahmeformular Beschreibung der Krautschicht in den Dauerversuchsflächen

Tabelle 24: Aufnahmebogen zur Krautschichtaufnahme.

*Krautschicht: nur Dauerversuchsflächen*

Probeflächennr.:		Aufnahmedatum:		Aufgenommen von:		Bemerkung:	
Höhe		Deckung		Sonstiges		Höhe	
BS 1							
BS 2							

S	Art		AM		S		Art		AM		S		Art		AM		
	SS	KS	SS	KS	SS	KS	SS	KS	SS	KS	SS	KS	SS	KS	SS	KS	

*Licht  
Tabelle  
offen  
Zahlen*

Skala	Abundanz/Dominanz	MW %
r	1 Ind. Od. Trieb	
+	2-5 Ind.	0,1
1	IZ beliebig, <5%	2,5
2	IZ beliebig, 5-25%	15,0
3	IZ beliebig, <25-50%	37,5
4	IZ beliebig, <50-75%	62,5
5	IZ beliebig, <75-100%	87,5
IZ - Individuenzahl; MW - Mittelwert		

AM: Artmächtigkeit  
 BS 1: Baumschicht (>10m)  
 BS 2: Baumschicht (5-10m)  
 SS: Strauchschicht (1-5m)  
 KS: Krautschicht (≤1m)

Abbildung 2 zeigt die Methode der Abschätzung der Artenvielfalt (Artenzahl) und der Artmächtigkeit (AM) in verschiedenen Vegetationsstadien (1-5).

## 9.5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stand GPS-Kartierung per 20.12.2014 im Bereich Schönau/Orth/Haslau. ....	8
Abbildung 2: Stand GPS-Kartierung per 20.12.2014 im Bereich Eckartsau. ....	9
Abbildung 3: Stand GPS-Kartierung per 20.12.2014 im Bereich Witzelsdorf/Stopfenreuth. ....	10
Abbildung 4: Stand GPS-Kartierung per 20.12.2014 im Bereich Stopfenreuth. ....	11
Abbildung 5 & Abbildung 6: Ringelungsarbeiten im Nationalpark Donau-Auen. ....	12
Abbildung 7: Stand Ringelungsfortschritt per 20.12.2014 im Bereich Schönau/Orth/Haslau. ....	13
Abbildung 8: Stand Ringelungsfortschritt per 20.12.2014 im Bereich Eckartsau. ....	14
Abbildung 9: Stand Ringelungsfortschritt per 20.12.2014 im Bereich Witzelsdorf/Stopfenreuth. ...	15
Abbildung 10: Stand Ringelungsfortschritt per 20.12.2014 im Bereich Stopfenreuth. ....	16
Abbildung 11: Lage der Versuchsflächen nahe Hainburg; heimBA = heimische Baumarten. ....	18
Abbildung 13: Entwicklung der Mortalitätsrate von Götterbaum in Abhängigkeit der Jahre nach durchgeführter Ringelung (Datenbasis: 19 Probeflächen mit 926 beobachteten Götterbäumen).....	24
Abbildung 14: Entwicklung der Mortalitätsrate von Eschenahorn in Abhängigkeit der Jahre nach durchgeführter Ringelung (Datenbasis: 14 Probeflächen mit 437 beobachteten Eschenahornen). ....	25
Abbildung 15: Entwicklung Anzahl der Adventivtriebe unterhalb der Ringelungsstelle im ersten Jahr nach der Ringelung für Götterbaum und Eschenahornn. ....	26
Abbildung 16: Entwicklung der Adventivtriebe beim Götterbaum unterhalb der Ringelungsstelle in Abhängigkeit der Durchmesserklasse in Brusthöhe, ein Jahr nach der Ringelung. ....	26
Abbildung 17: Entwicklung der Adventivtriebe beim Eschenahorn unterhalb der Ringelungsstelle in Abhängigkeit der Durchmesserklasse in Brusthöhe, ein Jahr nach der Ringelung. ....	27
Abbildung 18: Entwicklung der Vitalität der Adventivtriebe beim Götterbaum in Abhängigkeit der Jahre nach durchgeführter Ringelung (Datenbasis: 19 Probeflächen mit 926 beobachteten Götterbäumen). ....	28
Abbildung 19: Entwicklung der Vitalität der Adventivtriebe bei Eschenahornen mit absterbender bzw. abgestorbener Krone in Abhängigkeit der Jahre nach durchgeführter Ringelung (14 Probeflächen mit 437 beobachteten Eschenahornen). ....	29
Abbildung 20: Entwicklung heimischer Baumarten und Götterbaum auf den Dauerversuchsflächen in der Krautschicht in den Jahren 2013 und 2014. ....	30
Abbildung 21: Entwicklung heimischer Baumarten und Götterbaum auf den Dauerversuchsflächen in der Strauchschicht in den Jahren 2013 und 2014. ....	31
Abbildung 22: Entwicklung heimischer Baumarten und Eschenahorn auf den Dauerversuchsflächen in der Krautschicht in den Jahren 2013 und 2014. ....	32
Abbildung 23: Entwicklung heimischer Baumarten und Eschenahorn auf den Dauerversuchsflächen in der Strauchschicht in den Jahren 2013 und 2014. ....	32
Abbildung 24: Änderung der mittleren Lichtzeigerwerte nach Ellenberg. ....	34
Abbildung 25: Änderung der mittleren Temperaturzeigerwerte nach Ellenberg. ....	35
Abbildung 26: Änderung der mittleren Nährstoffzeigerwerte nach Ellenberg. ....	36
Abbildung 27: Deckungsanteile neophytischer bzw. heimischer Baumarten auf den sechs verschiedenen Plots 2014. ....	37
Abbildung 28: Anteil der unterschiedlichen Gehölzarten je Untersuchungsfläche im Aufnahmejahr 2014 (Aneg = <i>Acer negundo</i> , Aalt = <i>Ailanthus altissima</i> , Rpse = <i>Robinia pseudacacia</i> , Acam = <i>Acer campestre</i> , Fexc = <i>Fraxinus excelsior</i> , Jreg = <i>Juglans regia</i> , Palb = <i>Populus alba</i> , Pnig = <i>Populus nigra</i> , Pavi = <i>Prunus avium</i> , Ppad = <i>Prunus padus</i> , Qrob = <i>Quercus robur</i> , Umin = <i>Ulmus minor</i> ). ....	38
Abbildung 29: Balkendiagramm zur Veranschaulichung des Artenanstiegs jeder Aufnahmefläche. ....	40
Abbildung 30: Entwicklung der Stockausschläge auf der Fläche 2-1. ....	41
Abbildung 31: Entwicklung der Kronen der geringelten Bäume auf der Fläche 2-1. ....	42
Abbildung 32: Robinienstumpf mit Foliendeckung. ....	43
Abbildung 33: Geschlägerte <i>Robinia pseudacacia</i> ohne Folienbehandlung. ....	43

Abbildung 34: Vergleich der gesetzten Jungbäume (Oktober 2013) mit jenen, die im November 2014 noch lebend vorhanden waren.....	44
Abbildung 35: Gesamtheit aller Jungbäume auf der Schlagfläche 1-1.....	45

## 9.6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kostenübersicht Projektmanagement.....	6
Tabelle 2: Kostenübersicht Projektendbericht.....	6
Tabelle 3: Kostenübersicht Neophytenkartierung.....	7
Tabelle 4: Kostenübersicht Ringelungen (Götterbaum und Eschenahorn).....	12
Tabelle 5: Kostenübersicht Entfernung der Stockausschläge.....	17
Tabelle 6: Maßnahmen und Tätigkeiten auf der Versuchsfläche 1 in Hainburg im Zuge des LE-Projektes; Fl.nr. = Flächennummer.....	19
Tabelle 7: Maßnahmen und Tätigkeiten auf der Versuchsfläche 2 in Hainburg im Zuge des LE-Projektes; Fl.nr. = Flächennummer.....	20
Tabelle 8: Maßnahmen und Tätigkeiten auf den Versuchsflächen 3, 4 und 5 in Hainburg im Zuge des LE-Projektes; Fl.nr. = Flächennummer.....	21
Tabelle 9: Kostenübersicht der Robinien-dominierten Bestände.....	21
Tabelle 10: Kostenübersicht Entwicklung Monitoringsystem.....	22
Tabelle 11: Kostenübersicht Errichtung der Monitoringflächen.....	23
Tabelle 12: Kostenübersicht Durchführung Monitoring.....	23
Tabelle 13: Kostenübersicht Auswertung und Ergebnisdarstellung.....	23
Tabelle 14: Übersicht zu den Ringelungsjahren und Anzahl der geringelten Bäume; rep. = repräsentativ, Pfl-Nr. = Probeflächennummer.....	30
Tabelle 15: Mittlere Lichtwerte auf den Versuchsflächen 1-1 bis 3-2; n.e. = nicht erhoben.....	33
Tabelle 16: Mittlere Temperaturwerte auf den Versuchsflächen 1-1 bis 3-2; n.e. = nicht erhoben.....	34
Tabelle 17: Mittlere Nährstoffzahl auf den Versuchsflächen 1-1 bis 3-2; n.e. = nicht erhoben.....	35
Tabelle 18: Anzahl der festgestellten Arten je Versuchsfläche und Aufnahmejahr; n.e. = nicht erhoben.....	38
Tabelle 19: Anzahl der heimischen Arten je Versuchsfläche und Aufnahmejahr exkl. neophytischer Arten; n.e. = nicht erhoben.....	39
Tabelle 20: Vergleich der Shannon-Weaver-Indizes auf sechs Aufnahmeflächen in den Jahren (2012-) 2013-2014; n.e. = nicht erhoben.....	40
Tabelle 21: Vegetationstabelle mit den Kletterpflanzen auf den sechs Aufnahmeflächen; Werte entstammen der Braun-Blanquet-Aufnahmemethode.....	41
Tabelle 22: Merkmale der Monitoringflächen.....	51
Tabelle 23: Aufnahmebogen zur Kontrolle der geringelten Bäume.....	52
Tabelle 24: Aufnahmebogen zur Krautschichtaufnahme.....	53

## 9.7 Literaturverzeichnis

- DORIS, 2015. Jahresverlauf. DORIS,  
[www.doris.bmvit.gv.at/pegel\\_und\\_seichtstellen/jahresverlauf/](http://www.doris.bmvit.gv.at/pegel_und_seichtstellen/jahresverlauf/).
- Drescher, A., Magnes, M., 2006. Die wildwachsenden Neophyten und Archaeophyten im Nationalpark Donau-Auen – aktueller Stand und Möglichkeiten der Bekämpfung. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- Ellenberg, H., 1996. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer, Stuttgart.
- Essl F., Rabitsch, W., 2004. Österreichischer Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- Europäische Kommission, 2011. Biologische Vielfalt - Naturkapital und Lebensversicherung: EU-Strategie zum Schutz der Biodiversität bis 2020. Europäische Kommission, Brüssel.
- Traxler, A., 1997. Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings - Methoden, Praxis, angewandte Projekte: Teil A: Methoden. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien.
- Tremp, H., 2005. Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ZAMG, 2015. Jahrbuch. ZAMG, [www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch](http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch).