Technische Universität Dresden

Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften

Institut für Allgemeine Ökologie und Umweltschutz

D i p l o m a r b e i t

Zur Erlangung des akademischen Grades
Diplom-Forstwirtin

Thema: **Die Ausbreitungsentwicklung der gebietsfremden Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.) im Müritz-Nationalpark**

Name des Verfassers:	Susann Schröcker
Geburtsdatum:	06.09.1984
Geburtsort:	Freital
Verantwortlicher Hochschullehrer:	Prof. Dr. Peter A. Schmidt
Betreuer:	Dr. Doreen Schmiedel
	Matthias Schwabe
Abgabetermin:	24.01.2011

Für die Ausleihe zugelassen/nicht zugelassen

Kurzfassung

Die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.) hat sich in Deutschlands Wäldern seit ihrer Einführung aus Nordamerika im 19. Jahrhundert, hauptsächlich in der Norddeutschen Tiefebene, sehr stark ausgebreitet und gehört mittlerweile zu den 30 invasiven Neophyten in Deutschland. In der vorliegenden Arbeit wurde die Ausbreitungsentwicklung der Spätblühenden Traubenkirsche im Müritz-Nationalpark zwischen 1997 und 2010 in Abhängigkeit von Waldzustand und Standortsgegebenheiten untersucht. Weiterhin wird ihr Einfluss auf die Naturverjüngung und die Artenzusammensetzung in der Moos- und Krautschicht näher betrachtet. Neben der Kartierung der Spätblühenden Traubenkirsche im gesamten Müritz-Nationalpark in den Jahren 1997 und 2010 wurde darüber hinaus 2010 die Verjüngungsstruktur verschiedener Bestände mithilfe konzentrischer Probekreise stichprobenartig erfasst sowie Vegetationsaufnahmen nach dem Verfahren von Braun-Blanquet durchgeführt.

Die daraus gewonnenen Ergebnisse zeigen, dass sich *Prunus serotina* innerhalb dieser 13 Jahre im Nationalpark sehr stark ausgebreitet hat, wobei besonders in Kiefern- und Lärchenbeständen ein hoher Flächenzuwachs zu verzeichnen war. Anhand der starken Höhenentwicklung von *Prunus serotina* in der Verjüngung dieser Bestände sowie auf Flächen mit geringem Kronenschlussgrad konnte ein direkter Zusammenhang zwischen Lichtangebot und Höhenwachstum bzw. Ausbreitung nachgewiesen werden. Ein Einfluss von Standortsformengruppe und Humusform auf die Entwicklung der Spätblühenden Traubenkirsche konnte dagegen nicht bestätigt werden. Das trifft auch auf die Aussage zu, dass ihre dichten Strauchschichten zu einer Reduktion der Artenzahlen in Moos- und Krautschicht führen. In der Verjüngung erweist sich *Prunus serotina* gegenüber anderen Baumarten jedoch als äußerst konkurrenzstark, da sie sowohl eine hohe Dichte als auch ein starkes Höhenwachstum aufzeigt.

Aus den Untersuchungen lässt sich ableiten, dass bei gleichbleibender Bestandesstruktur auch zukünftig mit einer weiteren Ausbreitung von *Prunus serotina* im Müritz-Nationalpark zu rechnen ist. Da ihr Wachstum und somit ihre Ausbreitung hingegen stark vom Licht abhängt, lässt sich eine Abnahme ihrer Dominanz erwarten, sobald sich im Zuge einer natürlichen Waldentwicklung strukturreiche Laubbaum-Mischbestände ausbilden.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung **II**

Abbildungsverzeichnis **VI**

Tabellenverzeichnis **VII**

Abkürzungsverzeichnis **VIII**

1 Einleitung **1**

2 Das Untersuchungsgebiet Müritz-Nationalpark **3**

2.1 Lage und Charakterisierung 3

2.2 Naturräumliche Gliederung 5

2.3 Klima 5

2.4 Geologie und Böden 7

2.5 Potentielle natürliche Vegetation 10

2.6 Aktuelle Vegetation 10

3 Literaturrecherche zur *Prunus serotina* **12**

3.1 *Prunus serotina* im Heimatgebiet 12

3.2 Einführung und Verwendung 13

3.3 *Prunus serotina* als Neophyt 15

4 Methodik **20**

4.1 Einführung in die Aufnahmemethodik 20

4.2 Die Probeflächen 20

4.2.1 Die Probekreise 22

4.2.2 Die Vegetationsaufnahmen 23

4.3 Statistische Auswertungen 24

4.3.1 Boxplot-Diagramme 24

4.3.2 Statistische Tests 25

5 Ergebnisse der Aufnahmen im Untersuchungsgebiet **27**

5.1 Erfassung von *Prunus serotina* im Jahr 1997 und 2010 27

5.1.1 Teilgebiet Serrahn 27
5.1.2 Teilgebiet Müritz 28
5.1.3 Gesamter Nationalpark 29
5.2 Auswertung der Probekreise 32
5.2.1 Die Bestände 32
5.2.2 Die Naturverjüngung von *Prunus serotina* 34
5.2.2.1 Im Vergleich mit anderen Baumarten 34
5.2.2.2 Unter Einfluss von Waldzustand und Standort 40
5.3 Auswertung der Vegetationsaufnahmen 44
5.3.1 Die Artenzusammensetzung 44
5.3.2 Die Zeigerwerte 46

6 Diskussion **48**
6.1 Die Verjüngungsetablierung 48
6.2 Der Einfluss von *Prunus serotina* auf die Vegetationsstruktur 51
6.3 Bewertung der Ausbreitungstendenzen 53

7 Zusammenfassung und Ausblick **58**

Literaturverzeichnis **62**

Internetseiten **64**

A Karten **A-1**
A.1 Entwicklung der Sp. Traubenkirsche im TLG Müritz A-2
A.2 Entwicklung der Sp. Traubenkirsche im TLG Serrahn A-3
A.3 Hauptbaumarten und Verbreitung der Sp. Traubenkirsche im TLG Müritz . A-4
A.4 Hauptbaumarten und Verbreitung der Sp. Traubenkirsche im TLG Serrahn A-5

B Daten der statistischen Analyse **B-1**

C Traubenkirschenerfassungen 1997 und 2010 **C-1**
C.1 Gesamtvorkommen C-1
C.2 Humusformen C-1
C.3 Baumarten C-2

D Bestandesaufnahmen **D-1**

D.1 Bestandesstruktur D-1

D.2 Verjüngung D-2

E Vegetationsaufnahmen **E-1**

E.1 Traubenkirschenflächen E-1

E.2 Referenzflächen E-2

E.3 mittlere Zeigerwerte E-3

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Lage des Nationalparks 3

Abb. 2 Flächenverteilung des Nationalparks 4

Abb. 3 Zonierung des Nationalparks 6

Abb. 4 Übersicht über die Bodensubstrate des Nationalparks 9

Abb. 5 Baumartenverteilung des Nationalparks 11

Abb. 6 Verbreitung von *Prunus serotina* in Nordamerika 13

Abb. 7 Verbreitung von *Prunus serotina* in Deutschland 15

Abb. 8 Systematik der Probekreise 22

Abb. 9 Schema eines Boxplots 25

Abb. 10 Vorkommen von *Prunus serotina* im TLG Serrahn 1997 und 2010 . . . 27

Abb. 11 Vorkommen von *Prunus serotina* im TLG Müritz 1997 und 2010 . . . 28

Abb. 12 Vorkommen von *Prunus serotina* im gesamten NLP 1997 und 2010 . . 29

Abb. 13 Prozentuale Flächenanteile der Humusformen am *Prunus serotina*-Vorkommen 30

Abb. 14 Flächenanteile von *Prunus serotina*, bezogen auf den jeweiligen Oberstand 31

Abb. 15 Flächenanteile von *Prunus serotina*, bezogen auf die jeweilige Humusform 31

Abb. 16 Dichteverteilung der drei häufigsten Baumarten der Naturverjüngung . 35

Abb. 17 Durchschnittliche Dichte aller Baumarten der Naturverjüngung 35

Abb. 18 Höhenverteilung der drei häufigsten Baumarten der Naturverjüngung . 37

Abb. 19 Durchschnittliche Höhe aller Baumarten der Naturverjüngung 37

Abb. 20 Verteilung der Höhenklassen von *Prunus serotina* in der Naturverjüngung 39

Abb. 21 Anteil der geschädigten Baumarten in der Naturverjüngung 39

Abb. 22 Dichteverteilungen von *Prunus serotina* 41

Abb. 23 Höhenverteilungen von *Prunus serotina* 42

Abb. 24 Die 15 häufigsten Arten der Krautschicht (inklusive Naturverjüngung) 45

Abb. 25 Mittlere Flächenanteile der Krautschicht und der Naturverjüngung . . 45

Abb. 26 Mittlere Zeigerwerte der Flächen für F, L, N und R 47

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Übersicht über die Probeflächen 21
Tab. 2 Übersicht über die Referenzflächen 21
Tab. 3 Erweiterte Schätzskala nach Braun-Blanquet 23
Tab. 4 Bestandesstruktur des Oberstandes 33
Tab. 5 Definition der Altersklassen 33
Tab. 6 Bestandesstruktur des Unterstandes 34

Abkürzungsverzeichnis

ALK	Altersklasse
BHD	Brusthöhendurchmesser
durchschn.	durchschnittlich
ELA	Europäische Lärche
GBI	Gemeine Birke
GDG	Grüne Douglasie
GFI	Gemeine Fichte
GKI	Gemeine Kiefer
HKL	Höhenklasse
NLP	Nationalpark
NV	Naturverjüngung
OST	Oberstand
pnV	potentielle natürliche Vegetation
RBU	Rotbuche
RER	Roterle
SEI	Stieleiche
Sp. Traubenkirsche	Spätblühende Traubenkirsche
STK	Spätblühende Traubenkirsche
TEI	Traubeneiche

TLG	Teilgebiet
UST	Unterstand

1 Einleitung

Die zunehmende Globalisierung führt weltweit zu einer beabsichtigten oder unbeabsichtigten Verschleppung von Arten. Die meisten dieser Arten stammen dabei aus Asien, dicht gefolgt von Nordamerika (Kowarik, 2003). Allerdings können sich nur rund 2 Prozent der eingeführten Arten dauerhaft in einem neuen Gebiet etablieren. In Deutschland haben dabei rund 10 Prozent der etablierten Neophyten eine negative Auswirkung auf die heimische Natur oder den Menschen bzw. seine Aktivitäten (Klingenstein et al., 2005). So sind biologische Invasionen weltweit die zweithäufigste Ursache des Artensterbens nach der Zerstörung natürlicher Lebensräume (Völkel, 2010). Darüber hinaus gibt es Arten, die auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, in Forsten und im Siedlungsbereich wirtschaftliche und gesundheitliche Schäden verursachen.

Die Sp. Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.) gehört in Deutschland zu den 30 invasiven Neophyten. Ursprünglich im 19. Jahrhundert zur Wertholzproduktion in Forsten eingeführt, bekam sie in den Beständen später die Funktion als dienende Baumart. Aufgrund ihres hohen Ausbreitungspotentials, bedingt durch einen frühen Beginn der Reproduktionsphase und starke zoochore Ausbreitung, bildet die Spätblühende Traubenkirsche (Sp. Traubenkirsche) jedoch oft Dominanzbestände aus und entwickelte sich daher zum Problem in Europas Wäldern. Neben den daraus entstehenden enormen forstwirtschaftlichen Bewirtschaftungsproblemen ist besonders die Reduktion der Artenzahlen in Kraut- und Moosschicht problematisch (Starfinger, 1990). Letzteres ist dabei besonders aus Naturschutzsicht von größter Bedeutung, da *Prunus serotina* die Artenvielfalt einschränkt und somit auch gefährdete Arten bedroht.

Die Betrachtungsweisen und Handlungsansätze bezüglich der Sp. Traubenkirsche sind jedoch sehr unterschiedlich und reichen von kompletter Bekämpfung bis hin zur völligen Duldung dieser Baumart. Vorallem in Nationalparken ist der Ansatz einer freien, vom Menschen unbeeinflussten Naturentwicklung im Sinne eines Prozessschutzes vorrangig. Ziel ist es, durch ausschließlich natürliche Prozesse einen nicht exakt vorhersehbaren Zustand des Ökosystems zu erhalten. In diese natürliche Sukzession werden auch fremdländische Baumarten wie die Sp. Traubenkirsche mit eingeschlossen.

Um zu erforschen, inwieweit die Sp. Traubenkirsche die natürliche Waldentwicklung beeinflusst, führte der Müritz-Nationalpark (NLP) im Jahr 1997 eine umfangreiche Kartierung dieser Gehölzart durch. Ausgehend von diesen Untersuchungen wurden jegliche Maßnahmen gegen *Prunus serotina*, zugunsten eines natürlichen Prozessschutzes, eingestellt. Um die darauf folgende Entwicklung der Sp. Traubenkirsche zu erfassen, soll mit Hilfe einer Wiederholungskartierung im Jahr 2010 die Ausbreitungstendenz ermittelt werden. Weiterhin werden innerhalb dieser Arbeit insbesondere folgende Fragestellungen untersucht:

- Welchen Einfluss hat der Waldzustand sowie die Standortsgegebenheiten auf das Vorkommen von *Prunus serotina*?
- Welche Auswirkungen hat *Prunus serotina* auf die Artzusammensetzung der Kraut- und Moosschicht?
- Wie wird die Naturverjüngung durch *Prunus serotina* beeinflusst?

Außerdem ist zu diskutieren, ob Pflegeeingriffe in die Bestände des NLP's die Sp. Traubenkirsche hinsichtlich ihrer Ausbreitungsentwicklung begünstigen bzw. ob ein Rückgang von *Prunus serotina* im Verlauf der natürlichen Sukzession der Waldbestände zu erwarten wäre oder nicht. Die Ergebnisse sollen die Diskussion der Problematik von *Prunus serotina*, insbesondere in wirtschaftlich genutzten Waldbeständen, bereichern.

2 Das Untersuchungsgebiet Müritz-Nationalpark

2.1 Lage und Charakterisierung

Der Müritz-NLP wurde 1990 im Rahmen des Nationalparkprogramms der ehemaligen DDR, mit dem Ziel eine ungestörte Naturwaldentwicklung zu ermöglichen, gegründet. Er liegt inmitten der Mecklenburgischen Seenplatte und erstreckt sich östlich der Müritz zwischen den Städten Waren und Neustrelitz. Der NLP besteht aus zwei Teilgebieten (TLG), dem Müritz-Teil, welcher westlich von Neustrelitz liegt und dem Serrahner-Teil, der sich im Osten von Neustrelitz befindet (s. Abbildung 1). Mit einer Gesamtfläche von insgesamt 32.199 ha, nimmt der Müritz-Teil mit 25.969 ha sowie einer Nord-Süd-Ausdehnung von 21 km und einer Ost-West-Ausdehnung von 18 km, den größten Flächenanteil ein (Jeschke, 1999). Das TLG Serrahn umfasst hingegen eine Fläche von 6.230 ha, wobei die Nord-Süd-Ausdehnung 8 km und die Ost-West-Ausdehnung 12 km beträgt. Der gesamte NLP ist in sieben Forstreviere gegliedert, deren Abgrenzungen in Abbildung 1 verdeutlicht werden.

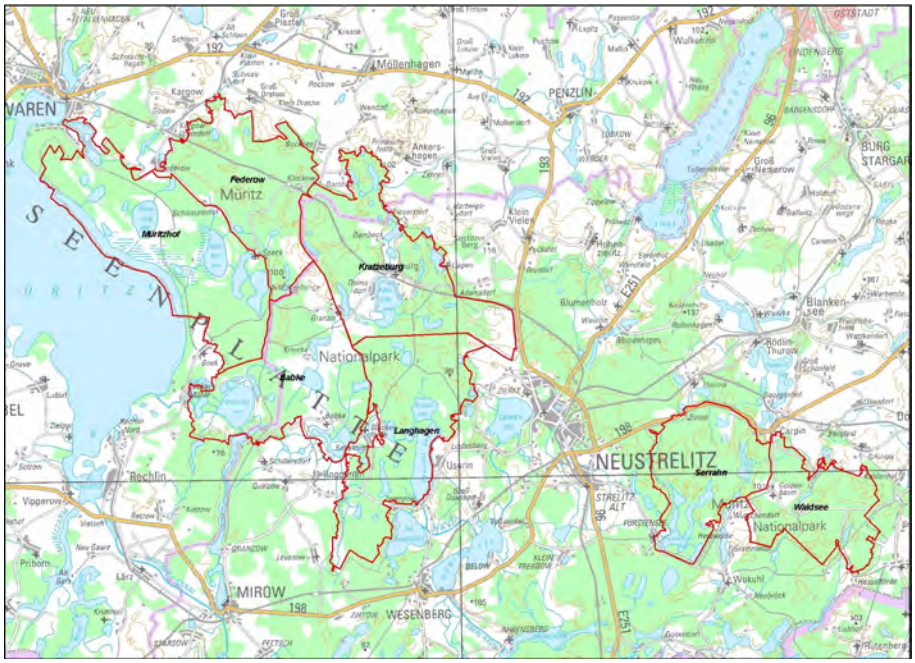


Abbildung 1: Lage des Nationalparks (LFG MV, 2002)

Der größte Teil des Müritz-NLP's unterliegt natürlichen Prozessen, d.h. es soll sich eine vom Menschen weitestgehend unbeeinflusste Naturlandschaft entwickeln. Künstliche Beeinflussung, beispielsweise in Moorlandschaften oder durch Maßnahmen, die dem Schutz

seltener und bedrohter Tierarten dienen, müssen mit den Schutzzielen des NLP's abgestimmt werden. Kulturlandschaften, die sich innerhalb des NLP's befinden, werden durch gezielte Pflege erhalten, da sie kulturhistorisch wertvolle Bestandteile der Landschaft bilden und für den Schutz der darin lebenden Arten von großer Bedeutung sind (Jeschke, 1999).

Der Müritz-NLP besteht vorallem aus großflächigen Waldgebieten. Rund 72 % der Flächen sind mit Waldgesellschaften bedeckt. Insgesamt 21 % bilden Seen und Moore und nur 7 % der NLP-Flächen bestehen aus Wiesen, Weiden und Äckern (s. Abbildung 2). Das gesamte Gebiet ist in drei Schutzzonen unterteilt; die Kernzone, die Pflegezone und die Entwicklungszone. Letztere besitzt dabei mit 68 % den größten Anteil an der Gesamtfläche des NLP's. Als Kern- und Pflegezone sind insgesamt 32 % der Flächen ausgewiesen, wovon nur 3 % auf die Pflegezone, die der Erhaltung historischer Kulturlandschaftsteile dient, entfallen (LFG MV, 2002). Die einzelnen Zonen des NLP's sind für beide TLG in Abbildung 3 dargestellt.

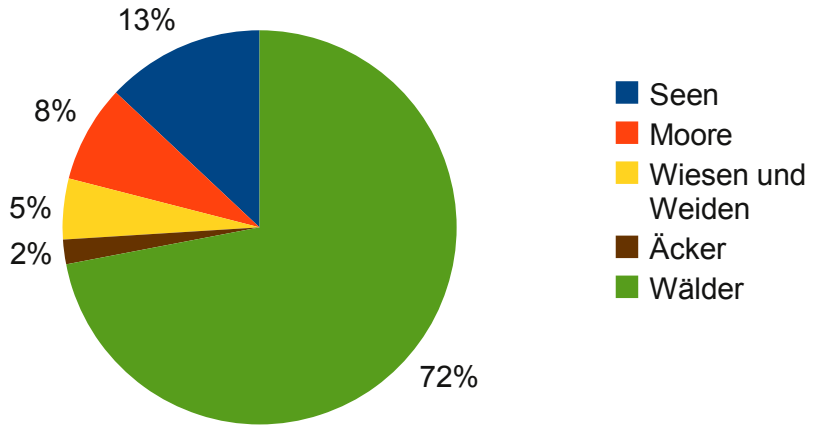


Abbildung 2: Flächenverteilung des Nationalparks (LFG MV, 2002)

Für den Müritz-NLP sind besonders die Buchenwälder um Serrahn, das Ostufer der Müritz mit seinen großflächigen naturbelassenen Niedermooren sowie das Havelquellgebiet mit den vielen kleinen von der Havel durchströmten Seen charakteristisch (Jeschke, 1999). Aus diesem Grund wird er auch als „Land der tausend Seen“ bezeichnet. Außerdem besitzt der Müritz-NLP ein reichhaltiges Vorkommen an stark gefährdeten und vom Aussterben

bedrohten Pflanzen- und Tierarten. Bekannt ist er zudem für seine zahlreichen Wasservögel zu denen besonders See- und Fischadler sowie die Kraniche gehören.

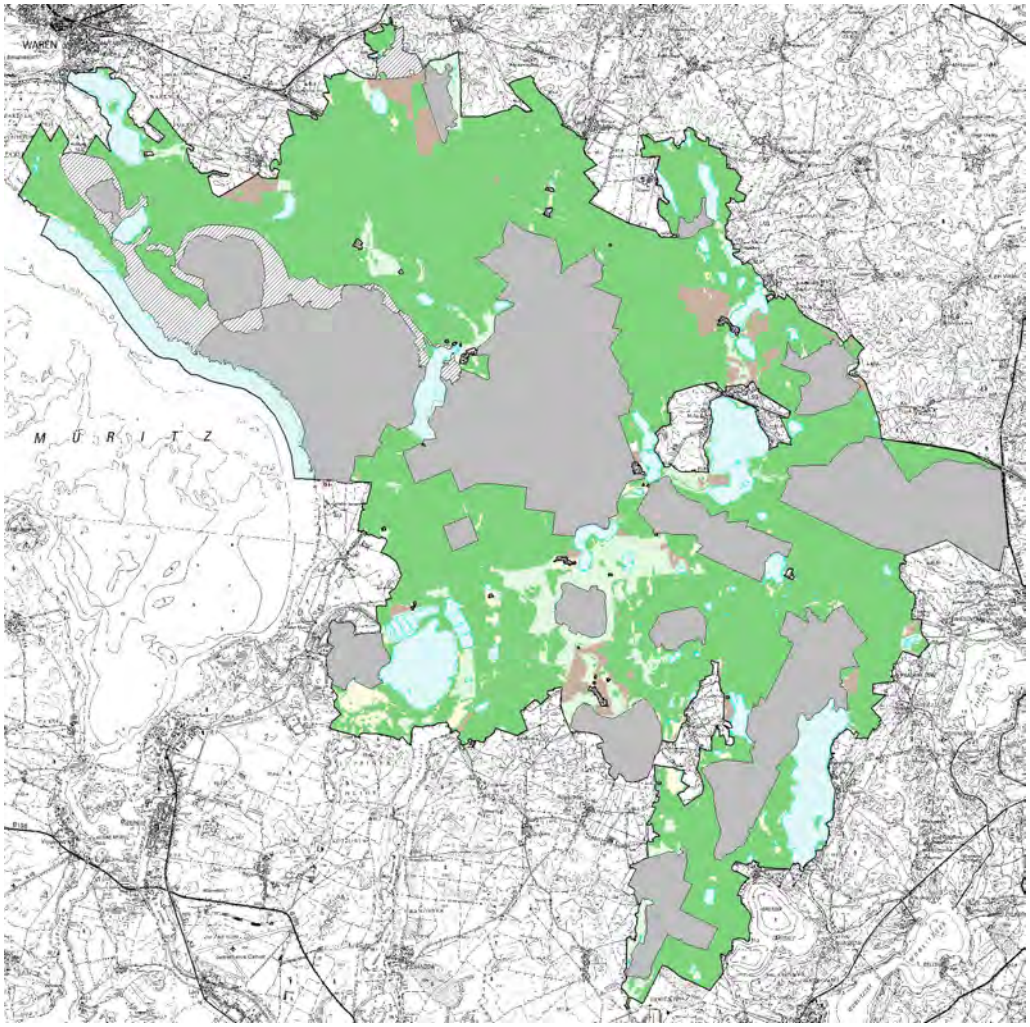
2.2 Naturräumliche Gliederung

Auf Landesebene des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern gehört der Müritz-NLP größtenteils der Landschaftszone „Höhenrücken und Seenplatte“ an. Den nordöstlichen Bereich des NLP's bilden dabei die landwirtschaftlich genutzten und waldarmen Bereiche der Grundmoränen und Gletscherzungenbecken, während im Süden ausgedehnte Sanderebenen mit Binnendünen sowie tief eingeschnittene Schmelzwasserabflussbahnen das Landschaftsbild prägen (LFG MV, 2002).

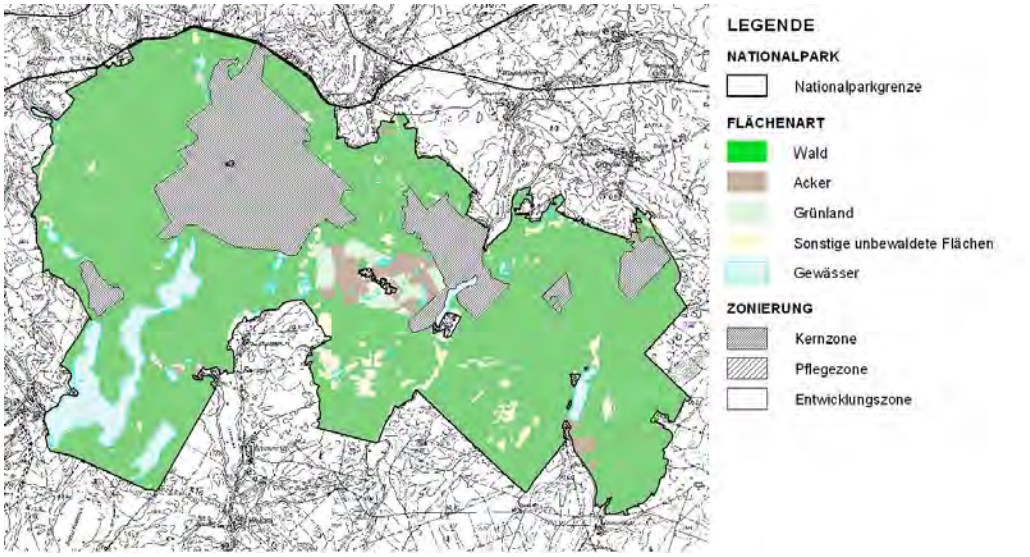
Diese Landschaftszone unterteilt sich im Müritz-NLP in zwei Großlandschaften, dem „Neustrelitzer Kleinseenland“ im Osten und der „Mecklenburger Großseenlandschaft“ mit ihrer Landschaftseinheit „Großseenland mit Müritz, Kölpin- und Fleesensee“ in den der Müritz nahen Bereichen. Diese Landschaftseinheit, die auch als „Obere Seen“ bezeichnet wird, umfasst im NLP die ausgedehnten Moorbereiche und Strandwälle des Müritz-Ostufers, die Specker Seen sowie den Rederangsee (Jeschke, 1999). Die Großlandschaft „Neustrelitzer Kleinseenland“ ist, aufgrund eines kleinflächigen Wechsels der glazialen Serie, mit unterschiedlichen Landschaftselementen gekennzeichnet. Neben vorgelagerten Sandern und mesotrophen Rinnenseen, sind Stauchendmoränen, die vorallem im TLG Serrahn vorherrrschen und z.T. zu erheblichen Höhenunterschieden führen, für diese Naturraumeinheit charakteristisch. Der nordöstliche Teil des TLG's Serrahn gehört allerdings schon der Landschaftszone „Rückland der Seenplatte“ mit ihrer Großlandschaft „Oberes Tollensegebiet“ an (LFG MV, 2002).

2.3 Klima

Großklimatisch gehört der Müritz-NLP der „Zone des mecklenburgischen Landrückens und der Seen“ an. Diese Zone ist von Nordwesten nach Südosten durch den Übergang vom subatlantischen zum subkontinentalen Klima geprägt. Der NLP stellt dabei einen Über-



(a) Müritz-Teil



(b) Serrahn

Abbildung 3: Zonierung des Nationalparks (LFG MV, 2002)

gangsbereich dar, indem der ozeanische Einfluss nur noch schwach ausgeprägt ist und kontinentale Einflüsse erst von geringer Bedeutung sind (LFG MV, 2002).

Das Klima in Waren wird sehr stark von der Müritz beeinflusst. Der Jahresgang der Temperaturen ist durch die große Wasserfläche sowohl bei der Erwärmung im Frühjahr als auch bei der Abkühlung im Herbst verzögert. Da die Niederschläge schon über den westlichen mecklenburgischen Großseen und am Westufer der Müritz fallen, herrscht am östlichen Ufer sowie in Waren relative Niederschlagsarmut. Der Raum um Neustrelitz, Serrahn und Feldberg weist dagegen deutlich höhere Niederschlagsmengen auf. So liegt die mittlere Jahressumme der Niederschläge zwischen 1951 und 1980 bei 576 mm in Waren und 584 mm in Neustrelitz mit einer mittleren Jahrestemperatur von $8,0$ °C in Waren und $7,9$ °C in Neustrelitz (LFG MV, 2002). Die höchsten Niederschläge treten in der Nationalparkregion dagegen in Serrahn auf, was u.a. auf lokalklimatische Einflüsse der großen geschlossenen Buchenwaldgebiete zurückzuführen ist. Weiterhin kommt es im TLG Serrahn in den von Wald umgebenen Senken sehr oft zur Bildung von „Kaltluftseen“, die zu einer Häufung von Früh- und Spätfrösten führen. Die vorherrschende Windrichtung im Müritz-NLP ist West bzw. Südwest. Dabei ist die Verteilung der Windrichtungen im Jahresverlauf recht unterschiedlich. Während im Frühjahr hauptsächlich Ostwinde vorherrschen, dominieren im Sommer Winde aus westlicher Richtung.

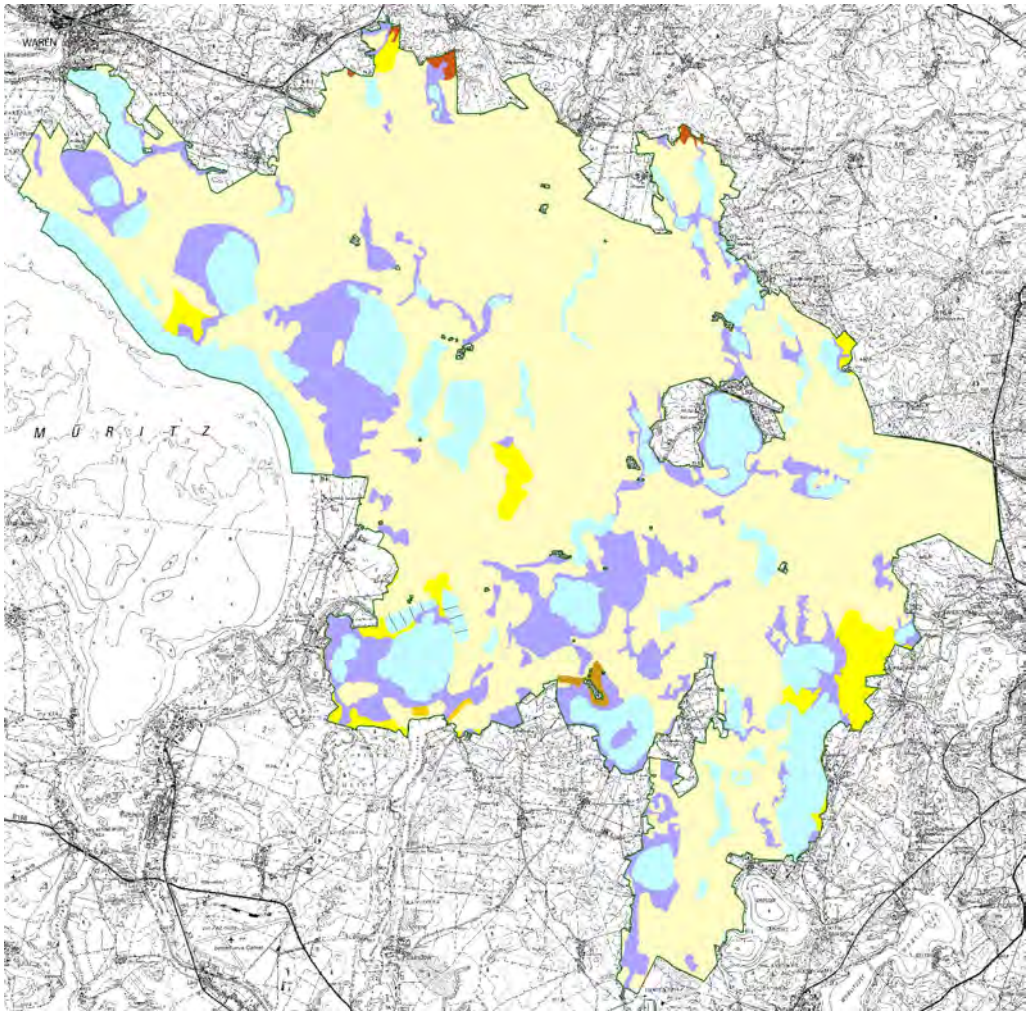
2.4 Geologie und Böden

Das Gebiet des Müritz-NLP’s wurde besonders stark von der letzten Eiszeit, der Weichseleiszeit, geprägt, welche vor 115.000 Jahren begann und vor 11.700 Jahren endete. Der NLP befindet sich dabei zwischen dem nördlichen (Pommerschen) und dem südlichen (Frankfurter) Hauptendmoränenzug der Weichseleiszeit, die im Abstand von etwa 20 - 30 km parallel zueinander verlaufen. Das TLG Müritz des NLP’s umfasst im Wesentlichen den Sander des Pommerschen Stadiums. Im Südwesten des TLG’s ragt die glaziale Serie des Frankfurter Stadiums durch den Sandersand heraus, woraus sich nach dem Abtauen des Inlandeises zahlreiche Toteisseen auf den Sanderoberflächen entwickelten, die vorallem durch ihre rundliche Form gekennzeichnet sind. Beispiele für solche Toteisseen sind die Specker Seen, der Zotzensee sowie der Rederangsee. Auch die flacheren Teile der Müritz sind auf

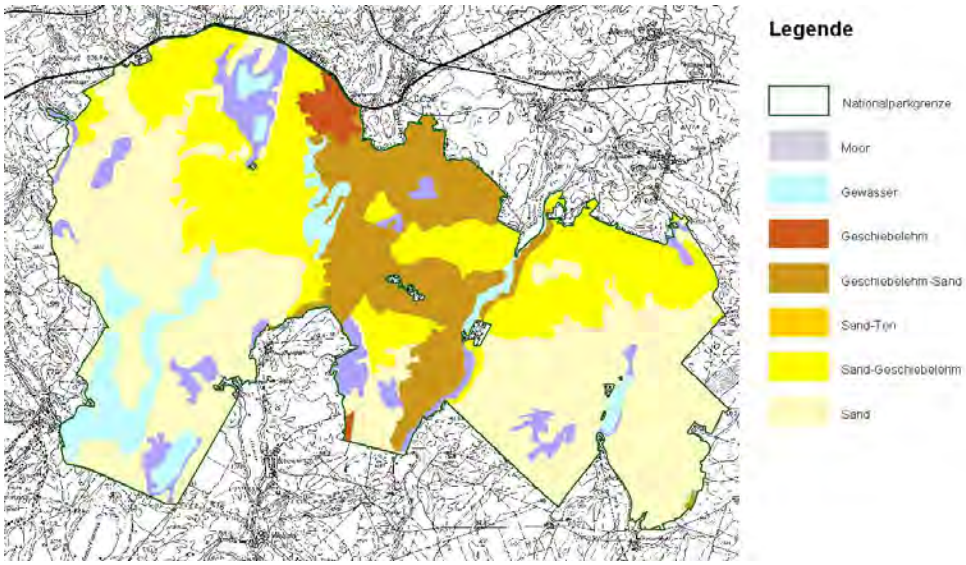
solche sogenannten Toteisplomben aus dem Frankfurter Stadium zurückzuführen. Während die Hauptendmoräne des Pommerschen Stadiums im TLG Müritz nur im Nordosten am Rand des Schutzgebietes vorkommt, umfasst sie das TLG Serrahn zusammen mit ihrem Vor- und Hinterland in einem ca. 12 km langen Abschnitt. Zudem ist das TLG Serrahn durch vorgelagerte Sander, rückwärtige Schmelzwassersande sowie mehrere Rinnseen geprägt (UM MV, 2003). Der Fürstenseer See und der Grünower See sind Beispiele für solche glazial gebildeten Rinnseen.

Die Ausgangssubstrate der Bodenbildung werden durch Lockersedimente des Weichselglazials gebildet. Im TLG Müritz prägen glazifluviatile Sandersande sowie pleistozäne Beckensedimente die Bodenbildung. Letztere treten südlich und östlich der Müritz auf und grenzen sich als Feinsande, Schluffe und Tonablagerungen deutlich von den Sandersanden ab. Im TLG Serrahn bestehen die Ausgangssubstrate für die Bodenbildung hingegen zu gleichen Teilen aus Sandersanden sowie weichselkaltzeitlichen Moräneablagerungen in Form von Geschiebemergel (LFG MV, 2002). Eine Übersicht über die Bodensubstrate im gesamten NLP gibt Abbildung 4 wieder.

Das TLG Müritz wird im Bereich der anhydromorphen Mineralböden vorallem durch Sand-Braunerden bestimmt. Zudem finden sich vielerorts Rohböden in Form von Rankern und Regosolen sowie Saumpodsole auf Flugsanddecken infolge von Resedimentation der gekappten Böden nach Zerstörung der Vegetationsdecke durch Rodung, Beackerung und Beweidung. Im TLG Serrahn herrschen dagegen Sand- und Bändersand-Braunerden sowie Lehm- und Tieflehm-Fahlerden vor. Die Nährkraftstufe dieser Böden ist dabei deutlich besser als in den Sanderebenen der Müritz. Auf den übersandeten und erodierten Bereichen treten im Raum Serrahn Sand-Saumpodsole und Sand-Ranker auf, wobei die Sand-Ranker auf den östlichen, stärker erodierten Bereich des TLG's begrenzt sind (UM MV, 2003). Der Müritz-NLP weist zudem semihydromorphe und hydromorphe Mineralböden sowie ausgeprägte Moorböden auf. Die semihydromorphen Böden, welche eine Übergangsform zu den hydromorphen Mineralböden darstellen, sind als Sand-Gleypodsole häufig im Randbereich von größeren Armmooren, Kesselmooren oder Söllen zu finden, wohingegen die hydromorphen Mineralböden überall verstreut sowohl in Niederungen als auch innerhalb der Hochflächen in Becken und Senken vorkommen. Moorböden treten im NLP besonders in Form von Anmooren und Moorgleyen auf, seltener sind hingegen die Gleymoore.



(a) Müritz-Teil



(b) Serrahn

Abbildung 4: Übersicht über die Bodensubstrate des Nationalparks (LFG MV, 2002)

2.5 Potentielle natürliche Vegetation

Die potentielle natürliche Vegetation (pnV) gibt laut Schmidt (1998) einen angenommenen natürlichen Zustand wieder, wie er bei Wegfall menschlichen Einflusses schlagartig unter den gegebenen ökologischen Bedingungen vorhanden wäre. Entsprechend der klimatischen Differenzierung Mecklenburg-Vorpommerns wurden verschiedene Vegetationsgebiete abgegrenzt. Demnach dominiert im Müritz-NLP die „Vegetation des feuchten Tieflandklimas“ (LFG MV, 2002). Die pnV des Müritz-NLP's entspricht daher auf allen trockenen bis frischen Standorten mit einer mittleren Nährstoffversorgung dem „Flattergras-Buchenwald“ (LUNG MV, 2005). Vorherrschende Arten sind dabei neben *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* und *Quercus petraea* in der Baumschicht besonders *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella* und *Milium effusum* in der Kraut- sowie *Polytrichum formosum* in der Moosschicht (LUNG MV, 2005). Auf nassen Standorten bei kräftiger bis mäßiger Nährstoffversorgung wechseln sich Stieleichen-Erlenwälder mit Stieleichen-Moorbirkenwäldern bzw. reinen Moorbirkenwäldern auf ärmeren Standorten ab. Auf sehr nassen Gebieten dominieren bei kräftigen bis mäßigen Nährstoffverhältnissen Erlen- bzw. Moorbirkenwälder bei ärmerer Nährkraftstufe. Dauerhaft überstaute oder wassergesättigte Moore sind waldfrei (LFG MV, 2002).

2.6 Aktuelle Vegetation

Etwa 72 % des Müritz-NLP's sind mit Waldgesellschaften bedeckt. Den flächenmäßig größten Anteil bilden dabei forstlich begründete, monotone Kiefernbestände, welche zusammen mit natürlichen Birken-Kiefern-Vorwäldern vorallem in den Sanderbereichen des NLP's vorherrschen. Die Endmoränenbereiche im TLG Serrahn weisen dagegen ausgedehnte Buchenwälder auf und sind damit Teil eines des größten zusammenhängenden Buchenwaldgebietes Deutschlands. Insgesamt nimmt die Rot-Buche mit 8 % den zweitgrößten Flächenanteil im NLP ein (s. Abbildung 5). Den ausnahmslos größten Flächenanteil besitzt hingegen die Gemeine Kiefer mit 69 %, wobei sich Himbeer-, Drahtschmielen-, Blaubeer- und Flechten-Kiefernbestände unterscheiden lassen (LFG MV, 2002). Der Himbeer-Kiefernwald, welcher sich in der Regel durch dichte Himbeer- und Brombeerschichten auszeichnet, wächst auf

nährstoffreicheren lehmigen Sanden und Lehmsanden der Endmoränengebiete. Am häufigsten treten allerdings die Drahtschmielen-Kiefernbestände auf, welche für saure und mäßig frische Standorte besonders typisch sind. Auf stärker sauren, mäßig frischen bis mäßig trockenen Sanden dominiert hingegen der Blaubeer-Kiefernwald, während sich auf sehr trockenen nährstoffarmen Sanden vorallem der Flechten-Kiefernwald entwickelt.

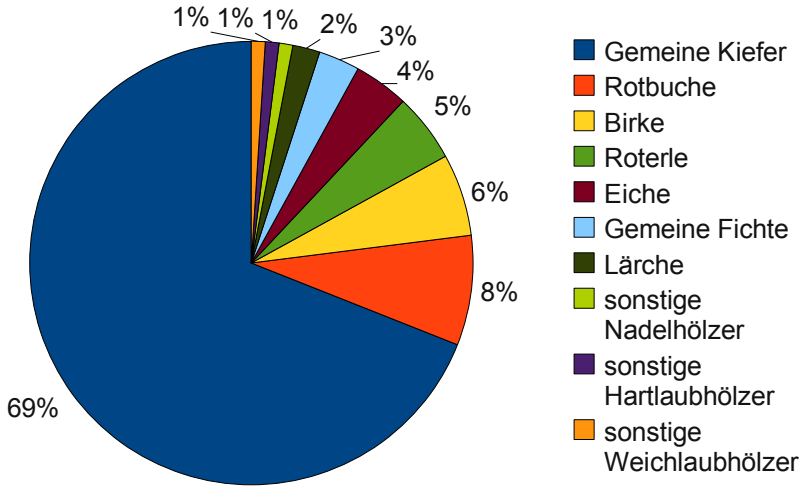


Abbildung 5: Baumartenverteilung des Nationalparks (LFG MV, 2002)

Auf den nährstoffreicheren Standorten der Endmoräne wachsen außerdem, wenngleich sehr kleinflächig, gebietsfremde Baumarten wie Europäische und Japanische Lärche, Douglasie, Gemeine Fichte und Weymuth-Kiefer, deren Bestände eine sehr artenarme Krautschicht aufweisen (LFG MV, 2002). Über den gesamten NLP verteilt sind zudem Eichenbestände mit Stiel-, Rot- und Traubeneiche vertreten, deren Altholzbestände oft einen gewissen Buchenanteil enthalten. Bestände mit Pflanzungen von Winter-Linde und Berg-Ahorn sowie Schwarz-Pappel oder Robinie sind dagegen recht selten im NLP vorhanden (UM MV, 2003). In den Niedermooren und in den Bereichen der Absenkungsterrasse herrschen in Abhängigkeit der Nährstoff- und Wasserverhältnisse auf reicheren Standorten Erlen-Eschen-Bruchwälder bzw. Birken-Erlen-Wälder vor, während auf ärmeren Standorten Kiefernwälder und Birken-Kiefernwälder dominieren. Waldgesellschaften, die aus extensiven Nutzungen hervorgegangen sind, fehlen im Müritz-NLP weitestgehend. Lediglich ein Eichen-Hainbuchen-Mittelwald im TLG Müritz zeigt noch Reste einer historischen Waldnutzungsform.

3 Literaturrecherche zur *Prunus serotina*

3.1 *Prunus serotina* im Heimatgebiet

Prunus serotina gehört zur Familie der Rosaceae und wird der Gattung *Prunus* zugeordnet. Früher wurde sie oft als *Padus serotina* in eine eigene Gattung *Padus* gestellt, da die beblätterten Trauben, der bleibende Kelch und die gezähnten Blätter sie von anderen *Prunus*-Arten unterscheiden (Starfinger, 1990). Die Sp. Traubenkirsche hat ihr natürliches Verbeitungsgebiet im östlichen Nordamerika. Dieses Verbeitungsgebiet erstreckt sich dabei über den gesamten Osten der USA. Außerdem gibt es Vorkommen im Bergland von Mexiko und Guatemala (s. Abbildung 6). Im trockenen Süden und Südwesten, bei Niederschlägen unter 500 mm, kommt *Prunus serotina* nur als Strauch vor. Auf dem Allegheny-Plateau der USA, bei Niederschlägen zwischen 970 mm und 1120 mm, wächst sie hingegen bis in die Baumschicht und wird dort wegen ihres wertvollen Funierholzes forstwirtschaftlich gefördert (Kowarik, 2003). Die Temperaturmittel reichen im Juli von 17 °C im südlichen Kanada bis 28 °C in Florida, im Januar von −15 °C im Norden bis 13 °C im Süden. Genauso vielfältig wie das Klima sind die Waldtypen in denen *Prunus serotina* wächst. Das gesamte Verbreitungsgebiet gehört der ostamerikanischen Laubwaldzone an, bei der sich artenreiche Laubwälder im Zentrum mit borealen Nadelwäldern im Norden sowie Waldtypen mit verschiedenen Kiefernarten im Süden und Westen abwechseln (Starfinger, 1990). Die Sp. Traubenkirsche besitzt zudem eine weite ökologische Amplitude, welche nur von sehr trockenen und sehr sumpfigen Standorten in Nordamerika begrenzt wird. Ihr Wachtum wird besonders auf feuchten Böden und in Beständen mit hohem Lichteinfall begünstigt (Hough, 1960). Laut Vanhellemont/Verheyen (2009) ist *Prunus serotina* allerdings auch in der Lage im Halbschatten von Beständen zu wachsen und zu fruktifizieren. Die Fruktifikation der Sp. Traubenkirsche beginnt im Heimatareal bereits nach zehn Jahren und endet im Alter von ca. 180 Jahren, wobei alle drei bis vier Jahre mit einer erhöhten Samenproduktion zu rechnen ist. Die Samen werden dabei besonders durch Rotfüchse, Schwarzbären, Rehe, Hirsche und Vögel verbreitet. Außerdem dienen die Traubenkirschensamen zahlreichen Mäusarten als Wintervorrat, was zusätzlich zu ihrer Ausbreitung beiträgt (Hough, 1960).

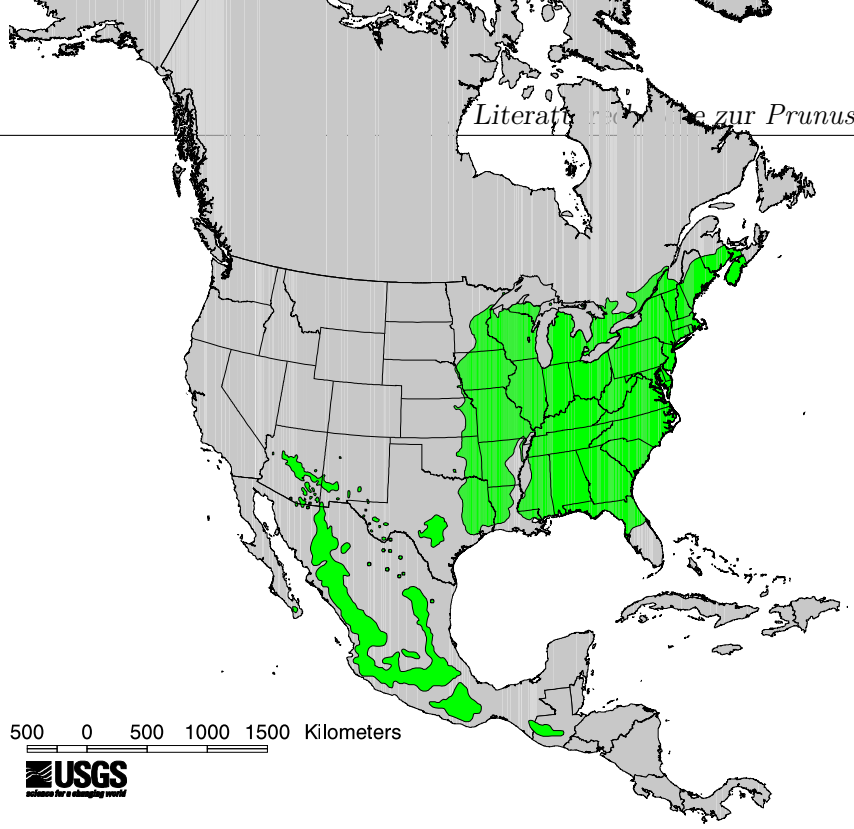


Abbildung 6: Verbreitung von *Prunus serotina* in Nordamerika (Little, 1971)

3.2 Einführung und Verwendung

Die Sp. Traubenkirsche wurde zunächst im Jahr 1623 nach Frankreich eingeführt, wo Anpflanzungen zusammen mit *Robinia pseudoacacia* entstanden. In Deutschland ist sie erstmalig im Jahr 1685 sicher nachgewiesen worden. Bis in das späte 19. Jahrhundert fand *Prunus serotina* wegen ihrer attraktiven Blüten und Früchte sowie der spektakulären Herbstfärbung, ausschließlich als Ziergehölz in vielen europäischen Gärten Verwendung. Erst ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (1883 in Deutschland, 1892 in Belgien) begannen erste forstliche Versuchsanbauten, die aber plan- und flächenmäßig beschränkt blieben. Hauptziel war dabei wertvolles Holz auf armen Sandböden zu produzieren, was allerdings misslang, da *Prunus serotina* stark krummschaftig wächst und zur Zwieselbildung neigt (Kowarik, 2003).

In Belgien und in den Niederlanden begannen ab 1920, in Norddeutschland ab 1950, Anpflanzungen mit Sp. Traubenkirsche zur Dünenbefestigung sowie Aufforstungen zusammen mit *Pinus spec.* und *Larix spec.* Vorallem in Norddeutschland wurden so tausende Hektar Wald und Ackerland nach dem zweiten Weltkrieg erst bzw. wiederaufgeforstet. Dabei war es üblich zwei bis drei Reihen mit Sp. Traubenkirsche an den Bestandesinnen- und -außenrändern sowie innerhalb der Nadelholzbestände einzubringen (Völkel, 2010).

Diese Methode diente einem erhöhten Wind- und Brandschutz und der Unterdrückung unerwünschter Begleitvegetation. Außerdem trug die Sp. Traubenkirsche durch ihre leicht zersetzbare Streu zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit bei. Zudem versprach man sich zahlreiche Nebennutzungen aus ihrem Anbau, wie z.B. die Brennholzgewinnung. Insgesamt ergab sich dabei ein Flächenanteil von ca. 25 % an *Prunus serotina* pro Hektar. Diese Pflanzungen hielten bis Anfang der 1980er Jahre an. In den niedersächsischen Landesforsten wurde ihr Anbau beispielsweise erst 1989 verboten. Heute wird *Prunus serotina* noch in Feldgehölzen, Hecken, Gärten und als Straßenbegleitgrün verwendet. Außerdem wird ihre Eigenschaft als Bienenweide und Vogelnahrung sehr geschätzt (Kowarik, 2003).

In Mecklenburg-Vorpommern war die Sp. Traubenkirsche bis Ende des 19. Jahrhunderts außerhalb botanischer Gärten noch unbekannt. Erst um das Jahr 1910 gab es erste Anbauten zur Holzertragssteigerung, Bodenstrukturverbesserung und als Wildäsungspflanze. Laut Borrmann (1989) erfolgte im Jahr 1907 eine größere Lieferung von 1000 Pflanzen an die Oberförsterei Lüttenhagen. Davon wurden rund 600 Pflanzen im heutigen Revier Waldsee des Müritz-NLP's zur Ausbesserung von Kulturen auf beiden Seiten der Straße nach Waldsee sowie in der Nähe von Triepkendorf gepflanzt. Bis Mitte der 1930er Jahre wurden in der Oberförsterei Lüttenhagen, zu der bis 1990 auch das heutige Revier Waldsee des Müritz-NLP's gehörte, weitere kleine Versuchsanbauten von *Prunus serotina* vorgenommen. Diese sind allerdings nicht im forstlichen Wirtschaftsbuch nachgewiesen.

Mitte der 1950er Jahre begann in Lüttenhagen eine zweite Anbauwelle von Sp. Traubenkirsche. Aus standartökologischen Aspekten wurde sie besonders auf Kahlschlagsflächen und unter Schirm von Kiefern der III. und IV. Bonität empfohlen (Borrmann, 1987). Auch im Revier Waldsee erfolgten zu dieser Zeit einige Anpflanzungen mit *Prunus serotina*, die zum Teil noch heute in den Beständen im Unterstand (UST) vorkommen. Über erste Einbringungen der *Prunus serotina* in den anderen Revieren des Nationalparks, insbesondere im Müritz-Teil, sind keine Angaben bekannt.

Die Verbreitung von *Prunus serotina* beschränkt sich in Europa vorallem auf Deutschland, den Norden Belgiens und auf weite Teile der Niederlande. In anderen Ländern Europas kommt sie nur vereinzelt bis zerstreut als Wildling vor, in Norwegen und Schweden fehlt sie sogar ganz (Starfinger, 1990). In Deutschland siedelt die Sp. Traubenkirsche in weiten

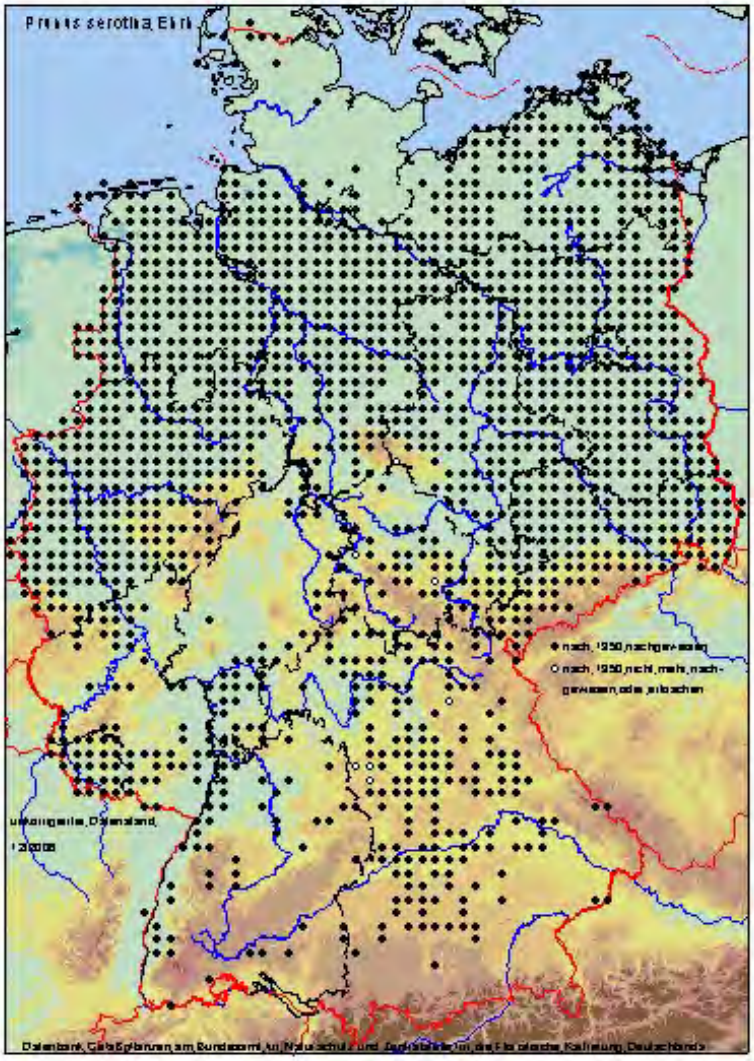


Abbildung 7: Verbreitung von *Prunus serotina* in Deutschland; jeder Punkt stellt eine Fläche von ca. 100 km^2 dar (www.floraweb.de/neoflora)

Teilen des Landes. Vorallem auf den armen Sandböden der norddeutschen Tiefebene gibt es größere Vorkommen (s. Abbildung 7). In den Sandgebieten Süddeutschlands wie dem Mainzer Lennebergwald oder dem Nürnberger Reichswald sind ebenfalls Dominanzbestände vorhanden (Kowarik, 2003).

3.3 *Prunus serotina* als Neophyt

Als Pioniergehölz besiedelt die *Prunus serotina* neben waldreichen Gebieten wie Kiefern- und Lärchenforste, auch gehölzfreie Lebensräume wie z.B. Magerrasen und entwässerte

Feuchtgebiete. Außerdem kommt sie auch in städischen Grünanlagen, an Moorrändern sowie bei der Brachflächensukzession vor. Da die *Prunus serotina* nicht überflutungstolerant ist, fehlt sie besonders in intakten Auenlandschaften (Kowarik, 2003).

Die Fruktifikation der Sp. Traubenkirsche erfolgt in offenen Landschaften bereits nach sechs bis sieben Jahren, in Forsten frühestens nach 20 Jahren. Ein Großteil der jährlich produzierten Früchte wird von zahlreichen Vögeln und Säugetieren wie Damwild, Schwarzwild und dem Fuchs, gefressen und somit verbreitet. Die meisten Samen von *Prunus serotina* werden dabei im Umkreis von wenigen Metern um die Samenbäume deponiert. Der Ausbreitungserfolg der Sp. Traubenkirsche ist nach Kowarik (2003) in Offenlandschaften deutlich höher als in Forsten, was mit der höheren Mobilität der Vögel sowie einer früheren und stärkeren Fruktifikation begründet wird. Die Keimungsrate der Sp. Traubenkirsche beträgt lediglich ca. 10 % (Starfinger, 1990). Fertilität und Traubenproduktion werden stark vom Lichtangebot beeinflusst, je höher der Lichteinfluss, umso früher fruktifiziert die Traubenkirsche und umso höher ist die Traubenproduktion (Völkel, 2010). Bei schwierigen Standortsverhältnissen wie z.B. starker Überschattung ist *Prunus serotina* zum einen in der Lage für bis zu fünf Jahre eine Samenbank anzulegen, welche sich nach Störungen sofort reaktivieren kann. Zum anderen können die Sämlinge selbst in dichten Fichtenbeständen über mehrere Jahre am Boden bei minimalem Wachstum überdauern. Kommt es beispielsweise nach Durchforstungen zum plötzlichen Lichtgenuss, setzt rapides Wachstum bei den Sämlingen ein und die entstandenen Lücken können schnell besiedelt und somit vor anderen Gehölzarten dichte Strauchschichten aufgebaut werden (Closset-Kopp/Chabrerie, 2007).

Eine weitere Eigenschaft der Sp. Traubenkirsche ist ihr starkes vegetatives Regenerationsvermögen. Nach mechanischen Beschädigungen, kommt es schnell zu Stock- und Wurzelausschlägen. Auch im Wurzelraum erweist sich *Prunus serotina* als sehr konkurrenzfähig. Nach Austrocknung des Bodens im Sommer, sterben bei allen Baumarten die Feinwurzeln ab und regenerieren sich erst, wenn der Boden wieder feucht wird. Auf diese wechselnden Bedingungen reagiert die Sp. Traubenkirsche schneller als beispielsweise Kiefern und Eichen und hat damit einen Vorsprung bei der Wasser- und Nährstoffaufnahme (Kowarik, 2003). Bei älteren Bäumen kommt es häufig zu Befall des parasitischen Pilzes *Chondrostereum*, der als einziger die Lebensdauer von *Prunus serotina* zu begrenzen scheint (Kowarik, 2003). Keimhemmtests von Starfinger (1990) ergaben, dass das Laub der Sp. Traubenkirsche al-

lelopathisch wirkt, allerdings kann kaum abgeschätzt werden, ob dieser Effekt Einfluss auf die übrige Vegetation ausübt. Die erhoffte Bodenverbesserung von *Prunus serotina* durch schnelle Streuzersetzung und einer damit verbundenen Erhöhung der Stickstoffvorräte im Boden, konnte bei Untersuchungen in einem niedersächsischen Kiefernforst nicht bestätigt werden, sodass bislang keine Beweise für die bodenverbessernde Wirkung von *Prunus serotina* vorliegen (Kowarik, 2003).

Anfang der 1950er Jahre kamen erste Zweifel an der Verwendung von *Prunus serotina* auf. Ihre zunehmend unkontrollierbare Verbeitung und der daraus entstandene Schaden überstieg bei weitem die aus ihren Anpflanzungen erhofften Vorteile. In den Niederlanden bekam sie ab 1955 den Namen „Bospest“ (niederl. für Waldpest). Die Sp. Traubenkirsche wird in Europa seit den 1960er Jahren bekämpft, wobei die Versuche von großflächigen Rodungen mit Pferden und Traktoren bis hin zum Herbizideinsatz reichen (Völkel, 2010).

Zur Problematik der Sp. Traubenkirsche gehört u.a. ihr sehr hohes Ausbreitungspotential, was durch zoochore Vermehrung und einen frühen Beginn der Reproduktionsphase begünstigt wird. Das führt vorallem in Forsten häufig zur Ausbildung von Dominanzbeständen. Untersuchungen haben allerdings gezeigt, dass diese Dominanzbestände nur im direkten Umfeld von Anpflanzungen entstehen, da sich die zoochore Verbreitung durch Vögel auf etwa 120 m zur jeweiligen Diasporenquelle beschränkt (Völkel, 2010). Außerdem wurden im Heimatgebiet der Sp. Traubenkirsche 71 % der Früchte bei weniger als 25 m Entfernung vom Mutterbaum gefunden, die meisten sogar in einem Umkreis von 5 m. Lediglich Säugetiere wie z.B. das Damwild oder größere Vögel sind in der Lage auch in größerer Entfernung Intitialpopulationen von *Prunus serotina* zu begründen (Kowarik, 2003). Besonders einschichtige Kiefernreinbestände, welche vorallem in Norddeutschland vorherrschen, begünstigen die Ausbreitung der Sp. Traubenkirsche, da diese Bestände häufig keine Verjüngungsschicht ausbilden können und somit keine Konkurrenz für die Sp. Traubenkirsche darstellen (Münte, 2009). Für den Wirtschaftswald ergeben sich aus den dichten Strauchschichten der Dominanzbestände, sowohl bei der Holzernte als auch bei der Neuanlage von Kulturen, starke forstbetriebliche Bewirtschaftungsprobleme, die nicht zuletzt zu erhöhten Kosten führen. Dagegen können Zuwachseinbußen der forstlichen Zielbaumarten durch konkurrenzbedingten Einfluss von *Prunus serotina* ausgeschlossen werden. Die dichten Strauchschichten, die *Prunus serotina* auch auf bodensauren, nährstoff-

armen Standorten ausbildet, führen zudem zu einer starken Veränderung des Lichtklimas am Waldboden. Laut Starfinger (1990) beträgt der Lichteinfall am Waldboden in solchen Dominanzbeständen nur noch zwischen $0,3$ % und 5 %. Dies führt zu einer Reduktion der Artenzahl in der Moos- und Krautschicht sowie zu einer Verminderung der Deckungsgrade dieser Schichten. Außerdem wird befürchtet, dass es durch den geringeren Lichtgenuss zusätzlich zum Ausdunkeln und somit zu einer Verdrängung der Naturverjüngung (NV) durch *Prunus serotina* kommt, was eine langfristige Umwandlung der Forstbetriebe von Nadelholzforsten in naturnahe Laubmischwälder deutlich erschweren würde. Verschiedene Vergleichsversuche dazu konnten dies allerdings nicht vollständig belegen (Kowarik, 2003). Die Zurückdrängung der NV begründet sich eher durch einen größeren Konkurrenzvorteil der Sp. Traubenkirsche gegenüber Wildverbiss. Da *Prunus serotina* nicht oder nur sehr selten vom Wild verbissen wird, verbleibt sie bei hohem Wilddruck oft als einzige Baumart im Bestand und kann sich dort besonders gut etablieren (Münte, 2009). Vegetationsveränderungen in der Moos- und Krautschicht durch die Ausbreitung der Sp. Traubenkirsche sind aus Sicht des Artenschutzes für Forsten weniger problematisch, da selten besonders schutzwürdige Biotoptypen oder gefährdete Pflanzenarten betroffen sind. In geschützten Offenlandbiotopen wie Magerrasen, Heiden oder Feuchtgebieten ist das Risiko der Verdrängung gefährdeter Arten durch *Prunus serotina* jedoch wesentlich größer.

Die in Forsten möglicherweise bewirkten Veränderungen in der Tierwelt durch den Einfluss von *Prunus serotina* sind noch nicht umfassend untersucht worden. Sicher ist jedoch, dass ihre Strauchschichten sowie ihr reiches Blüten- und Fruchtangebot zusätzlichen Lebensraum und Nahrungsquellen bereitstellt. Aus diesem Grund könnte die Wirkung der Sp. Traubenkirsche auf die Fauna im allgemeinen positiv verlaufen, sofern die Zoozönosen der weitgehend strauchfreien, lichten Nadelholzwälder nicht gänzlich verloren gehen (Kowarik, 2003).

Die großflächige Verbreitung von *Prunus serotina* im Müritz-NLP führte im Herbst 1997 zu einer umfangreichen Erfassung dieser Gehölzart. Es sollte damit die Frage beantwortet werden, inwieweit die Sp. Traubenkirsche die natürliche Waldentwicklung im Müritz-NLP beeinflusst und ob Maßnahmen zu ihrer Eindämmung möglich bzw. erforderlich sind (Nüske, 1997). Diese umfangreiche Kartierung der *Prunus serotina* basiert auf einer ersten Konzeption von Krüger (1996) zum Umgang mit dieser fremdländischen Baumart. Daraus

geht hervor, dass Entscheidungen über entsprechende Maßnahmen gegen die Sp. Traubenkirsche nur auf Grundlage von möglichst umfassenden Untersuchungen getroffen werden können. Ausgehend von diesen Untersuchungen schlug das Bundesamt für Naturschutz im Jahr 2000 vor, die Sp. Traubenkirsche im Müritz-NLP versuchsweise mit biologischen Mitteln zu bekämpfen. Dieser Vorschlag wurde vom NLP mit der Begründung abgelehnt, dass eine biologische Bekämpfung einen erheblichen Eingriff in die natürlichen Entwicklungsprozesse der Waldbestände darstellt und es zudem zu einem unerwünschten Fremdstoffeintrag in die Gebiete kommt. Das oberste Schutzziel des Müritz-NLP's ist es, auf Grundlage der Nationalparkverordnung, eine ungestörte, natürliche Waldentwicklung im Sinne eines Prozessschutzes zu gewährleisten, d.h. der Schwerpunkt liegt auf der Erhaltung natürlich dynamischer Prozesse, die zu neuen nicht exakt vorhersehbaren Systemzuständen führen (Fischer, 2003). Zu diesen Prozessen gehören auch fremdländische Baumarten, wie die Sp. Traubenkirsche. Der Müritz-NLP sieht sich in der Rolle, mit den aus Forschung und Monitoring gewonnenen Erkenntnissen, zur Diskussion bezüglich der Problematik von *Prunus serotina* beizutragen. Außerdem soll seine Forschung dem Vergleich zwischen nutzungsgeprägten Waldbeständen außerhalb und nutzungsfreien Beständen innerhalb des NLP's dienen. Probleme bereiten indes die Grenzbereiche des Müritz-NLP's. Durch das große Ausbreitungspotential von *Prunus serotina* kommt es besonders im Forstamt Lüttenhagen, welches unmittelbar an das Revier Waldsee des NLP's grenzt, zu Problemen. Im Gegensatz zum NLP wird die Sp. Traubenkirsche dort schon seit über 20 Jahren erfolgreich bekämpft. Um den Eintrag von weiterem Vermehrungspotential zu vermindern, wird diskutiert, ob in den Randzonen des Müritz-NLP's auf einem Streifen von 50 - 100 m die Sp. Traubenkirsche durch Abschneiden eingedämmt werden sollte. Da jedoch jegliches Eingreifen in die Bestände gegen die Nationalparkverordnung verstößt, müsste auf Antrag der Landesforstanstalt eine Ausnahmeregelung für so ein Versuchsprojekt eingeholt werden (Borrmann, 2009).

4 Methodik

4.1 Einführung in die Aufnahmemethodik

Die Sp. Traubenkirsche wurde in den Jahren 1997 und 2010 im gesamten Müritz-NLP kartiert. Eine Ausnahme bilden dabei allerdings die Bundeswaldflächen sowie die ehemaligen Truppenübungsplätze. Desweiteren wurden 2010 im Zuge der vorliegenden Arbeit noch zusätzliche Aufnahmen zur *Prunus serotina* in ausgewählten Beständen durchgeführt. Auf die Methodik dieser Erfassung wird in den nachfolgenden Punkten dieses Kapitels näher eingegangen.

Die Kartierung der Sp. Traubenkirsche im Müritz-NLP erfolgte sowohl bei der Ersterfassung im Jahr 1997 als auch bei der Wiederholungsaufnahme 2010 ausschließlich durch die Mitarbeiter des Nationalparks. Dabei wurde vor Ort das Gesamtvorkommen von *Prunus serotina* jeder Abteilung in Kern- und Potentialvorkommen unterteilt und in die Forstgrundkarte (Maßstab 1:5.000) eingezeichnet. Das Kernvorkommen umfasst dabei geschlossene Bestände von *Prunus serotina* mit einem Kronenschlussgrad von $\geq 0,8$. Es wird ab einer geschätzten Mindestfläche von $0,5$ ha mit in die Kartierung aufgenommen. Bestände mit Potentialvorkommen hingegen sind Vorkommen, die bei natürlichen oder künstlichen Störungen ein explosives, flächiges Wachstum der *Prunus serotina* erwarten lassen. Das Potentialvorkommen ist gekennzeichnet durch einen Kronenschlussgrad $< 0,8$. Das Kernvorkommen wurde in der Forstgrundkarte durch eine durchgezogene rote Linie, das Potentialvorkommen durch eine flächige rote Schraffur, dargestellt. Anschließend wurden die im Gelände erhobenen Daten durch die Mitarbeiter des NLP's digitalisiert und im Zuge der vorliegenden Arbeit ausgewertet.

4.2 Die Probeflächen

Die Auswahl der Probeflächen für die zusätzlichen Aufnahmen erfolgte in beiden TLG des Müritz-NLP's. Es wurden gezielt Reviere für die Aufnahmen ausgesucht, in denen der Anteil an Sp. Traubenkirsche im UST besonders hoch ist. Im TLG Serrahn fanden Aufnah-

Tabelle 1: Übersicht über die Probeflächen

Oberstand	Standort	Flächen	Revier
Fagus sylvatica	M2	5	Waldsee
Quercus robur / Quercus petraea	M2	4	Waldsee, Langhagen
Larix decidua	M2	6	Waldsee, Langhagen
Pinus sylvestris	M2	15	Waldsee, Langhagen, Kratzeburg
Pinus sylvestris	Z2	5	Waldsee
Pinus sylvestris	M2 ∼ K2	4	Langhagen, Kratzeburg
Pinus sylvestris	K2	1	Kratzeburg

M2 ∼ K2 bedeutet Wechsel zwischen K2 und M2

Tabelle 2: Übersicht über die Referenzflächen

Oberstand	Standort	Flächen	Revier
Pinus sylvestris	Z2	1	Waldsee
Pinus sylvestris	M2	1	Waldsee
Fagus sylvatica	M2	2	Waldsee

men im Revier Waldsee statt, im Müritz-Teil in den Revieren Langhagen und Kratzeburg. Insgesamt wurden 40 Flächen, 20 in jedem TLG, mit verschiedenen Standorten und unterschiedlichen Oberständen für die Erfassung der *Prunus serotina* gewählt. Der Großteil der Flächen, insgesamt 25 Stück, ist dabei mit *Pinus sylvestris* im Oberstand (OST) bestockt, da sie die im Müritz-NLP vorherrschende Baumart ist. Außerdem erfolgten Aufnahmen auf Flächen mit *Larix decidua*, *Fagus sylvatica* und *Quercus robur* bzw. *Quercus petraea* im OST, wobei die beiden letztgenannten Arten aus der Familie der Eichen bei der Flächenauswahl zusammengefasst wurden.

Die meisten Probeflächen besitzen durchschnittlich (durchschn.) wasserversorgte, mäßig nährstoffhaltige Standorte der Standortsformengruppe M2. Daneben haben auch einige wenige Flächen, mit *Pinus sylvestris* im OST, durchschn. wasserversorgte Standorte mit kräftiger bzw. ziemlich armer Nährstoffversorgung der Standortsformengruppen K2 bzw. Z2. Einen Überblick über alle Probeflächen gibt Tabelle 1 wieder.

Zusätzlich wurden vier Flächen im Revier Waldsee ohne *Prunus serotina* im UST als sogenannte Referenzflächen aufgenommen. Zwei Flächen sind dabei jeweils mit *Pinus sylvestris* sowie *Fagus sylvatica* im OST bestockt. Die Flächen gehören sowohl der Standortsformengruppe Z2 als auch M2 an (s. Tabelle 2).

Bei der Erfassung wurde jeder Fläche eine laufende Nummer zugeordnet. Allgemeine Daten wie Revier, Nationalparkteil, Abteilung, Unterabteilung, Teilfläche, Standort, Bestandesschlussgrad, Oberstand, Altersklasse (ALK), Geländeform und Humusform wurden ebenfalls notiert. Zudem erfolgte eine Einmessung der Probeflächen mittels GPS (Hoch- und Rechtswert).

4.2.1 Die Probekreise

Die Aufnahme der Probeflächen (außer Referenzflächen) erfolgte mit Hilfe konzentrischer Probekreise bei dem verschiedene Kreisradien ausgehend von einem gemeinsamen Mittelpunkt gewählt werden. In der vorliegenden Arbeit wurden vier Kreise mit den Radien $1,78$ m, 4 m, 6 m und 12 m gewählt (s. Abbildung 8). Für jeden Kreisradius wird eine entsprechende Durchmesserklasse der zu messenden Bäume definiert. Da dickere Bäume einen größeren Abstand zueinander haben als dünnere, wählt man die Höhe der Durchmesserklasse entsprechend der Größe des Kreisradius, um zu erreichen, dass pro Durchmesserklasse etwa gleich viele Bäume erfasst werden. Das Verfahren der konzentrischen Probekreise ist in vielen Fällen sehr vorteilhaft. Es führt zum einen zu einer effektiven Erfassung des Waldzustandes, da Mischungs- und Strukturelemente objektiv in die Befunde eingehen und zum anderen besteht ein günstigeres Verhältnis zwischen Fläche und Umfang als beispielsweise bei einem Rechteck. Die Wahrscheinlichkeit von Randbäumen, die zu fehlerhaften Ergebnissen führen können, wird dadurch wesentlich verringert (Kurth, 1993).

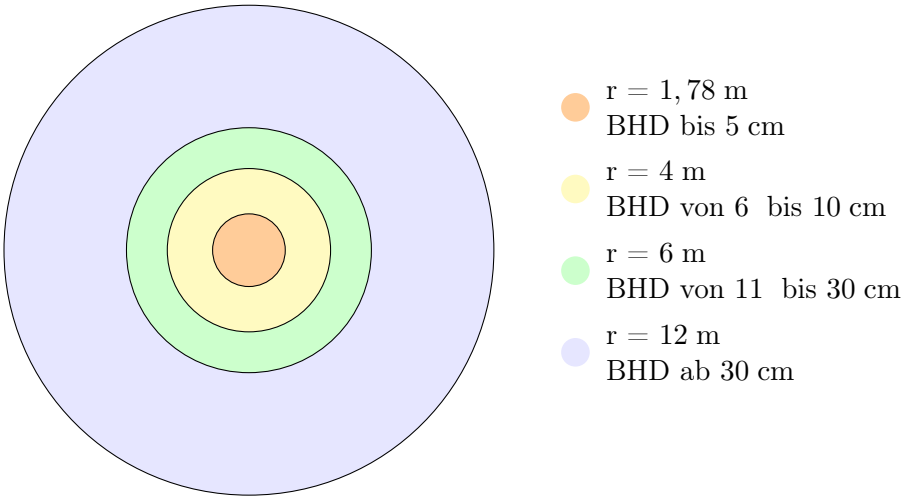


Abbildung 8: Systematik der Probekreise

Der kleinste Kreis mit einem Radius von 1,78 m dient der Aufnahme der Verjüngung bei dem alle Bäume bis 5 cm Brusthöhendurchmesser (BHD) getrennt nach Baumart mit ihrer jeweiligen Höhe erfasst wurden. Schäden wurden eingeteilt in Verbiss, Schäle und sonstige Schäden. Die äußeren Kreise mit den Radien 4 m, 6 m und 12 m dienen der Erfassung der Bestandesstruktur, in denen alle Bäume der entsprechenden Durchmesserklasse (s. Abbildung 8) nach Baumart, BHD, Höhe, Schicht und Schäden aufgenommen wurden. Es wurde darauf geachtet, dass die Probekreise mittig im Bestand lagen und diesen so gut wie möglich repräsentieren. Das Abstecken der Probekreise erfolgte mittels Fluchtstangen und Maßband. Die Höhenmessungen wurden mit Zollstock und Blume-Leiß durchgeführt, die BHD-Messungen mit der Kluppe.

4.2.2 Die Vegetationsaufnahmen

Für alle Probeflächen (einschließlich der Referenzflächen) erfolgte eine Vegetationsaufnahme anhand des Braun-Blanquet-Verfahrens, womit eine rasche Erfassung der Vegetation ermöglicht wird. Dabei wurde eine quadratische Aufnahmefläche von 20x20 m in den Bestand gelegt, deren Mittelpunkt dem des Probekreises entspricht. Bei den Referenzflächen hingegen erfolgte die Abgrenzung der Aufnahmefläche von 20x20 m in einem möglichst homogenen Bereich des Bestandes. In der vorliegenden Arbeit wurde die Vegetation in die fünf Schichten 1. Baumschicht, 2. Baumschicht ($5 - 10$ m), Strauchschicht ($0,5 - 5$ m), Krautschicht mit NV und Moosschicht eingeteilt.

Tabelle 3: Erweiterte Schätzskala nach Braun-Blanquet

Skala	Individuenzahl	Deckung in %	Mittelwert in %
r (rar)	1 (bis wenige)	< 1	-
+ (Kreuz)	spärlich, 2-5	< 5	0,1
1	reichlich, 6-50	< 5	2,5
2	sehr reichlich, < 50	< 5	-
	oder beliebig	5 - 25	-
2m	> 50	< 5	2,5
2a	beliebig	5 - 15	10
2b	beliebig	16 - 25	20,5
3	beliebig	26 - 50	37,5
4	beliebig	51 - 75	62,5
5	beliebig	76 - 100	-
5a	beliebig	76 - 95	85,5
5b	beliebig	96 - 100	98

Die Bestandesanalyse begann zunächst mit einer allgemeinen Erfassung der Vertikalstruktur, wobei der Deckungsgrad jeder einzelnen Schicht grob in Prozent geschätzt wird. Daraufhin erfolgte die Erstellung der Artenliste, getrennt nach Schichten. Abschließend wurde eine quantitative Bewertung der Arten in den einzelnen Schichten vorgenommen, bei der die Aufnahmefläche zur Arbeitserleichterung gedanklich in 25-Prozent-Stufen zerlegt wurde. Die Bestimmung der Artmächtigkeit erfolgte dabei nach der erweiterten Braun-Blanquet-Skala, welche in Tabelle 3 dargestellt ist. Es handelt sich dabei um eine kombinierte Abundanz-Dominanz-Skala, welche der quantitatven Bewertung einer Art gerechter wird, da sowohl die Werte der Individuenzahl (Dominanz) als auch die des Deckungsgrades (Abundanz) bei sehr kleinen und besonders großen Wuchsformen große Diskrepanzen aufweisen (Dierschke, 1994).

Anhand der Vegetationsaufnahmen der Krautschicht wurden anschließend für alle 40 Probeflächen, die mit *Prunus serotina* bestockt waren, die Zeigerwerte nach Ellenberg et al. (1992) bestimmt. Die Zeigerwerte nach Ellenberg et al. (1992) sind ein Maß für das ökologische Verhalten der Pflanzen unter Konkurrenzeinfluss. Schon eine kleinräumliche Änderung der Umweltbedingungen führt zwangsläufig zu einer Veränderung des ökologischen Verhaltens der Pflanzen. Die Zeigerwerte stellen demnach eine Beziehung zwischen Standortsfaktoren und ökologischem Verhalten der Pflanzen dar und eignen sich daher zur Standortsbeurteilung. Für die Charakterisierung eines Standorts werden die Einzelwerte aller Arten aus der Vegetationsaufnahme gemittelt, wodurch ein abweichendes Verhalten einer einzelnen Art ausgeglichen wird. Diese mittleren Zeigerwerte können entweder quantitativ oder qualitativ bestimmt werden. Die qualitative Bestimmung erfolgt lediglich nach der Präsenz der Arten, wohingegen bei der quantitativen Bestimmung die Arten nach ihrer geschätzten Menge gewichtet werden.

4.3 Statistische Auswertungen

4.3.1 Boxplot-Diagramme

Als anschauliche graphische Darstellung der Daten wurden u.a. Box-Plot- Diagramme verwendet. Diese Darstellungsweise gibt wichtige Streuungs- und Lagemaße wieder und geht

damit über einen reinen Mittelwertsvergleich hinaus. Ein Boxplot besteht aus einer Box und zwei Whiskern, die diese nach oben und unten verlängern (s. Abbildung 9). Die Box entpricht dem Bereich, in dem 50 % der Daten liegen und wird durch das obere und untere Quartil begrenzt. Die Länge der Box gibt den Interquartilsabstand an und ist demnach ein Maß für die Streuung der Daten. Deren Schiefe wird durch den Median in der Box verdeutlicht, der im Boxplot als durchgehender Strich dargestellt ist (Sachs/Hedderich, 2009). Die Whisker stellen die außerhalb der Box liegenden Werte dar. Das Verfahren von John W. Tukey beschränkt deren Länge auf den maximal 1,5-fachen Interquartilsabstand. Dabei endet der Whisker bei dem Wert aus den Daten, der noch innerhalb dieser Grenze liegt. Die Länge der Whisker wird also nicht allein durch den Interquartilsabstand bestimmt, sondern auch durch die Datenwerte. Die Werte außerhalb der Whisker werden separat im Diagramm eingetragen und als Ausreißer bezeichnet.

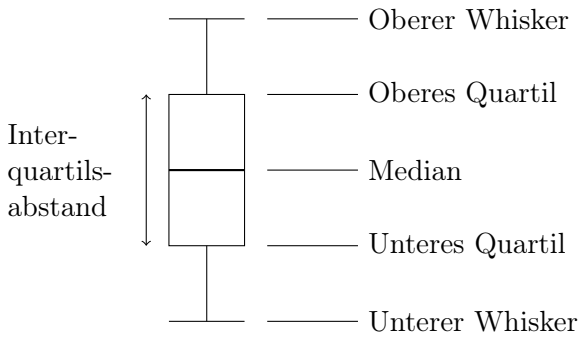


Abbildung 9: Schema eines Boxplots

4.3.2 Statistische Tests

Der H- Test nach Kruskal und Wallis ist ein parameterfreier, statistischer Test, der dem Vergleich von mehr als zwei unabhängigen Stichproben dient. Er basiert auf Rangplatzsummen der Werte aller Stichproben. Der H-Test prüft nur, ob zwischen mindestens zwei Stichproben signifikante Unterschiede bestehen oder nicht. Im Falle von Siginfikanz ($p \leq 0,05$) gibt der Test jedoch nicht an, welche Stichprobengruppen sich im Einzelnen signifikant voneinander unterscheiden. Aus diesem Grund wurden die Stichprobengruppen nochmals paarweise mit dem U-Test nach Mann und Whitney getestet, welcher zur Überprüfung der Signifikanz zweier Verteilungen dient. Sowohl der H-Test als auch der U-Test setzt bei der Prüfung der Testdaten keine Normalverteilung voraus. Das Signifikanzniveau wur-

de beim U-Test, aufgrund der mehrfachen Anwendung von Tests auf dieselben Daten, entsprechend angepasst. Die Anpassung des Signifikanzniveaus erfolgte dabei nach dem Bonferroni-Verfahren (Gleichung (4.1)). Das angepasste Signifikanzniveau α_i ergibt sich aus dem Quotienten des nominellen Signifikanzniveaus α und der Anzahl τ an durchgeführten Tests.

$$\alpha_i = \frac{\alpha}{\tau} \tag{4.1}$$

5 Ergebnisse der Aufnahmen im Untersuchungsgebiet

5.1 Erfassung von *Prunus serotina* im Jahr 1997 und 2010

5.1.1 Teilgebiet Serrahn

Im TLG Serrahn waren im Jahr 1997 insgesamt 52 ha mit *Prunus serotina* im UST bestockt, was einem Anteil von 1 % an der Gesamtfläche des TLG's entspricht (s. Abbildung 10). Zwischen 1997 und 2010 stieg der Anteil an Sp. Traubenkirsche in den Beständen auf insgesamt 429 ha stark an, was im Jahr 2010 einen Flächenanteil von 7 % ausmacht. Bei Betrachtung des Kern- und Potentialvorkommens der Sp. Traubenkirsche in Abbildung 10 wird deutlich, dass im Jahr 1997 der Anteil an Potentialvorkommen mit 19 ha deutlich unter dem des Kernvorkommens mit 32 ha lag. Allerdings war bis 2010 der Flächenzuwachs des Potentialvorkommens deutlich höher als der des Kernvorkommens. Während bei letzterem der Anteil an *Prunus serotina* von 32 ha auf 142 ha anstieg, vergrößerte sich das Potentialvorkommen innerhalb von 13 Jahren um 266 ha auf insgesamt 286 ha.

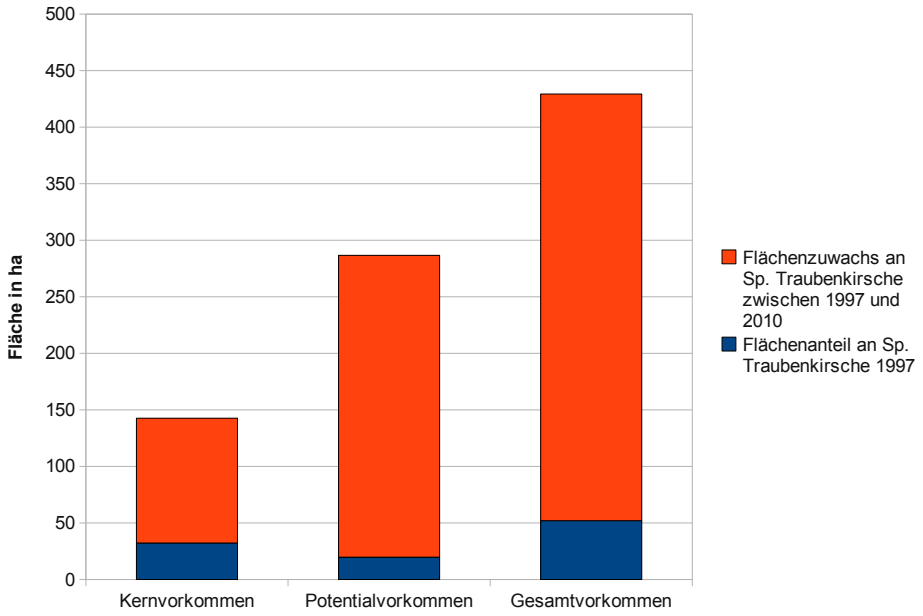


Abbildung 10: Kern-, Potential- und Gesamtvorkommen von *Prunus serotina* im Teilgebiet Serrahn 1997 und 2010 in ha

Aus der Baumartenkarte in Anhang A geht hervor, dass im TLG Serrahn rund 80 % der Sp. Traubenkirschen auf Flächen mit Gemeiner Kiefer im OST wachsen. Jeweils 6 % kommen vorwiegend unter Eichen- und Lärchenbeständen vor und rund 3 % der Sp. Traubenkirschen werden von Rot-Buchen beschirmt. Die restlichen 5 % verteilen sich auf Weymuth-Kiefer-, Rot-Erlen-, Birken- sowie auf Fichten- und Douglasienbestände.

5.1.2 Teilgebiet Müritz

Im TLG Müritz ist, wie aus Abbildung 11 deutlich hervorgeht, sowohl im Jahr 2010 als auch im Jahr 1997 der Anteil an Potentialvorkommen von *Prunus serotina* deutlich höher als der des Kernvorkommens. Im Vergleich zum Kernvorkommen mit 59 ha 1997 und 473 ha 2010, weist das Potentialvorkommen im Jahr 1997 einen Flächenanteil von 1033 ha bzw. 1496 ha 2010 auf. Daraus ergibt sich ein Flächenzuwachs an Sp. Traubenkirsche von 413 ha beim Kern- und 462 ha beim Potentialvorkommen. Das Gesamtvorkommen von *Prunus serotina* beläuft sich im TLG Müritz somit auf insgesamt 1093 ha im Jahr 1997 bzw. 1970 ha 2010, was einem Anstieg von rund 876 ha entspricht. Dabei besiedelt die Sp. Traubenkirsche 2010 rund 8 % der Gesamtfläche des TLG's, während im Jahr 1997 noch ein Flächenanteil von 4 % zu verzeichnen war.

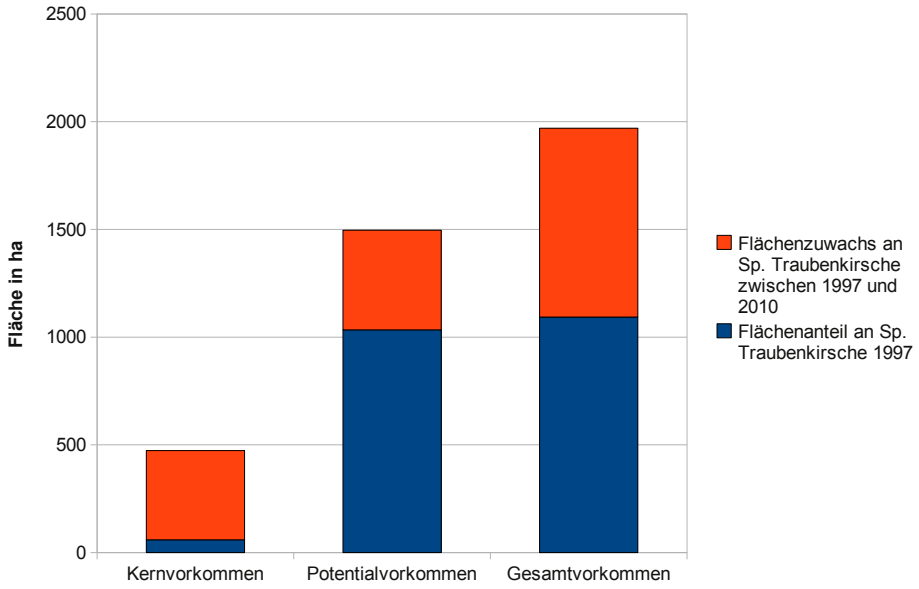


Abbildung 11: Kern-, Potential- und Gesamtvorkommen von *Prunus serotina* im Teilgebiet Müritz 1997 und 2010 in ha

Die Baumartenkarte des Müritz-Teils (s.Anhang A) zeigt, dass sich wiederrum rund 90 % des Traubenkirschenvorkommens im UST von Kiefernbeständen befindet. Die übrigen 10 % wachsen hauptsächlich in Lärchen-, Douglasien-, Eichen-, Roterlen- und Birkenbeständen, wohingegen auf Rotbuchenflächen die Sp. Traubenkirsche mit anteilig nur 0,03 % sehr selten vorkommt.

5.1.3 Gesamter Nationalpark

Im gesamten Müritz-NLP belief sich das Gesamtvorkommen von *Prunus serotina* 1997 auf insgesamt 1145 ha (s. Abbildung 12), d.h. rund 4 % des NLP's waren mit Sp. Traubenkirsche im UST bestockt. Innerhalb von 13 Jahren war ein Flächenzuwachs in den Beständen von über 1254 ha zu verzeichnen. Daraus ergibt sich für den gesamten Müritz-NLP 2010 ein Gesamtvorkommen an *Prunus serotina* von 2399 ha, was einem Flächenanteil von 7 % entspricht. Bezüglich des Kern- und Potentialvorkommens der Sp. Traubenkirsche wird in Abbildung 12 deutlich, dass sowohl 1997 als auch 2010 der Anteil des Potentialvorkommens deutlich über dem des Kernvorkommens lag. Während 1997 das Kernvorkommen eine Fläche von 91 ha umfasste, betrug die des Potentialvorkommens über 1000 ha. Zwar sind beide Vorkommen zwischen 1997 und 2010 stark angestiegen, mit 729 ha liegt der Flächenzuwachs des Potentialvorkommens allerdings über dem des Kernvorkommens mit rund 524 ha. Das ergibt im Jahr 2010 eine Gesamtfläche der Sp. Traubenkirsche von fast 1800 ha an Potential- und rund 615 ha an Kernvorkommen.

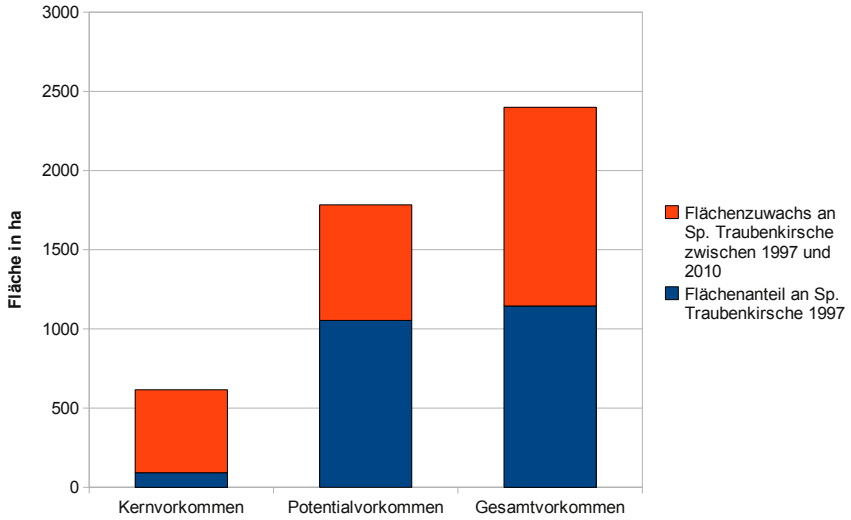
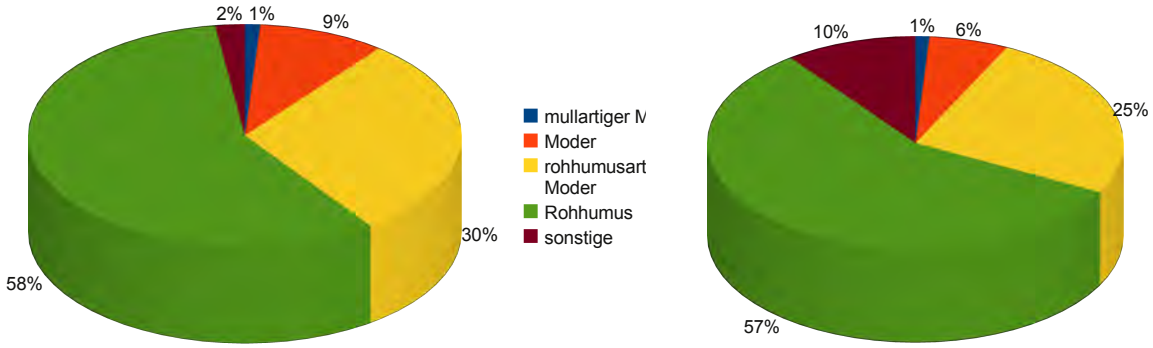


Abbildung 12: Kern-, Potential- und Gesamtvorkommen von *Prunus serotina* im gesamten Nationalpark 1997 und 2010 in ha

Die Auswertung anhand des Vorkommens von *Prunus serotina* auf unterschiedlichen Humusformen, wie Abbildung 13 zeigt, lässt erkennen, dass sich der Großteil sowohl 1997 als auch 2010 auf Waldflächen befindet, die sich durch eine nährstoffarme Humusform auszeichnen. Mit anteilig 58 % 1997 bzw. 57 % 2010 wächst über die Hälfte von *Prunus serotina* auf Rohhumus, gefolgt von rohhumusartigem Moder auf dem 1997 und 2010 rund 30 % der Sp. Traubenkirschen stehen. In Beständen, die die Humusformen Moder bzw. mullartigen Moder aufweisen, ist der Anteil an *Prunus serotina* mit einem Gesamtanteil



(a) 1997 **(b)** 2010

Abbildung 13: Prozentuale Flächenanteile der Humusformen am *Prunus serotina*-Vorkommen

In Abbildung 14 werden die Flächenanteile von *Prunus serotina* im Jahr 1997 und 2010 bezogen auf das Gesamtvorkommen der jeweiligen Baumart dargestellt, wobei nur die acht häufigsten Baumarten mit in die Grafik einfließen. Bei weiteren 13 Baumarten besitzt die Sp. Traubenkirsche so wenig Flächenanteile, dass sie hier vernachlässigt werden. Anhand von Abbildung 14 ist zu erkennen, dass die Douglasie mit über 18 % im Jahr 2010 von allen Baumarten die höchsten Anteile an Sp. Traubenkirsche besitzt, gefolgt von der Gemeinen Kiefer sowie den Lärchenarten mit jeweils 14 %. Bei Rot-Buche und Gemeiner Fichte ist *Prunus serotina* mit 0,80 % bzw. 4 % dagegen am geringsten im UST vertreten, auch in Roterlenbeständen fällt der Traubenkirschenanteil mit 3 % verhältnismäßig klein aus. Auf Kiefern- und Lärchenflächen haben sich zwischen 1997 und 2010 die Flächenanteile an Sp. Traubenkirsche im Vergleich zu 1997 mehr als verdoppelt, betrug er im Jahr 1997 bei Lärche beispielsweise noch rund 5,7 %, lag er 2010 bereits bei über 12 %. Die wenigsten Flächenzuwächse sind hingegen bei den Schattbaumarten Douglasie, Fichte und Rot-Buche zu verzeichnen. Die Douglasie besitzt, wie bereits beschrieben, die höchsten Traubenkirschenanteile; allerdings hat sich die Fläche an Sp. Traubenkirsche im Vergleich zu 1997 mit

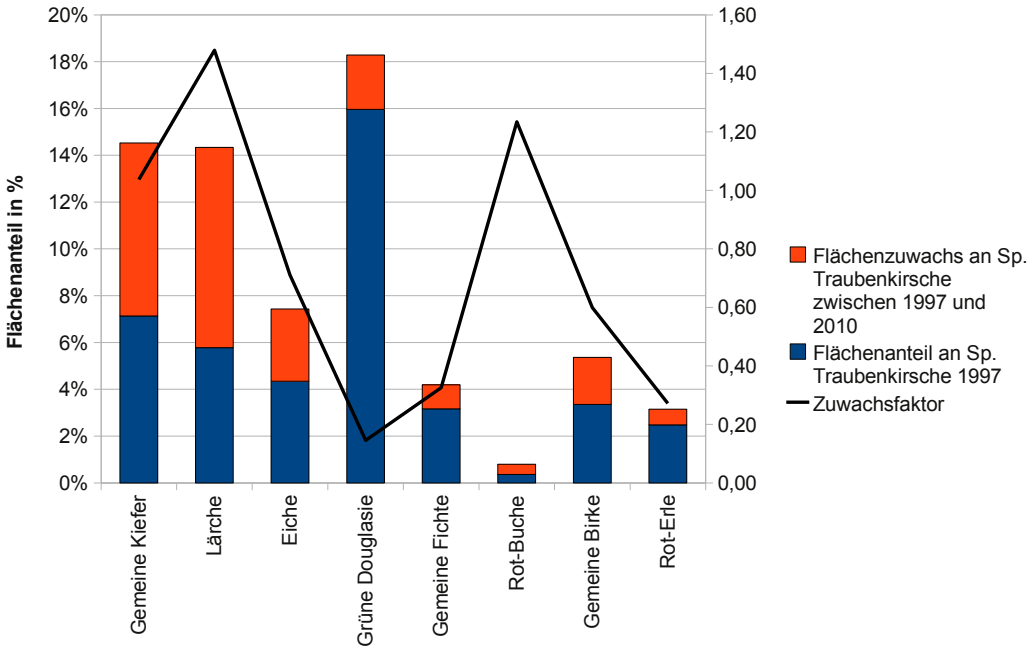


Abbildung 14: Flächenanteile von *Prunus serotina* im Nationalpark 1997 und 2010, bezogen auf den jeweiligen Oberstand

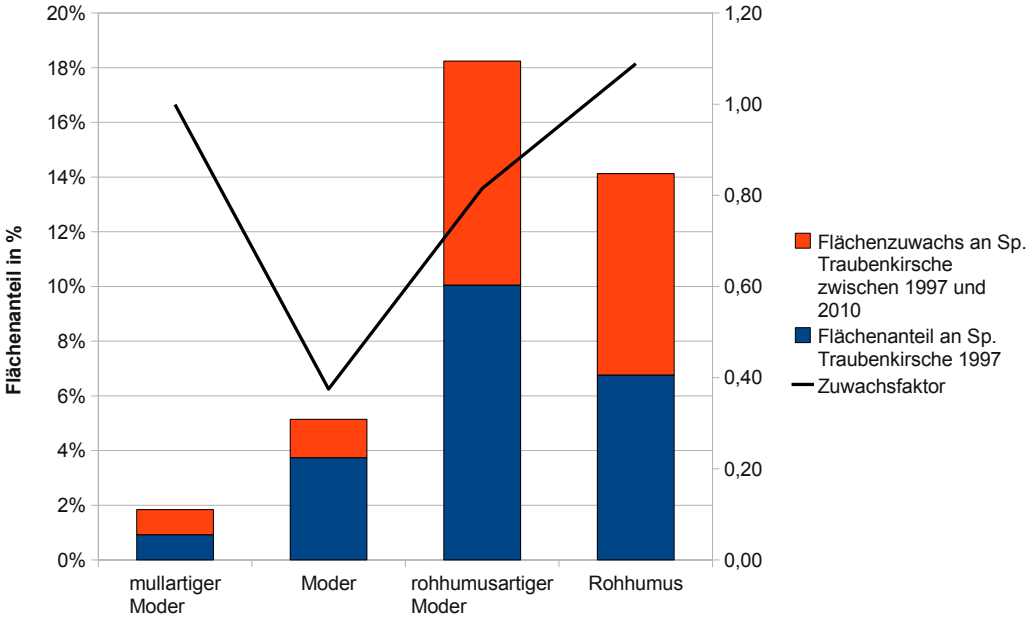


Abbildung 15: Flächenanteile von *Prunus serotina* im Nationalpark 1997 und 2010, bezogen auf die jeweilige Humusform

einem Zuwachsfaktor (s. Gleichung (5.1)) von 0,15 nur unmerklich vergrößert.

$$Zuwachsfaktor = \frac{Flaeche_{STK,2010} - Flaeche_{STK,1997}}{Flaeche_{STK,1997}} \tag{5.1}$$

Analog zu den Baumarten werden in Abbildung 15 die Flächenanteile der Sp. Traubenkirsche für die jeweilige Humusform aufgezeigt. Auch bei diesem Diagramm werden nur die vier wichtigsten Humustypen in der Grafik mitberücksichtigt. Es ist zu erkennen, dass die Humusformen rohhumusartiger Moder sowie Rohhumus sowohl 1997 als auch 2010 die deutlich höheren Flächenanteile an *Prunus serotina* aufweisen. Mit 18 % im Jahr 2010 liegt der rohhumusartige Moder dabei etwas über dem Rohhumus mit anteilig 14 %. Bei beiden Humustypen haben sich die Flächenanteile der Sp. Traubenkirsche innerhalb von 13 Jahren mehr als verdoppelt, was auch an den sehr hohen Zuwachsfaktoren zu erkennen ist. Die Humusformen Moder und mullartiger Moder besitzen dagegen einen verhältnismäßig kleinen Anteil an *Prunus serotina*. Mit knapp 2 % Flächenanteil im Jahr 2010 und einem Flächenzuwachs von nur 0,92 % ist in Beständen mit mullartigem Moder besonders wenig Sp. Traubenkirsche vorhanden.

5.2 Auswertung der Probekreise

5.2.1 Die Bestände

Die Bestände, in denen die Aufnahmen zu *Prunus serotina* erfolgten, sind in ihrer Struktur sehr unterschiedlich. Neben verschiedenen Baumarten im OST ist auch die Verteilung der ALK sehr differenziert. Außerdem sind die Kiefernbestände unterschiedlichen Standortsformengruppen zugeordnet (s. Tabelle 4). Die Bestände mit *Pinus sylvestris* im OST weisen einen durchschn. BHD von 30 cm und eine durchschn. Höhe von 25 m auf. Die Altersverteilung erstreckt sich von sehr jungen Beständen der ALK I bis hin zu Altbeständen der ALK VI (s. Tabelle 5). Der Bestandesschluss wechselt von geschlossen in den Jungbeständen bis hin zu räumdig in den Altbeständen. Die meisten Kiefernbestände sind zudem einzelbaumweise mit *Betula pendula* gemischt. Diese Birken-Kiefern-Vorwälder sind

Tabelle 4: Bestandesstruktur des Oberstandes

Flächenanzahl	ALK	Standort	Art	∅ BHD in cm	∅ Höhe in m
5	V - VI	M2	*Fagus sylvatica*	64,50	26,00
6	I - II	M2	*Larix decidua*	33,00	25,50
25	I - VI	M2, Z2, K2, M2 ∼ K2	*Pinus sylvestris*	30,00	25,00
4	I - VI	M2	*Quercus robur* / *Quercus petraea*	22,00	16,03

M2 ∼ K2 bedeutet Wechsel zwischen K2 und M2

Tabelle 5: Definition der Altersklassen

Altersklasse	Alter in Jahren
I	1 - 20
II	21 - 40
III	41 - 60
IV	61 - 80
V	81 - 100
VI	> 100

besonders für die Sandergebiete im Müritz-Teil des NLP's typisch. Die Lärchenbestände sind ausschließlich Jungbestände der ALK I und II mit einem durchschn. BHD von 33 cm und einer durchschn. Höhe von 25, 5 m. Dahingegen handelt es sich bei den Flächen mit *Fagus sylvatica* im OST ausschließlich um Altbestände, welche sich z.T. schon in der Alters- und Zerfallsphase befinden und eine Durchschnittshöhe von 26 m sowie einen durchschn. BHD von rund 64 cm aufweisen. In den dicht geschlossenen Beständen befinden sich einige größere Blößen, die durch abgestorbene und daraufhin umgefallene Buchenstämme entstanden sind. Die Altersverteilung in den Eichenbeständen ist, genauso wie in den Kiefernbeständen, sehr vielfältig. Es sind sowohl sehr junge Bestände der ALK I - III als auch Altbestände der ALK IV - VI vertreten. Der Bestandesschluss reicht von gedrängt bis geschlossen in den Jungbeständen bis hin zu locker in den Altbeständen. Der durchschn. BHD aller Eichenbestände beträgt 22 cm und die Durchschnittshöhe umfasst rund 16 m.

Der UST weist allgemein sieben verschiedene Baumarten auf, wovon die Sp. Traubenkirsche mit einem durchschn. BHD von rund 8 cm und einer Durchschnittshöhe von 7 m die dominierende Baumart ist. Am zweithäufigsten befindet sich die gemeine Birke bei einem durchschn. BHD von ca. 12 cm und einer durchschn. Höhe von über 14 m in den Beständen. Weitere Baumarten im UST sind *Fagus sylvatica*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus*

Tabelle 6: Bestandesstruktur des Unterstandes

Flächenanzahl	Art	∅ BHD in cm	∅ Höhe in m
7	*Betula pendula*	12,58	14,33
2	*Fagus sylvatica*	18,63	13,25
1	*Larix decidua*	34,00	16,00
1	*Picea abies*	13,38	11,00
3	*Pinus sylvestris*	20,50	15,50
10	*Prunus serotina*	8,33	7,86
1	*Quercus robur / Quercus petraea*	7,00	8,00

sylvestris sowie *Quercus robur* bzw. *Quercus petraea*, welche aber in sehr geringem Maße vorkommen (s. Tabelle 6). Insgesamt weisen die Bestände, vorallem solche, die im OST mit Kiefern bestockt sind, eine einschichtige Struktur auf und sind geprägt durch eine geringe Baumartenvielfalt.

5.2.2 Die Naturverjüngung von *Prunus serotina*

5.2.2.1 Im Vergleich mit anderen Baumarten

Die NV weist in den untersuchten Beständen insgesamt acht verschiedene Gehölzarten auf, wobei die Sp. Traubenkirsche die dominierende Art ist. Auf 15 von insgesamt 40 Flächen tritt sie in der NV als einzige Baumart auf. Neben *Prunus serotina* sind *Fagus sylvatica* sowie *Quercus robur/petraea* auf 14 bzw. sieben Flächen am häufigsten vertreten. Außerdem wird die NV auf jeweils vier Flächen von *Sorbus aucuparia* sowie *Betula pendula* geprägt, während hingegen *Frangula alnus* und *Pinus sylvestris* nur auf zwei Flächen bzw. *Carpinus betulus* nur auf einer der 40 Flächen vorkommt.

In Abbildung 16 wird die Dichte von *Prunus serotina*, *Fagus sylvatica* sowie *Quercus robur/petraea* auf den entsprechenden Flächen gegenübergestellt. Es ist zu erkennen, dass die Sp. Traubenkirsche in den meisten Beständen eine deutlich höhere Dichte in der NV aufweist als die anderen beiden Baumarten. Zum Beispiel beträgt auf den Flächen 12 und 26 die Dichte von *Prunus serotina* $9,04$ n/m^2 bzw. $2,81$ n/m^2, wohingegen *Fagus sylvatica* auf Fläche 12 bzw. *Quercus robur/petraea* auf Fläche 26 mit einer Dichte von je $0,10$ n/m^2 nur

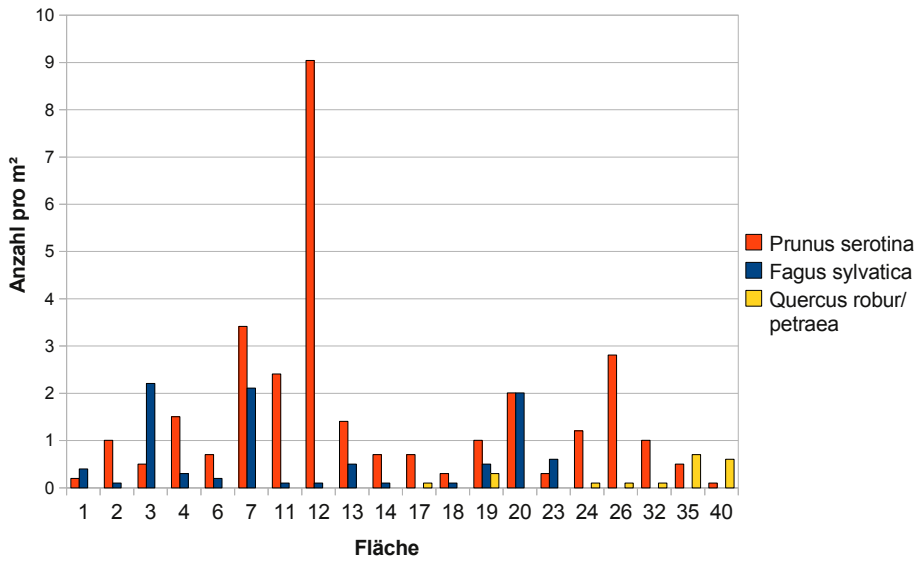


Abbildung 16: Dichteverteilung der drei häufigsten Baumarten der Naturverjüngung auf den untersuchten Flächen pro m²

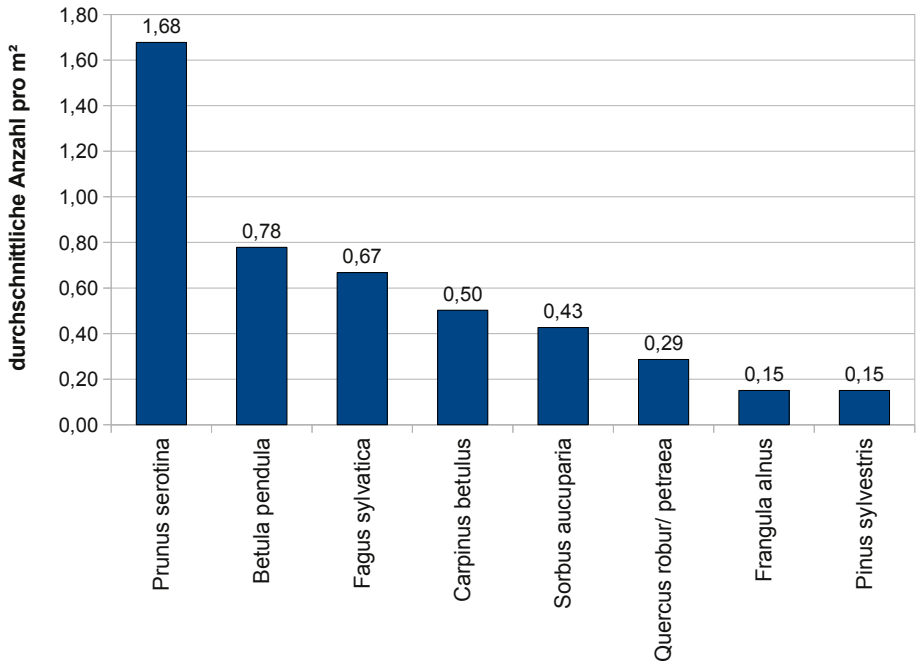


Abbildung 17: Durchschnittliche Dichte aller Baumarten der Naturverjüngung pro m²

sehr wenig vorkommen. In wenigen Beständen übersteigt die Zahl der Verjüngungspflanzen von *Fagus sylvatica* bzw. *Quercus robur/petraea* die von *Prunus serotina*. Beispielsweise liegt auf Fläche drei die Dichte der Rot-Buche bei $2,21$ n/m^2, die der Sp. Traubenkirsche aber nur bei $0,50$ n/m^2. Auf Fläche 19 sind alle drei Baumarten zusammen in der NV vertreten. Dabei besitzt die Sp. Traubenkirsche mit einer Dichte von $1,0$ n/m^2 das größte Vorkommen, gefolgt von der Rot-Buche mit $0,50$ n/m^2. Die Eiche hingegen weist mit einer Dichte von $0,30$ n/m^2 die geringste Anzahl an Verjüngungspflanzen auf.

Anhand der durchschn. Dichte aller Baumarten in Abbildung 17 ist erkennbar, dass *Prunus serotina* auf den erfassten Flächen mit durchschn. $1,68$ Pflanzen pro m^2 das größte Vorkommen in der NV besitzt. Mit einer durchschn. Dichte von $0,78$ n/m^2 ist *Betula pendula* die zweithäufigste Baumart in der NV. Danach folgen *Fagus sylvatica* sowie *Carpinus betulus*. Obwohl letztere nur auf einer Fläche wächst, liegt die durchschn. Dichte bei $0,50$ n/m^2. Mit durchschn. 0,43 Pflanzen pro m^2 weist *Sorbus aucuparia* einen deutlich höheren Anteil in der NV auf als *Quercus robur/petraea*, da diese nur vereinzelte Verjüngungspflanzen in den Beständen aufzeigt. Insgesamt besitzt sie somit eine eher geringe Dichte von durchschn. $0,29$ n/m^2. Das geringste Vorkommen in der NV stellen sowohl *Frangula alnus* als auch *Pinus sylvestris* dar.

Die Höhenverteilung der drei Baumarten *Prunus serotina*, *Fagus sylvatica* und *Quercus robur/petraea* in der NV der Bestände lässt erkennen, dass die Sp. Traubenkirsche auf den meisten Flächen einen deutlichen Höhenvorsprung besitzt (s. Abbildung 18). Auffallend dabei ist, dass besonders die Eiche durchschn. rund 1 m bis 2 m kleiner ist als die Sp. Traubenkirsche. Dagegen sind die Höhendifferenzen zwischen *Prunus serotina* und *Fagus sylvatica* nicht so stark ausgeprägt. Auf den Flächen eins und sechs beträgt er beispielsweise durchschn. nur 30 cm zugunsten von *Prunus serotina*. In drei Beständen sind die Jungpflanzen der Rot-Buche allerdings höher als die der Sp. Traubenkirsche, auf Fläche vier beträgt die durchschn. Höhendifferenz zwischen *Fagus sylvatica* und *Prunus serotina* sogar mehr als 3 m. Auf Fläche 19, wo alle drei Baumarten in der NV nebeneinander vorkommen, sind die Jungpflanzen der Eiche mit einer durchschn. Höhe von 41 cm wiederum am kleinsten. Rot-Buche und Sp. Traubenkirsche weisen dagegen bei einer durchschn. Höhe von 194 cm bzw. 230 cm einen sehr geringen Höhenunterschied auf.

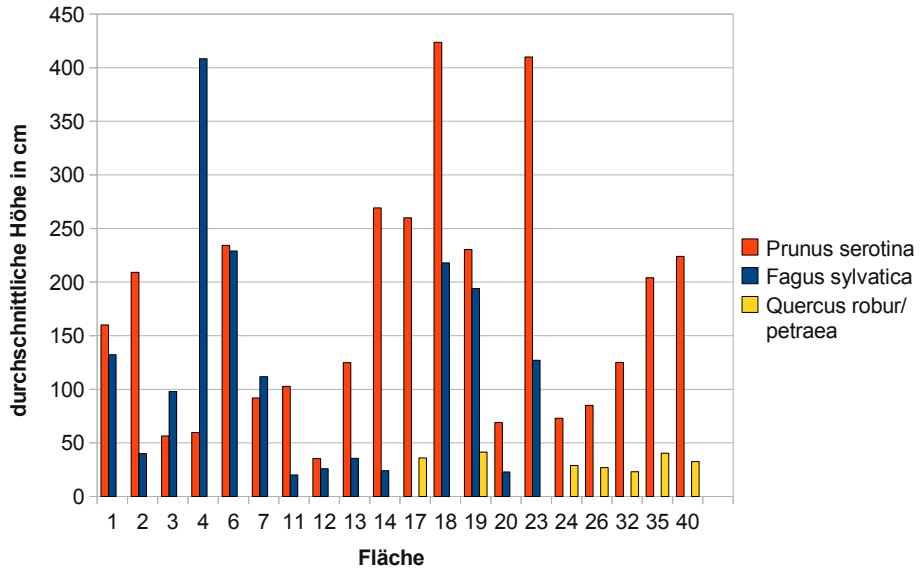


Abbildung 18: Höhenverteilung der drei häufigsten Baumarten der Naturverjüngung auf den untersuchten Flächen in cm

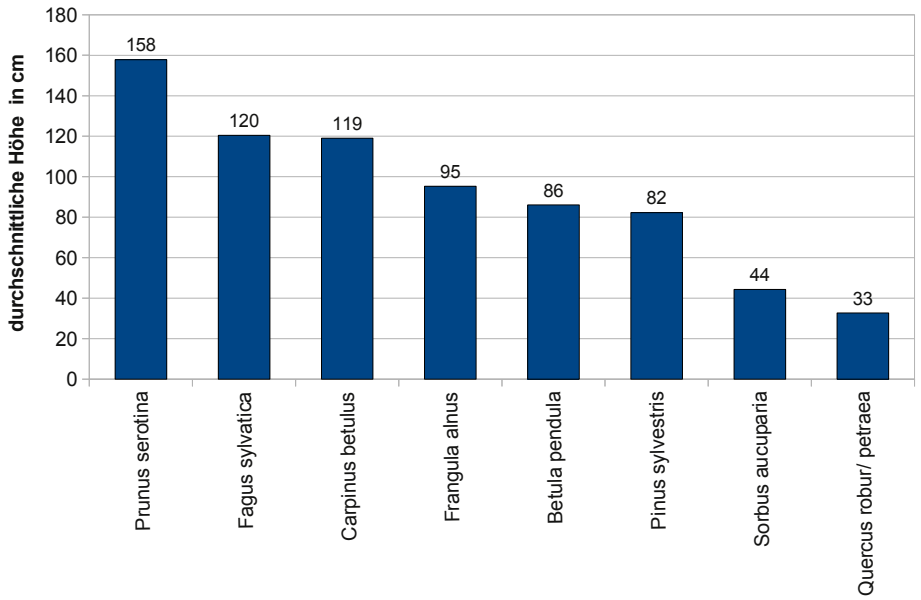


Abbildung 19: Durchschnittliche Höhe aller Baumarten der Naturverjüngung in cm

Die Durchschnittshöhe aller Baumarten der NV wird in Abbildung 19 aufgeführt. Mit durchschn. 158 cm weist *Prunus serotina* das größte Höhenwachstum vor *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus* auf, bei denen die durchschn. Höhe zwischen 119 cm und 120 cm liegt. Auch die Jungpflanzen von *Frangula alnus* besitzen im Bestand eine Durchschnittshöhe von knapp 1 m. Die Lichtbaumarten *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia* sowie *Quercus robur/petraea* liegen im Höhenwachstum allerdings deutlich hinter den anderen Baumarten zurück. Dabei umfasst besonders die NV der Eiche eine sehr geringe Höhe von durchschn. nur 33 cm.

In Abbildung 20 wird deutlich, dass fast 60 % der Traubenkirschenverjüngung eine Höhe zwischen 21 cm und 130 cm besitzen (Höhenklasse (HKL) II). Obwohl die Verjüngungspflanzen damit in der Äserhöhe des Wildes liegen und somit sehr leicht verbissen werden können, stellen sie keine größere Gefahr für das Wachstum der Verjüngungspflanzen dar, weil die Sp. Traubenkirsche normalerweise vom Wild gemieden und nur in Ausnahmefällen verbissen oder geschält wird. In HKL I, bei einer Höhe bis 20 cm, liegen 16 % der Jungpflanzen, welche als noch nicht ausreichend etabliert gelten. Die Gefahr des frühzeitigen Absterbens ist demnach sehr hoch. Eine Höhe zwischen 131 cm und 400 cm weisen rund 20 % der Jungpflanzen von *Prunus serotina* auf, wobei es z.T. schon zur Ausbildung von Blütenständen kommt. Die wenigsten Verjüngungspflanzen sind dagegen über 4 m hoch. Mit nur 4 % in HKL IV stellen sie eine Minderheit dar. Allerdings fruktifizeren diese jungen Traubenkirschen schon stark und sorgen somit für weiteres Vermehrungsgut.

In Abbildung 21 sind die prozentualen Schadanteile jeder Baumart der NV dargestellt. Neben allgemeinen Schäden wie Fällschaden und Insektenfraß sind am häufigsten Wildschäden in Form von Verbiss und Schäle an den Jungpflanzen zu verzeichnen. Am stärksten ist *Carpinus betulus* mit rund 80 % geschädigt, wobei es sich vorallem um Verbissschäden handelt. Daneben sind *Sorbus aucuparia* sowie *Quercus robur/petraea* mit einem Schadanteil von jeweils über 70 % sowie *Fagus sylvatica* mit rund 63 % ebenfalls zum größten Teil vom Wild verbissen. Bei *Frangula alnus* sind 67 % der Pflanzen vorallem durch Pilzbefall geschädigt, wohingegen bei *Pinus sylvestris* hauptsächlich Fällschäden zu einer Schädigung von rund 33 % geführt haben. Die Verjüngungspflanzen von *Prunus serotina* und *Betula pendula* weisen in der NV der Bestände mit 19 % bzw. 13 % die geringsten Schäden auf. Es handelt sich dabei um Wildschäden, wobei *Betula pendula* ausschließlich Verbissschäden

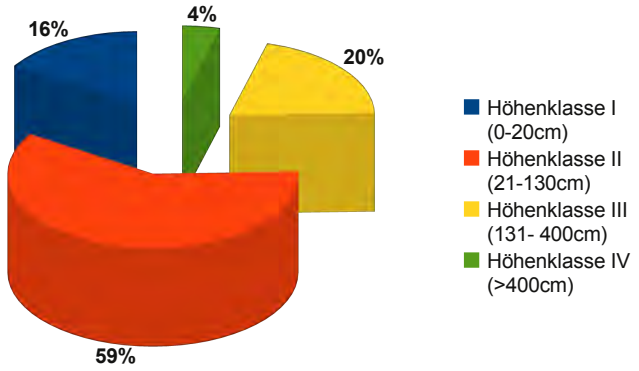


Abbildung 20: Verteilung der Höhenklassen von *Prunus serotina* in der Naturverjüngung in cm

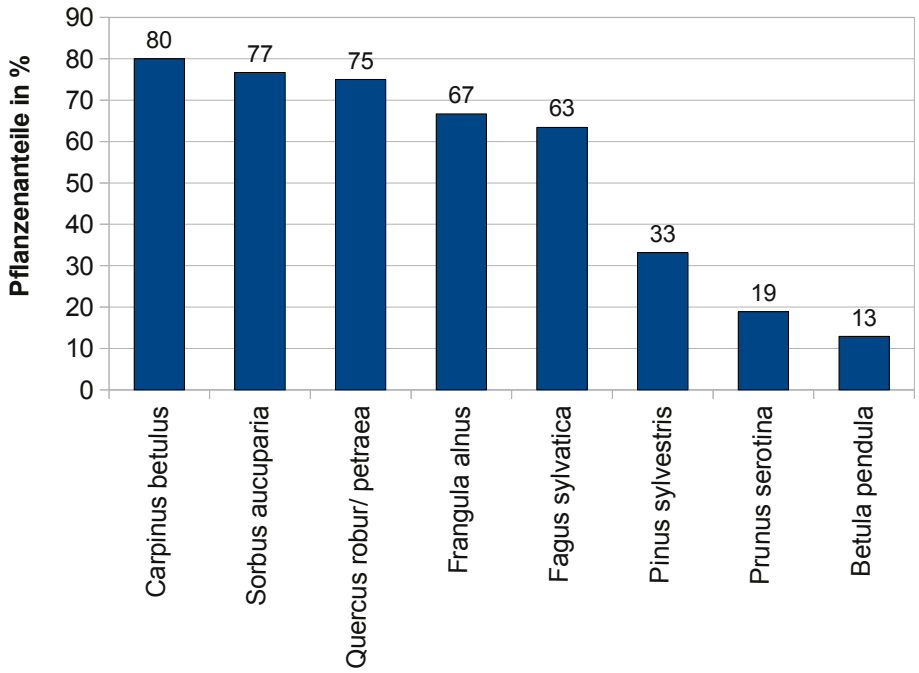


Abbildung 21: Anteil der geschädigten Baumarten in der Naturverjüngung in Prozent

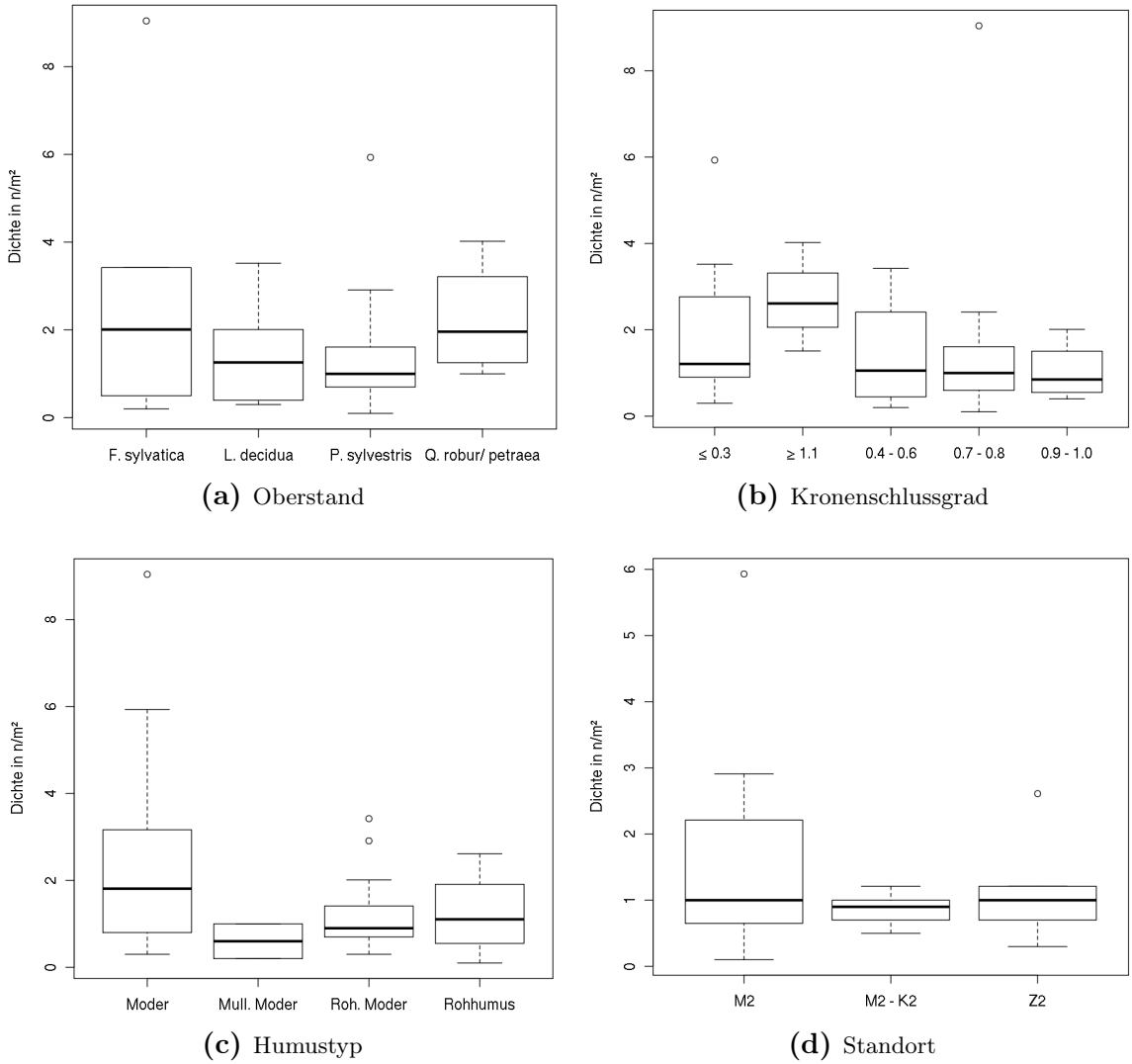
aufweist, während bei *Prunus serotina* zusätzlich noch Schälschäden zu verzeichnen sind.

5.2.2.2 Unter Einfluss von Waldzustand und Standort

Der Waldzustand wird vorallem durch den OST sowie den entsprechenden Bestandesschluss bestimmt, während für die Standortseigenschaften u.a. Humusform und Standortsformengruppe ausschlaggebend sind. Daher zeigt Abbildung 22 und 23 die Dichte- bzw. Höhenverteilung der Sp. Traubenkirsche in Abhängigkeit von OST, Kronenschlussgrad, Humustyp und der Standortsformengruppe. Eine Analyse mittels statistischer Testverfahren von Dichte und Höhe weist für die Dichte der Sp. Traubenkirsche keinerlei Signifikanzen bezüglich Bestandesstruktur und Standortsgegebenheiten auf, d.h. das Vorkommen von *Prunus serotina* ist unabhängig von OST, Kronenschlussgrad, Humustyp und Standortsformengruppe. Anhand der errechneten p-Werte ($p \leq 0,05$) des Kruskall-Wallis-Tests (s. Anhang B) wird dagegen die Höhenentwicklung der Sp. Traubenkirsche von Bestandesaufbau und Standort signifikant beeinflusst.

Die Dichteverteilung der Sp. Traubenkirsche in Abhängigkeit von der Baumart im OST (s. Abbildung 22a) zeigt, dass sich unter *Fagus sylvatica*, bei einer mittleren Dichte von $3,03$ n/m^2, das größte Vorkommen von *Prunus serotina* in der Verjüngung befindet. Die Spannbreite liegt dabei allerdings zwischen $0,1$ n/m^2 und $9,04$ n/m^2 und ist demnach sehr groß. Bei den anderen drei Baumarten im OST fällt sie hingegen wesentlich geringer aus. Auf Flächen mit *Quercus robur/petraea* im OST befinden sich durchschn. $2,23$ Verjüngungspflanzen pro m^2, während die Dichte der Sp. Traubenkirsche bei *Larix decidua* und *Pinus sylvestris* mit durchschn. $1,46$ n/m^2 bzw. $1,37$ n/m^2 deutlich darunter liegt.

Abbildung 22b verdeutlicht, dass sich sowohl in dicht geschlossenen als auch in sehr locker stehenden Beständen die Dichten der Sp. Traubenkirsche im Mittel kaum voneinander unterscheiden. In Beständen mit einem Kronenschlussgrad von $\geq$ 1,1 und $\leq$ 0,3 liegt sie beispielsweise bei durchschn. $2,71$ n/m^2 bzw. $2,11$ n/m^2. Bei Kronenschlussgraden von 0,4 bis 1,0 umfasst die Dichte der Sp. Traubenkirsche im Durchschnitt einen Wert zwischen $1,03$ und $1,66$ Pflanzen pro m^2, wobei sich in Beständen mit einem Kronenschlussgrad



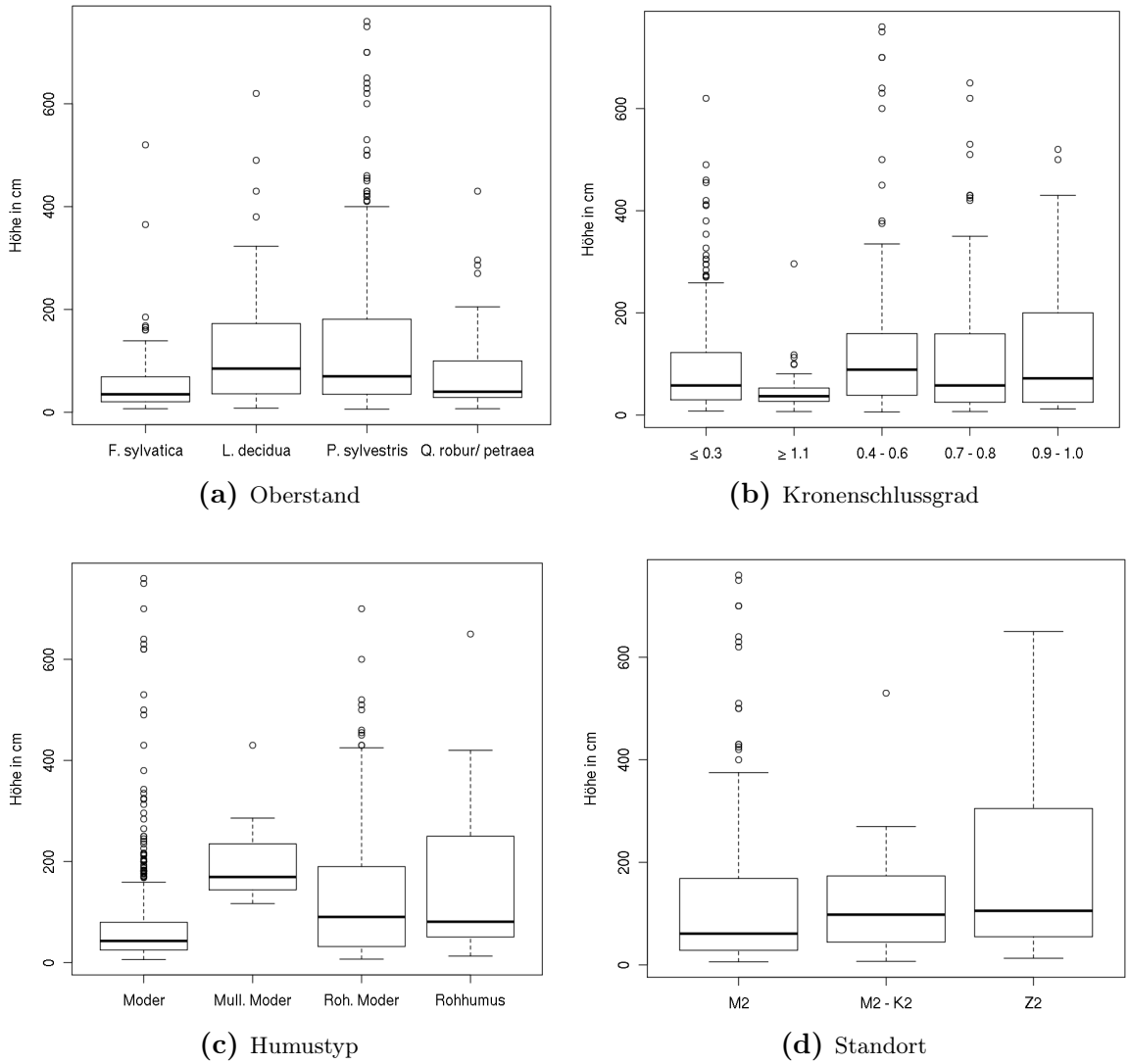
(a) Oberstand **(b)** Kronenschlussgrad

(c) Humustyp **(d)** Standort

Abbildung 22: Dichteverteilung von *Prunus serotina* in der Naturverjüngung in Abhängigkeit von Oberstand, Kronenschlussgrad, Humustyp und Standort pro m²

von 0,7 - 0,8 das höchste und 0,9 - 1,0 das kleinste Vorkommen von *Prunus serotina* in der Verjüngung befindet.

Bei den Humustypen in Abbildung 22c wachsen auf Moder mit einer Dichte von durchschn. $2,47$ n/m^2 die meisten Traubenkirschenpflanzen in der Verjüngung im Gegensatz zu mullartigem Moder, der mit durchschn. $0,6$ Pflanzen pro m^2 die kleinste Dichte von *Prunus serotina* aufweist. Allerdings sind bei dieser Humusform nur zwei Werte in die statistische Berechnung miteingeflossen, weshalb die Verteilung auch keinerlei Streuung aufweist. Bei Moder ist dagegen eine sehr starke Streuung der Einzelwerte zu verzeichnen mit einer Spannweite von $0,1$ n/m^2 im Minimum und bis zu $9,04$ n/m^2 im Maximum. Auf Flächen



(a) Oberstand **(b)** Kronenschlussgrad

(c) Humustyp **(d)** Standort

Abbildung 23: Höhenverteilung von *Prunus serotina* in der Naturverjüngung in Abhängigkeit von Oberstand, Kronenschlussgrad, Humustyp und Standort in cm

mit Rohhumus und rohhumusartigem Moder liegen die Dichten sehr ähnlich bei durchschn. $1,23$ n/m^2 bzw. $1,19$ n/m^2 und einer geringen Streuung der Einzelwerte.

Die Standortsformengruppen zeigen ebenfalls eine unterschiedliche Dichteverteilung der Sp. Traubenkirsche in der NV auf (s. Abbildung 22d). Sie schwanken im Mittelwert zwischen $0,86$ n/m^2 bei gut bis sehr gut nährstoffversorgten Standorten (M2 $\sim$ K2) über $1,16$ n/m^2 auf ziemlich armen Standorten (Z2) bis hin zu durchschn. $1,61$ Verjüngungspflanzen pro m^2 auf Flächen der Standortsformengruppe M2. Bei M2 sind die Einzelwerte von einer starken Streuung geprägt, während bei M2 $\sim$ K2 sowie Z2 eine geringe Standardabweichung vorliegt.

Die Höhenverteilung von *Prunus serotina* wird bei entsprechendem OST in Abbildung 23a aufgeführt. Anhand der statistischen Testdaten (s. Anhang B) wird die Höhenentwicklung der Sp. Traubenkirsche vom jeweiligen OST beeinflusst. Dabei sind aber nur die Nadelbaumarten Kiefer und Lärche von den beiden Laubbaumarten Rot-Buche und Eiche signifikant verschieden. Das Höhenwachstum von *Prunus serotina* wird unter *Pinus sylvestris* und *Larix decidua* deutlich begünstigt. Die Pflanzen sind signifikant höher als bei *Fagus sylvatica* und *Quercus robur*. Während die durchschn. Höhe der Traubenkirschenverjüngung bei rund 128 cm unter Kiefern- und 123 cm unter Lärchenbestockung liegt, weist sie bei Buche und Eiche im Mittel nur eine Höhe von 54 cm bzw. 75 cm auf. Besonders bei *Pinus sylvestris* sind stärkere Einzelwertstreuungen bezüglich der Höhe von *Prunus serotina* festzustellen. Zudem ist die Spannweite mit einer Minimalhöhe von 6 cm und einem Maximum von 760 cm am größten.

Bei Betrachtung der Kronenschlussgrade in Abbildung 23b wird deutlich, dass in dicht geschlossenen Beständen (Kronenschluss $\geq$ 1,1) die Höhen von *Prunus serotina* in der NV signifikant kleiner sind als in jenen deren Kronenschlussgrade zwischen $\leq$ 0,3 und 0,6 liegen. Die durchschn. Höhe der Sp. Traubenkirsche beträgt in dichten Beständen mit wenig Lichteinfall und einem Kronenschluss von $\geq$ 1,1 rund 45 cm, in denen mit weit auseinander stehenden Kronen (Kronenschlussgrad $\leq$ 0,3) liegt sie hingegen bei 105 cm. Selbst in Beständen, die bereits einen Kronenschlussgrad zwischen 0,7 und 0,8 aufweisen, sind die Höhen von *Prunus serotina* signifikant höher als in jenen mit einem Kronenschlussgrad $\geq 1,1$. Dabei liegt die Höhendifferenz von *Prunus serotina* im Mittel bei rund 55 cm.

Auch die Standortsbedingungen üben einen großen Einfluss auf die Höhenentwicklung der Sp. Traubenkirsche aus. Die Humustypen Moder und Rohhumus zeigen dabei besonders starke Unterschiede auf (s. Abbildung 23c). Während bei Moder die durchschn. Höhe von *Prunus serotina* nur 81 cm beträgt, sind die Pflanzen bei Rohhumus mit durchschn. 155 cm signifikant höher. Das beste Wachstum erreichen die Verjüngungspflanzen bei mullartigem Moder mit einer Durchschnittshöhe von 200 cm und ist damit signifikant verschieden zu rohhumusartigem Moder mit durchschn. 129 cm. Zwischen rohhumusartigem Moder und Rohhumus bestehen bezüglich der Höhenentwicklung allerdings keine Signifikanzen, ebensowenig wie zwischen Rohhumus und mullartigen Moder. Die Höhenverteilungen der Humustypen sind besonders bei Rohhumus und rohhumusartigem Moder durch eine starke

Streuung der Einzelwerte geprägt. Die Spannweite reicht z.B. bei letzterem von 7 cm bis 700 cm.

Die Höhenverteilung der Sp. Traubenkirsche in Abhängigkeit der einzelnen Standortsformengruppen ist in Abbildung 23d zu sehen. Anhand der statistischen Testdaten in Anhang B sind die Standortsformengruppen M2 und Z2 signifikant voneinander verschieden. Dabei bildet die Sp. Traubenkirsche auf ziemlich armen Standorten (Z2) das größte Höhenwachstum mit durchschn. 180 cm aus. Auf den mäßig nährstoffversorgten Standorten (M2) liegen die Höhen im Durchschnitt hingegen bei nur 117 cm. Auf Flächen mit einem gut bis sehr gut nährstoffversorgten Standort (M2 $\sim$ K2) sind die Jungpflanzen der Sp. Traubenkirsche im Mittel 121 cm hoch. Allerdings bestehen weder zu M2 noch zu Z2 signifikante Unterschiede.

5.3 Auswertung der Vegetationsaufnahmen

5.3.1 Die Artenzusammensetzung

Auf den 40 Aufnahmeflächen wurden in allen fünf Vegetationsschichten insgesamt 50 verschiedene Arten mit einer mittleren Artenzahl von 13 erfasst. Die Krautschicht ist mit 41 Arten, darunter zehn Gehölzarten aus der NV, und einer mittleren Artenzahl von 10, am artenreichsten. Die häufigsten Arten dieser Schicht sind in Abbildung 24 dargestellt, wobei die Sp. Traubenkirsche in der Grafik nicht mitberücksichtigt wurde. Der Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*), als Zeiger von mäßig sauren Standorten, kommt auf 32 von 40 Flächen am häufigsten vor. Weiterhin finden sich *Deschampsia flexuosa*, *Rubus caesius* und *Poa nemoralis* auf mehr als der Hälfte aller Flächen, welche bis auf *Rubus caesius* als Zeigerpflanzen für saure Standorte gelten. Weniger Vorkommen weisen hingegen die Stickstoffzeiger *Carex sylvatica* und *Urtica dioica* auf. Zudem wurden auch vereinzelte Arten wie *Viola riviniana*, *Stachys sylvatica*, *Mycelis muralis* und *Lathyrus linifolius* kartiert. Von zehn erfassten Gehölzarten in der Krautschicht, sind *Quercus robur* bzw. *Quercus petraea* auf 26 von 40 Flächen die dominierenden Arten, gefolgt von *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia* sowie *Betula pendula*. Außerdem finden sich auf wenigen Flächen Baumarten wie *Frangula alnus* und *Carpinus betulus* in der Naturverjüngung. In der Moosschicht sind

neben größeren Vorkommen von *Polytrichum formosum* und *Pleurozium schreberi* auch *Mnium hornum* sowie *Dicranella heteromalla* auf den Flächen vertreten.

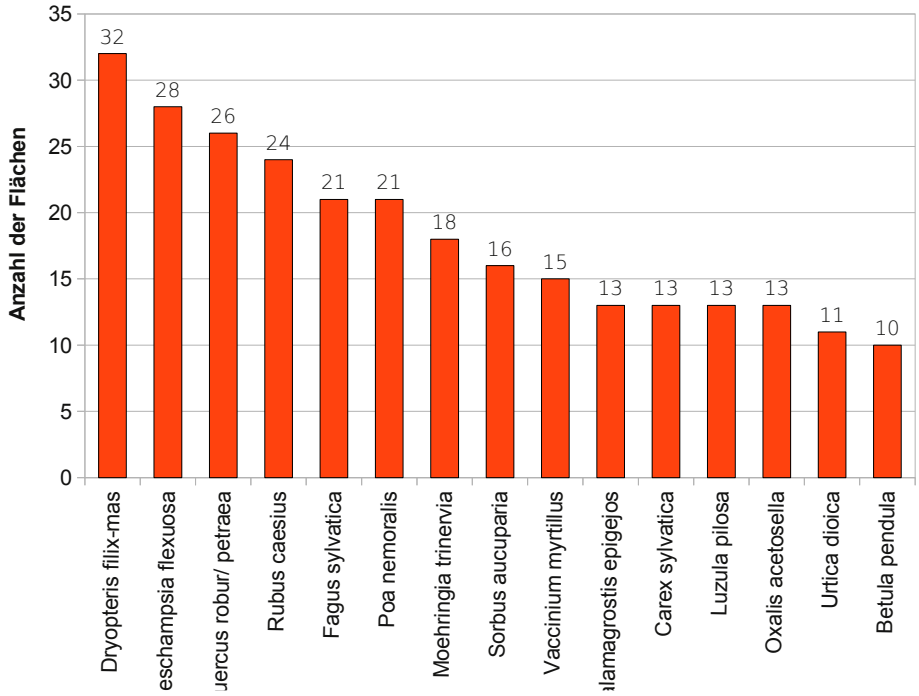


Abb **ver-**

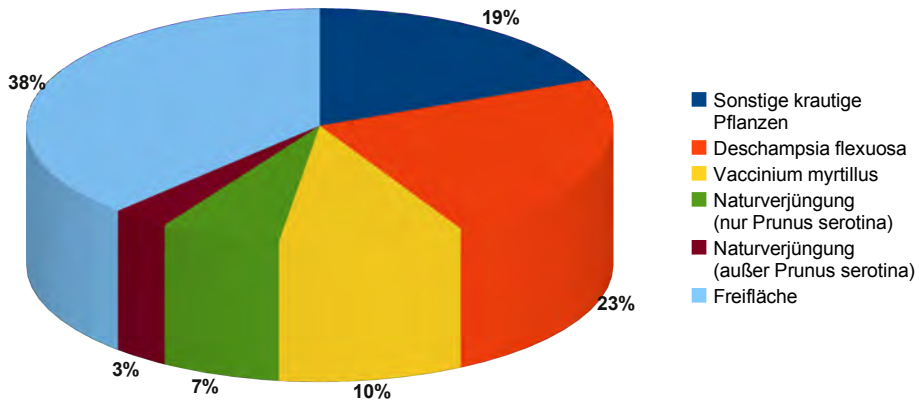


Abbildung 25: Mittlere Flächenanteile der Krautschicht und der Naturverjüngung in Prozent; *Prunus serotina* ist getrennt von der übrigen Naturverjüngung dargestellt

Anhand der mittleren Flächenanteile wird in Abbildung 25 deutlich, dass die Krautschicht im Durchschnitt über 60 % der Fläche bedeckt, wovon rund 10 % auf die NV entfallen. Die höchsten Flächenanteile der Krautschicht besitzen *Vaccinium myrtillus* sowie *Deschampsia flexuosa* mit insgesamt 33 %. Beide Arten sind ausgesprochene Säurezeiger und kommen hauptsächlich auf stickstoffarmen Standorten vor. Rund 19 % der Krautschicht nehmen andere krautige Pflanzen, Gräser und Straucharten ein. Die restlichen 10 % werden von

NV bedeckt, wobei die Sp. Traubenkirsche mit einem Flächenanteil von 7 % die höchste Deckkraft besitzt. Alle anderen 10 Gehölzarten machen zusammen eine Deckung von insgesamt 3 % aus.

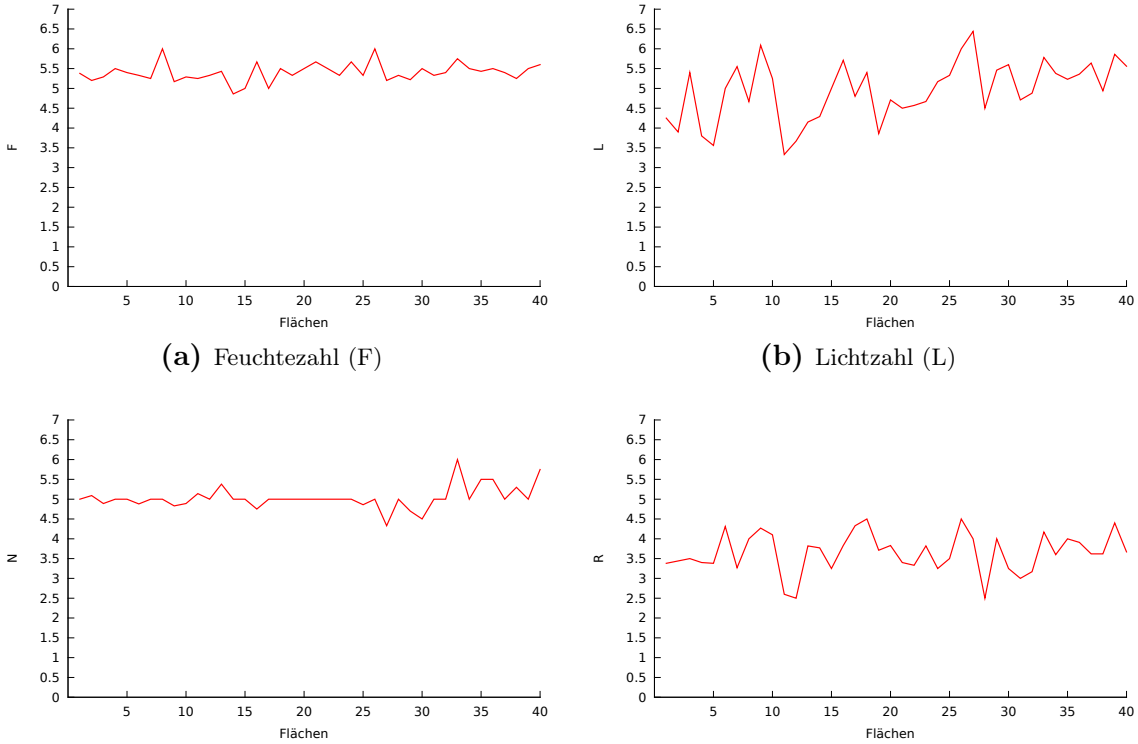
Die Moosschicht ist mit einem Flächenanteil von durchschn. 47 % sehr stark ausgeprägt, wobei *Pleurozium schreberi* mit einer Deckung von knapp 45 % die dominierende Art ist. Sie bevorzugt sowohl lichte als auch schattige, stets aber bodensaure Standorte. Die übrigen Moosarten *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla* sowie *Mnium hornum* besitzen dagegen nur eine geringe Deckkraft auf der Fläche.

Auf den vier Referenzflächen wurden insgesamt 17 Arten kartiert, davon 11 in der Krautschicht. Die mittlere Artenzahl liegt, bezogen auf alle Vegetationsschichten, bei 10. Dabei befinden sich allein in der Krautschicht durchschn. sieben Arten auf der Fläche. Die häufigsten Arten in dieser Schicht sind *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa* sowie *Poa nemoralis*. In der NV tritt *Fagus sylvatica* als einzige Gehölzart auf. Die Mooschicht umfasst drei Arten, wobei *Polytrichum formosum* und *Pleurozium schreberi* die stärksten Vorkommen auf den Flächen bilden und *Dicranella heteromalla* nur vereinzelt wächst.

5.3.2 Die Zeigerwerte

In der vorliegenden Arbeit wurden für alle Probeflächen, die mit *Prunus serotina* bestockt waren, die qualitativen Zeigerwerte der Feuchte, des Lichtfaktors, des Nährstoffgehalts sowie der Bodenreaktion bestimmt (s. Abbildung 26). Die Feuchtezahl der Flächen liegt zwischen 4,5 und 6 (s. Abbildung 26a), was auf mittelfeuchte und vereinzelt sogar auf gut durchfeuchtete Böden schließen lässt. Die Lichtverhältnisse der einzelnen Flächen schwanken allerdings stärker, hier liegt die Spannbreite zwischen 3 und 6, wobei die meisten Bestände im Bereich halbschattig einzustufen sind. Daneben weisen einige wenige Flächen eine stärkere Beschattung auf, während vereinzelte durch stärkere Besonnung geprägt sind (s. Abbildung 26b). Die Nährstoffversorgung der Standorte ist überwiegend mäßig bis arm, wobei vereinzelt stickstoffreichere Standorte bei Werten zwischen 6 und 7 vertreten sind (s. Abbildung 26c). Anhand der Reaktionszahl in Abbildung 26d wird deutlich, dass der überwiegende Teil der Aufnahmeflächen durch saure bis mäßig saure Standorte geprägt

ist. Lediglich einige wenige Flächen liegen im Bereich zwischen schwach sauer und schwach basisch.



(a) Feuchtezahl (F)

(b) Lichtzahl (L)

(c) Stickstoffzahl (N)

(d) Reaktionszahl (R)

Abbildung 26: Mittlere Zeigerwerte der Flächen für F, L, N und R

Ein Zusammenhang zwischen der Dichte von *Prunus serotina* und den entsprechenden Standortsfaktoren konnte anhand der vorliegenden Untersuchungen mittels der Zeigerwerte nicht nachgewiesen werden. Die Dichte der Sp. Traubenkirsche in der Verjüngung ist bezüglich der Zeigerwertauswertung demnach unabhängig von Feuchtigkeit, Lichtangebot, Nährstoffhaushalt und pH-Wert des Bodens.

6 Diskussion

6.1 Die Verjüngungsetablierung

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Sp. Traubenkirsche sowohl in ihrer Dichte als auch in ihrem Höhenwachstum den anderen Baumarten in der Verjüngung deutlich überlegen ist. Damit erweist sie sich in der Verjüngungsschicht als äußerst konkurrenzstark gegenüber allen anderen Gehölzarten. Als Pionierbaumart ist *Prunus serotina* in der Lage, noch vor anderen Baumarten, Bestände nach Störungen sofort zu besiedeln (Völkel, 2010). Dafür legt sie für bis zu fünf Jahre eine Samenbank an, die nach plötzlich auftretenden künstlich oder natürlich verursachten Störungen sofort reaktiviert werden kann und zur Etablierung neuer Keimlinge führt (Kowarik, 2003). Damit erklärt sich ihre hohe Dichte im Vergleich zu anderen Baumarten in der NV. Außerdem sind die Sämlinge der Sp. Traubenkirsche durchaus in der Lage mehrere Jahre im Schatten eines Bestandes bei minimalen Wachstum zu überdauern (Starfinger, 1990). Sobald die Wuchsbedingungen günstig werden, reagieren die Jungpflanzen mit sehr starkem Wachstum und bilden dichte Strauchschichten aus (Closset-Kopp/Chabrerie, 2007). Entstandene Lücken können somit sehr schnell wieder geschlossen werden. Dieses Verhalten, auch als Oskar-Syndrom bezeichnet, macht es *Prunus serotina* möglich, auf diesem Standort dauerhaft zu überleben. Die Sp. Traubenkirsche vereint somit zum einen die Strategie von Pionierbaumarten, Lebensräume möglichst schnell zu besiedeln. Zum anderen besitzt sie mit ihrer starken Schattentoleranz Strategiemerkmale, die für Schattenbaumarten wie der Rot-Buche typisch sind, indem sie im Bestandesschatten lange Zeit überdauern kann und auf Störungen sofort mit starkem Wachstum reagiert. Die Kombination dieser beiden Strategien sichert der Sp. Traubenkirsche einen deutlichen Wachstumsvorsprung in der NV und macht sie somit konkurrenzstark gegenüber anderen Baumarten. Darunter leiden vorallem Lichtbaumarten wie Eiche, Gemeine Kiefer und Eberesche, die auf Traubenkirschenflächen nur in sehr geringer Anzahl vorkommen, da ihre Keimung durch die starke Beschattung von *Prunus serotina* erschwert bzw. verhindert wird (Sturm, 2005). Die Gemeine Kiefer wird zudem besonders benachteiligt, da sie sich als Mineralbodenkeimer ohnehin sehr schlecht unter Schirm verjüngt (Wagner, 2006). Lediglich die Gemeine Birke ist, aufgrund ihrer Pioniereigenschaften, neben der Sp. Traubenkirsche in der Lage, Bestände nach Störungen schnell zu besiedeln. Aus diesem Grund ist sie im

Durchschnitt neben *Prunus serotina* die zweithäufigste Baumart in der Verjüngung.

Hinzu kommt, dass im Müritz-NLP einschichtige, forstlich begründete Kiefernreinbestände das Waldbild dominieren. Diese erschweren, wegen mangelnder Diasporenquellen, laut Kowarik (2003) zusätzlich die Verjüngung von Baumarten wie der Eiche und erleichtern der Sp. Traubenkirsche damit die Ausbildung einer starken Verjüngungsschicht (Münte, 2009). Dies zeigt sich auch darin, dass in den vorliegenden Untersuchungen auf 15 von insgesamt 40 Aufnahmeflächen ausschließlich *Prunus serotina* in der Verjüngung vorhanden war.

Auch im Höhenwachstum liegen, aufgrund des starken Schattendrucks von *Prunus serotina*, wiederum die Lichtbaumarten besonders stark in der NV zurück. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass nur die Rot-Buche mit ihrer starken Schattentoleranz in der Lage ist im Höhenwachstum mit der Sp. Traubenkirsche zu konkurrieren. Chabrerie et al. (2009) schreibt ebenfalls, dass sich schattentolerante Arten gegen die Sp. Traubenkirsche behaupten können, während schattenintolerante Spezies aus der Verjüngung verschwinden. Zudem wird die Höhenentwicklung der NV im Müritz-NLP zusätzlich durch den starken Einfluss des Wildes begrenzt, wovon besonders Arten wie die Eiche, aber auch Eberesche und Hainbuche mit über 70 % Verbisschäden betroffen sind. Die Verjüngungspflanzen der Sp. Traubenkirsche wurden hingegen nur zu 19 % verbissen. Dieser Wert ist allerdings vergleichsweise hoch, da sie normalerweise nur selten vom Wild verbissen oder geschält wird. Ein Grund für diese Abweichung ist vermutlich der schneereiche lange Winter im Jahr 2009/10 und die damit verbundene Notzeit des Wildes. Die Resistenz von *Prunus serotina* gegenüber Wildverbiss wird laut Starfinger (1990) durch das Blausäureglykosid Prunasin in der Rinde sowie in den Blättern der Pflanze verursacht, was bei Weidetieren, aber auch beim Menschen Vergiftungserscheinungen hervorruft. Wegen dieser Giftwirkung meiden auch phytophage Insekten das Laub der Sp. Traubenkirsche weitestgehend (Starfinger, 1990). Diese Verbissresistenz verbessert die Etablierungschancen von *Prunus serotina* zusätzlich und begrenzt somit das Aufwachsen anderer Baumarten auch außerhalb von *Prunus serotina*-Dominanzbeständen, da der Druck auf verbliebene Waldbestände steigt, sobald das Äsungsangebot in den Traubenkirschenbeständen zurückgeht (Kowarik, 2003; Münte, 2009).

Untersuchungen von Starfinger (1990) und Kowarik (2003) haben ergeben, dass das Höhenwachstum der Sp. Traubenkirsche bei vermehrtem Lichteinfall in den Beständen zunimmt. Dieser Einfluss konnte auch in den Beständen des Müritz-NLP's nachgewiesen werden, in denen die Verjüngungspflanzen von *Prunus serotina* unter Kiefern und Lärchen eine wesentlich stärkere Höhenentwicklung aufweisen, als unter Rot-Buchen und Eichen. Laut Starfinger (1990) lassen Kiefern mehr als 10 % des Tageslichtes durch die Kronen. Rot-Buchen und Eichen können dagegen so dichte Kronenschichten ausbilden, dass nur ca. $2,5$ % des Lichtes in den Bestand dringt. Hingegen konnte mit zusätzlichen Auswertungen kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dichteverteilung der Sp. Traubenkirsche in der NV des NLP's und dem jeweiligen OST und Kronenschlussgrad hergestellt werden. Die Dichte ist sogar in Rot-Buchenbeständen etwas höher als in Lärchen- und Kiefernbeständen. Dies lässt sich mit der Altersstruktur der untersuchten Bestände erklären, da sich diese bereits in der Alters- und Zerfallsphase befinden und somit durch Absterbeprozesse größere Lücken im Bestand entstehen, die von *Prunus serotina* besiedelt werden können. Nach einiger Zeit schließen sich die Kronen der umstehenden Rot-Buchen zwar wieder, durch ihre enorme Schattentoleranz sind die Jungpflanzen allerdings in der Lage mit einer hohen Dichte weiterhin im Bestand zu verharren.

Auch bei einer reinen Betrachtung der Kronenschlussgrade, wird die Schattenverträglichkeit der Sp. Traubenkirsche deutlich. In sehr dichten Beständen mit einem Kronenschluss von $\geq$ 1,1 entspricht die Dichte der Traubenkirschenverjüngung im Mittel zwar annähernd der von sehr lichten Beständen (Kronenschluss $\leq$ 0,3). Im Höhenwachstum fallen die Jungpflanzen von *Prunus serotina* in sehr dichten Beständen mit wenig Lichteinfall im Durchschnitt jedoch rund 60 cm kleiner aus als auf lichten Waldflächen mit einem Kronenschlussgrad $\leq$ 0,3. Schon eine kleine Auflichtung der dicht geschlossenen Bestände, etwa auf einen Kronenschluss von 0,9, genügt allerdings um das Höhenwachstum anzuregen. Damit wird die Aussage von Kowarik (2003) bestätigt, dass *Prunus serotina* ein Störungsopportunist ist, der in seinem Höhenwachstum gefördert wird, sobald es zu einer Auflichtung der Bestände kommt.

Der Einfluss von Standort und Humusform auf das Wachstum der Sp. Traubenkirsche in der NV konnte anhand der durchgeführten Aufnahmen dagegen nicht eindeutig festgestellt werden. Die Ergebnisse der Höhe und Dichte von *Prunus serotina* in Bezug auf Humus- und

Standortsform weisen, sowohl bei den jeweiligen Humusformen als auch bei den einzelnen Standortsformengruppen, zu starke Streuungen auf. Außerdem flossen bei den Standortsformengruppen nur Kiefernflächen mit in die Berechnungen ein, was zusammen mit einer geringen Anzahl an Werten, bei manchen Gruppen zu einer statistischen Ungenauigkeit führte. Weiterhin erfolgte die Bestimmung der Humus- und Standortsform anhand von entsprechendem Kartenmaterial des NLP's. Die diesen Karten zugrunde liegende Humus- und Standortskartierung wurde jedoch schon in den 1990er-Jahren durchgeführt, weshalb davon auszugehen ist, dass sich die Standorte in den letzten Jahrzehnten durch Umwelteinflüsse verändert haben. Aus diesen Gründen ist nicht eindeutig nachweisbar, inwiefern Standort oder Humusform einen Einfluss auf die Dichte oder das Höhenwachstum ausüben. Auch in der Literatur finden sich diesbezüglich sehr unterschiedliche Aussagen. Verheyen/ Vanhellemont (2007) kommen bei ihren Untersuchungen zu dem Ergebniss, dass *Prunus serotina* vorallem auf trockenen Böden zur Dominanz gelangt und damit die Verjüngung von anderen Baumarten negativ beeinflusst. Borrmann (1987) beobachtete hingegen, dass die Sp. Traubenkirsche auf nährstoffärmeren Z-Standorten deutlich geringeres Wachstum zeigt, während mäßig nährstoffhaltige und kräftig durchschnittlich wasserversorgte Standorte (M2, K2) die Ausbreitung fördern. Bei einer Kartierung des Waldzustandes im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft konnten Schmidt et al. (1998) dagegen nachweisen, dass die Sp. Traubenkirsche besonders auf ziemlich armen Standorten, der Standortsformengruppe Z2, dominant in der Strauchschicht auftritt.

6.2 Der Einfluss von *Prunus serotina* auf die Vegetationsstruktur

Die Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen zeigen in der Krautschicht der Probeflächen mit *Prunus serotina* eine höhere Artenzahl auf als auf den Referenzflächen. So liegt die mittlere Artenzahl auf den Probeflächen bei 10, während auf den Referenzflächen durchschn. nur sieben Arten vorkommen. Auch die mittlere Artenzahl der Moosschicht fällt im Vergleich zu den Referenzflächen deutlich höher aus. Damit übt die Sp. Traubenkirsche im Müritz-NLP keinen negativen Einfluss auf die Artenzusammensetzung der Moos- und Krautschicht aus. Weiterhin konnte mithilfe der Untersuchungen festgestellt werden, dass sich die Höhe des

Deckungsgrades von *Prunus serotina* in der Strauchschicht nicht negativ auf die Artenzahl der Krautschicht auswirkt. Die Aussage von Kowarik (2003), dass der geringere Lichteinfall, verursacht durch die dichten Strauchschichten von *Prunus serotina*, sowohl zu einer Reduktion der Artenzahlen in der Krautschicht als auch zu einer verminderten Deckung dieser führt, wird somit nicht bestätigt. Auch Starfinger (1990) gelangte bei seinen Untersuchungen zu dem Ergebniss, dass die Artenzahl der Krautschicht abnimmt, sobald der Deckungsgrad von *Prunus serotina* in der Strauchschicht zunimmt. Das kann ebenfalls mit einer Abnahme des Lichteinfalls erklärt werden, da nach Aussagen von Völkel (2010) der relative Lichteinfall am Waldboden eines Traubenkirschen-Dominanzbestandes nur noch zwischen 2 % und 4 % liegt, während in Kiefernbeständen ohne *Prunus serotina* noch ca. 30 % des Tageslichtes bis zum Boden durchdringen kann. Diese Abweichungen von den Literaturangaben hängt mit der geringen Anzahl der Referenzflächen zusammen. Da es aufgrund der starken Verbreitung der Sp. Traubenkirsche sehr schwierig war, im Gelände geeignete Referenzflächen zu finden, konnten insgesamt nur vier Referenzflächen mit in die Betrachtungen einfließen. Zudem waren zwei der vier Flächen mit *Fagus sylvatica* im OST bestockt, was durch die starke Beschattung des Rotbuchenschirms bereits eine geringe Artenzahl in der Krautschicht erwarten lässt und damit zusätzlich die Aussagekraft der Ergebnisse einschränkt.

Die mittleren Flächenanteile zeigen auch, dass die Krautschicht mit einer Deckung von durchschn. 62 % sehr stark vertreten ist. Die Erkenntnis von Kowarik (2003), dass der Deckungsgrad durch den Einfluss der Sp. Traubenkirsche zurückgeht, konnte damit nicht bestätigt werden. Mit durchschn. 33 % besitzen *Deschampsia flexuosa* und *Vaccinium myrtillus* als Zeiger für saure Standorte die höchsten Deckungsgrade in der Krautschicht. In der Moosschicht herrscht mit einer Deckung von über 44 % das Rotstengelmoos *Pleurozium schreberi* vor, welches auch als Zeiger für saure Standorte gilt. Die Vegetation ist somit der pnV eines Flattergras-Buchenwaldes sehr ähnlich, welcher für die ausgedehnten Sandergebiete des Müritz-NLP's typisch ist (LUNG MV, 2005). Die Ergebnisse von Moos- und Krautschicht müssen jedoch kritisch betrachtet werden, da die zugrunde liegenden mittleren Flächenanteile mit der kombinierten Abundanz-Dominanz-Skala nach Braun-Blanquet bestimmt wurden. Bei der Addition der Artmächtigkeiten, welche für die Bestimmung der mittleren Flächenanteile notwendig ist, werden daher nur die Mittelwerte der einzelnen De-

ckungsgrade der Arten verwendet. Sobald der absolute Deckungsgrad einer Art vorwiegend im oberen oder unteren Bereich liegt, kommt es somit zu einer stärkeren Abweichung von der Realität (Dierschke, 1994). Außerdem vernachlässigen die oberen Skaleneinheiten die Individuenzahl, die unteren dagegen den Deckungsgrad der jeweiligen Art. Zudem fallen sehr vereinzelt vorkommende Exemplare komplett aus den Betrachtungen heraus.

Die vorliegenden Untersuchungen lassen, aufgrund der unzureichenden Referenzflächen, der starken Kritik am Verfahren zur Bestimmung der mittleren Flächenanteile sowie der gegenteiligen Meinungen in der Literatur, somit keine genaue Aussage zu, inwieweit die Sp. Traubenkirsche die Artenzahl der Krautschicht sowie deren Deckung bzw. die Deckung der Moosschicht beeinflusst.

6.3 Bewertung der Ausbreitungstendenzen

Die Wiederholungskartierung zu *Prunus serotina* ergab, dass sich das Traubenkirschenvorkommen im Müritz-NLP innerhalb von 13 Jahren um über 1200 ha vergrößert hat, was 2010 einem Gesamtanteil von fast 2400 ha entspricht. Allerdings stellen diese Zahlen nur ein vorläufiges Ergebniss dar, da die Kartierung der Sp. Traubenkirsche bei Beginn der Auswertungen zumindest für das TLG Müritz noch nicht vollständig abgeschlossen war. In die Auswertungen flossen deshalb nur die Daten ein, die bis September 2010 vorlagen. Außerdem wurden weder im Jahr 1997 noch 2010 die ehemaligen Truppenübungsplätze sowie die Bundeswaldflächen innerhalb des NLP's bei der Kartierung mitberücksichtigt. Es ist deshalb davon auszugehen, dass das tatsächliche Vorkommen von *Prunus serotina* deutlich über dem von 2400 ha liegt und sich der Anteil von *Prunus serotina* zwischen 1997 und 2010 noch stärker vergrößert hat, als bisher bekannt ist. Der Anteil des Potentialvorkommens liegt dabei sowohl 1997 als auch 2010 deutlich über dem des Kernvorkommens. So macht ersteres 2010 eine Fläche von 1700 ha aus, wohingegen das Kernvorkommen eine Fläche von 600 ha umfasst. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Ausbreitung der Sp. Traubenkirsche weniger aggressiv verlief, wie vor Ort erwartet. Damit kann die Aussage von Starfinger (1990), dass oft ein abrupter Wechsel zwischen Bereichen mit dichter und mit fehlender Deckung von *Prunus serotina* stattfindet, bestätigt werden. Auch Kowarik (2003) schreibt, dass in Forsten die Dichte der Sp. Traubenkirsche meist exponentiell mit

der Entfernung zur Ausbreitungsquelle abnimmt.

Die Kartierungsergebnisse der Sp. Traubenkirsche im Müritz-NLP sind aufgrund der verwendeten Aufnahmemethodik jedoch ungenau. Da die Einteilung nach Kronenschlussgraden eine reine Schätzmethode ist, muss immer die subjektive Betrachtungsweise des Aufnehmenden bei der Kartierung berücksichtigt werden, bei der Faktoren, wie der Belaubungszustand der Bäume sowie der jeweilige Betrachtungswinkel des Aufnehmenden neben mangelnder Kartiererfahrung das Auftreten von Aufnahmefehlern fördern. Zudem ist die Einteilung des Kern- und Potentialvorkommens mit einer Kronenschlussgradgrenze von 0,8, wie sie für die Aufnahmen im Müritz-NLP vorgenommen wurde, sehr schwer einzuschätzen. Hinzu kommt, dass die Kartierung der Sp. Traubenkirsche, aufgrund der Größe des NLP's, von sehr vielen Mitarbeitern durchgeführt wurde, weshalb sich durch die subjektive Einschätzung jedes Einzelnen, die Ungenauigkeit der Ergebnisse zusätzlich erhöht. Um diese Nachteile zu vermeiden, wäre es für zukünftige Aufnahmen sinnvoll, die Traubenkirschenbestände in drei verbale Klassen einzuteilen. Zum Beispiel wäre die Aufteilung des Vorkommens in „vereinzelt“ (K° $\leq 0,4$), „locker“ (K° $0,4 < x \leq 0,8$) und „dicht“ (K° $> 0,8$) vorteilhafter. Zwar liegt der Kartierung wiederum eine reine Schätzung zugrunde, diese Einteilung sowie die verbale Beschreibung der Kronenschlussgrade ermöglicht jedoch eine bessere Einschätzung der Sp. Traubenkirsche im Gelände und führt damit zu einer höheren Datengenauigkeit. Zudem ermöglicht die Unterscheidung von sehr dichten und sehr locker stehenden Traubenkirschenbeständen, eine bessere Beurteilung der Ausbreitungsrichtung sowie der Ausbreitungskraft. Für eine reine Erfassung der Ausbreitungstendenz wäre dagegen eine Einteilung der Flächen mit Sp. Traubenkirsche anhand ihrer Entstehungsgeschichte ausreichend. Dabei können Flächen mit primärer Ausbreitungsquelle (alte Pflanzbestände) und solche mit sekundärer Ausbreitungsquelle (zoochore Verbreitung) unterschieden werden. Mithilfe von Wiederholungskartierungen kann dann die Ausbreitung von *Prunus serotina* untersucht werden. Dieses Verfahren gewährleistet eine wesentlich bessere Kartierungsgenauigkeit und damit genauere Ergebnisse zur Ausbreitungsentwicklung. Es setzt allerdings voraus, dass die alten Pflanzbestände unter Zuhilfenahme von alten Betriebsbüchern und anderen Quellen nachgewiesen werden können. Eine weitere Möglichkeit ist die Aufnahme von *Prunus serotina* mittels Fernerkundung, bei der der Zeitbedarf von aufwendigen Geländebegehungen durch die Mitarbeiter des NLP's deutlich

minimiert werden könnte. Auch das Risiko, dass bei den Kartierungen Flächen nicht genau genug aufgenommen bzw. sogar vergessen werden könnten, würde durch die Auswertung von Luftbildaufnahmen entfallen. Allerdings dürfte die Luftbildaufnahme, zumindest für die Laubbestände, nur im Winter oder Frühjahr, bei unbelaubtem Zustand erfolgen, damit die Sp. Traubenkirsche im UST erkennbar ist. Eine Luftbildauswertung unter dichten Fichten- und Douglasienbeständen ist ebenfalls schwer bis gar nicht machbar. In solchen Fällen müsste für eine exakte Erfassung wiederum auf Geländebegehungen zurückgegriffen werden, welche sich wegen der geringen Anzahl solcher Bestände jedoch in Grenzen halten würden. Am vorteilhaftesten erschließt sich für die Aufnahme daher eine Kombination aus Fernerkundung und Geländebegehung. Während der überwiegende Teil der Sp. Traubenkirsche mit geringem Aufwand über eine Luftbildauswertung erfasst wird, erfolgt nur in den dichten Beständen, wo die Fernerkundung versagt, eine zusätzliche Kartierung von *Prunus serotina* im Gelände.

Die rasche Ausbreitung der Sp. Traubenkirsche innerhalb von 13 Jahren ist vor allem der hohen Samenproduktion und deren starker zoochorer Vermehrung geschuldet, wie sie bereits Starfinger (1990) beschrieben hat. Wie auf den Karten in Anhang A zu sehen ist, geht die Ausbreitung hauptsächlich von den bereits 1997 vorhandenen Flächen aus. Diese Erkenntnis stimmt mit den Ergebnissen von Völkel (2010) überein, nach dem rund 71 % der Samen im Umkreis von 25 m um den Samenbaum verbleiben. In diesem Bereich werden die Samen von kleinen Vögeln verbreitet, indem sie nur das Fruchtfleisch fressen und den Kern direkt wieder ausspucken. Die Keimlingsdichte ist unter dem Schirm der Samenbäume am größten und nimmt nach einer Entfernung von 30 m stark ab. Die auf diesen Karten ebenfalls sichtbaren Initialpopulationen sind dagegen durch die Verbreitung von größeren Vögeln sowie Säugetieren, wie dem im Müritz-NLP stark vertretenem Damwild, entstanden, bei denen der Transport der Samen durch Darmpassage über größere Strecken möglich ist. Laut Kowarik (2003) sind dabei Entfernungen bis zu 1 km vom Samenbaum möglich.

Die Ausbreitungsentwicklung der Sp. Traubenkirsche wird auch vom jeweiligen OST stark beeinflusst. Dabei hat sie sich innerhalb von 13 Jahren besonders auf Flächen mit Gemeiner Kiefer und Lärche ausgebreitet. In Kiefernbeständen ist der Flächenanteil der Sp. Traubenkirsche zwischen 1997 und 2010 von rund 7 % auf insgesamt 14 % angestiegen. In

Lärchenbeständen betrug der Anteil von *Prunus serotina* 1997 sogar nur 6 % und vergrößerte sich bis 2010 ebenfalls auf über 14 %. Die starke Ausbreitung von *Prunus serotina* in diesen Beständen deckt sich wiederum mit der Aussage von Kowarik (2003), wonach eine hohe Lichtintensität, wie sie nach Starfinger (1990) auf Kiefern- und Lärchenbeständen vorherrscht, einen enormen Einfluss auf das Wachstum und somit die Ausbreitung der Sp. Traubenkirsche ausübt. Vorallem die im Müritz-NLP vorherrschenden Kiefernreinbestände, die sich durch einen geringen Natürlichkeitsgrad auszeichnen, fördern die Entwicklung einer starken Verjüngungsschicht von *Prunus serotina*. Das kann auch mit der Aussage von Schmidt et al. (1998) bestätigt werden, dessen Untersuchungen ebenfalls ergaben, dass die Sp. Traubenkirsche bevorzugt unter Kiefernreinbeständen wächst und dort zur Ausbildung von dichten Strauchschichten neigt. Bei Baumarten wie Rot-Buche, Gemeiner Fichte und Grüner Douglasie, die aufgrund ihrer Blattkonstellation wesentlich weniger Licht auf den Waldboden lassen, wird das Wachstum und damit auch die Ausbreitung von *Prunus serotina* dagegen stark eingeschränkt. Zwar ist die Sp. Traubenkirsche wegen ihrer hohen Schattentoleranz durchaus in der Lage in solchen Beständen zu überleben, das geringe Höhenwachstum hat laut Starfinger (1990) jedoch eine deutlich spätere und geringere Fruktifikation zur Folge und wirkt sich damit maßgeblich auf die Ausbreitung aus. Im Müritz-NLP betrug der Flächenzuwachs von *Prunus serotina* zwischen 1997 und 2010 bei Gemeiner Fichte z.B. 1,03 % und unter Rot-Buche sogar nur 0,4 %. Der Einfluss von Lichtstärke und Ausbreitungserfolg der Sp. Traubenkirsche konnten auch Vanhellemont/Verheyen (2009) nachweisen. Dabei wuchs die Sp. Traubenkirsche in strukturreichen Mischbeständen mit wenig Lichteinfall sehr langsam und bewirkte keine negativen Veränderungen der übrigen NV. Sobald es allerdings, bedingt durch künstliche oder natürliche Störungen, zu größeren Öffnungen des Kronenschlussgrades kam, reagierte *Prunus serotina* mit starkem Wachstum auf die neuen Verhältnisse und begann sich daraufhin sehr schnell auszubreiten. Damit wird deutlich, dass Schattbaumarten sowie das Ausbleiben von Störungen die Sp. Traubenkirsche in ihrer Ausbreitung begrenzen. Verschiedene Beobachtungen von Borrmann (1987) und Kowarik (2003) haben zudem gezeigt, dass sich dichte Vegetationsschichten von *Deschampsia flexuosa* oder *Calamagrostis epigejos*, die sich nach starker Lichtstellung parallel zur Sp. Traubenkirsche am Waldboden ausbilden, ebenfalls negativ auf die weitere Ausbreitung von *Prunus serotina* auswirken.

Die Untersuchungen der Ausbreitungsentwicklung von *Prunus serotina* anhand der Humusformen ergaben, dass sich diese auf rohhumusartigem Moder sowie auf Rohhumus innerhalb von 13 Jahren besonders stark ausgebreitet hat. Beide Humusformen zeichnen sich dabei durch eine schlechte Nährstoffkapazität aus. Auf Flächen mit rohhumusartigem Moder liegt der Flächenanteil der Sp. Traubenkirsche im Jahr 2010 beispielsweise bei ca. 18 %, bei mullartigem Moder mit einer guten Nährstoffversorgung hingegen nur bei 1,84 %. Man kann aus diesen Ergebnissen allerdings nicht grundsätzlich schlussfolgern, dass die Sp. Traubenkirsche auf nährstoffärmeren Humusformen besonders gut wächst und sich dort infolgedessen stark ausbreitet. Denn wie bereits erwähnt, liegt die letzte Humus- und Standortskartierung schon über 13 Jahre zurück und bedarf demnach einer Aktualisierung, da sich durch Umwelteinflüsse die Standortsbedingungen mittlerweile verändert haben können. Ein Abbau der Rohhumusauflage durch die leicht zersetzbare Streu der Sp. Traubenkirsche kann jedoch ausgeschlossen werden, da mithilfe verschiedener Untersuchungen bislang nicht nachgewiesen werde konnte, dass das Laub von *Prunus serotina* eine bodenverbessernde Wirkung besitzt (Starfinger, 1990; Kowarik, 2003). Zudem ist es durchaus möglich, dass auch der OST einen nicht unerheblichen Einfluss auf diese Entwicklung ausübt, da auf Rohhumus und rohhumusartigem Moder zumeist Kiefern- als auch Lärchenbestände wachsen, auf denen sich *Prunus serotina* durch ein starkes Wachstum und damit eine rasche Ausbreitung auszeichnet. Die nährstoffreicheren Standorte mit Humusformen wie mullartigem Moder, aber auch Moder, werden dagegen eher von Rot-Buchen- und Douglasienbeständen besiedelt, welche die Sp. Traubenkirsche durch einen starken Schattendruck in ihrer Ausbreitung hemmen. Eine Verallgemeinerung der vorliegenden Ergebnisse ist aufgrund von möglichen Wechselwirkungen von OST und Humusform sowie den stark überholungsbedürftigen Humusdaten, demnach nur sehr eingeschränkt möglich und lässt deshalb keine eindeutige Aussage zu.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Die Sp. Traubenkirsche, welche ursprünglich aus Nordamerika stammt, wurde in Deutschlands Wäldern erstmalig im 19. Jahrhundert eingeführt und ist seitdem ein in weiten Teilen Deutschlands verbreiteter Neophyt, der sich sowohl in Wäldern als auch in Offenlandbiotopen wie Heiden und Magerrasen etabliert hat. Besonders in den Sandergebieten der Norddeutschen Tiefebende hat sich *Prunus serotina* in den letzten Jahrzehnten sehr stark ausgebreitet und zählt somit inzwischen zu den 30 invasiven Neophyten in Deutschland. In der vorliegenden Arbeit wurde die Ausbreitungsentwicklung der Sp. Traubenkirsche im Müritz-NLP zwischen 1997 und 2010 in Abhängigkeit von Waldzustand und Standortsgegebenheiten untersucht. Dabei war das Verhalten von *Prunus serotina* unter dem Gesichtspunkt einer ungestörten Naturwaldentwicklung im Sinne eines Prozesschutzes, wie er im Müritz-NLP Grundlage ist, besonders interessant. Weiterhin folgten im Zuge dieser Arbeit Untersuchungen bei denen der Einfluss von *Prunus serotina* auf die Naturverjüngung sowie die Artenzusammensetzung in der Moos- und Krautschicht näher betrachtet wurde.

Die Untersuchung zur Ausbreitungsentwicklung hat ergeben, dass sich das Gesamtvorkommen der Sp. Traubenkirsche im Müritz-NLP innerhalb von 13 Jahren von rund 1145 ha auf 2399 ha sehr stark vergrößert hat und damit einem Flächenanteil von 7 % entspricht. Im Jahr 1997 lag der prozentuale Anteil der Sp. Traubenkirsche dagegen erst bei 4 %. Im TLG Müritz sind insgesamt die höchsten Flächenzuwächse an *Prunus serotina* zu verzeichnen. Die Ausbreitung erfolgte weitestgehend von den Beständen, die schon 1997 mit Sp. Traubenkirsche bestockt waren. Besonders im TLG Serrahn kam es jedoch auch in größerer Entfernung dieser Bestände zur Ausbildung von kleineren und z.T. auch recht großen Initialpopulationen, da größere Vögel und Säugetiere, wie das im NLP stark vertretene Damwild, die Samen über weite Strecken transportieren und somit verbreiten.

Anhand von Untersuchungen in Beständen mit verschiedenen Kronenschlussgraden und Baumarten, konnte die weit verbreitete Aussage bestätigt werden, dass sich das Lichtangebot stark auf das Wachstum der Sp. Traubenkirsche auswirkt. Je mehr Licht im Bestand vorhanden ist, umso stärker ist das Wachstum und somit die Ausbreitung von *Prunus serotina*. Allerdings besteht dieser Zusammenhang nur für das Höhenwachstum, nicht für die Dichte der Sp. Traubenkirsche. Demnach bewirken Bestände mit geringen

Kronenschlussgraden und einem damit verbundenen starken Lichteinfall, ein starkes Höhenwachstum von *Prunus serotina* in der NV im Gegensatz zu sehr dichten Beständen in denen weniger Licht auf den Waldboden fallen kann. Auch der OST beeinflusst deratige Entwicklungen. In Kiefern- und Lärchenbeständen liegt das Höhenwachstum der Sp. Traubenkirsche deutlich über dem der Verjüngungspflanzen, die unter Eichen und Rot-Buchen wachsen und von diesen stark beschattet werden. Die Dichte ist hingegen auch in dunklen Rotbuchenbeständen annähernd so hoch wie auf lichteren Kiefernflächen und damit unabhängig vom jeweiligen Lichtangebot. Der Zusammenhang zwischen Stärke des Lichteinfalls und Höhenwachstum von *Prunus serotina* begründet auch, warum sie sich im Müritz-NLP von 1997 bis 2010 vorallem unter Kiefern- und Lärchenbeständen stark ausgebreitet hat, während unter Schattbaumarten wie Grüner Douglasie, Rot-Buche sowie Gemeiner Fichte nur geringfügige Flächenzuwächse zu verzeichnen sind. Inwieweit Standortsformengruppe und Humusform auf das Wachstum und die Ausbreitung der Sp. Traubenkirsche einen Einfluss haben, konnte anhand der vorliegenden Ergebnisse dagegen nicht eindeutig geklärt werden, wodurch ein Ansatz für weitere Untersuchungen entsteht.

Die Ergebnisse zur Verjüngungsstruktur ergaben, dass die Sp. Traubenkirsche sowohl in der Dichte als auch im Höhenwachstum den anderen Baumarten in der NV deutlich überlegen ist. Die Anlage einer Samenbank, die bei günstigen Keimungsbedingungen schnell reaktiviert werden kann, geben ihr einen enormen Wachstumsvorsprung bei der Besiedlung neuer Bestände, was ihr in Kombination mit einer starken Schattentoleranz sowie Verbissresistenz gegenüber Wild einen wesentlichen Konkurrenzvorteil in der NV verschafft. Aus diesem Grund kommt es nicht selten zu einer Ausbildung von dichten Strauchschichten, bei denen nur Schattbaumarten wie die Rot-Buche in der Lage sind im Wachstum mit der Sp. Traubenkirsche zu konkurrieren. Lichtbedürftige Baumarten wie die Eiche fallen in ihrem Höhenwachstum dagegen stark zurück, was durch einen hohen Verbissdruck des Wildes noch zusätzlich verstärkt wird. Ein nicht unbedeutender Faktor an der mangelnden Verjüngung von anderen Baumarten haben dabei auch die vom Menschen stark beeinflussten Kiefern- und Lärchen- Monokulturen deren mangelnde Diasporenquellen das Anfliegen bzw. Aufschlagen von Mischbaumarten erschweren und damit eine NV von *Prunus serotina* weiter begünstigt.

In der Krautschicht der mit Sp. Traubenkirsche bestocken Flächen konnten insgesamt 41 Arten nachgewiesen werden mit einer durchschn. Deckung von über 60 %. Die Artenzahl in der Krautschicht der Referenzflächen belief sich dagegen nur auf 11 Arten. Auch die Moosschicht wies im Vergleich zu den Referenzflächen deutlich mehr Arten auf. Ein negativer Einfluss von *Prunus serotina* auf die Entwicklung der Moos- und Krautschicht konnte damit, entgegen der Aussagen verschiedener Autoren, nicht nachgewiesen werden und bedarf deshalb weiteren Untersuchungen.

Zusammenfassend lassen die Ergebnisse dieser Arbeit erkennen, dass im Müritz-NLP auch in Zukunft mit einer weiteren Etablierung und Ausbreitung der Sp. Traubenkirsche zu rechnen ist. Aufgrund der starken Lichtaffinität bezüglich ihres Wachstums sowie der mangelnden Verjüngung anderer Baumarten, wird sich *Prunus serotina* besonders in den im NLP dominierenden Kiefernmonokulturen, aber auch in den meist einschichtigen Lärchenreinbeständen weiter ausbreiten. Im Zuge der Sukzession und der damit verbundenen Durchmischung der Bestände mit verschiedenen Baumarten, ist allerdings mit einem Rückgang der dominanten Strauchschichten von *Prunus serotina* zu rechnen. Bei Untersuchungen von Kowarik (2003) in Berliner Forsten und amerikanischen Laubwäldern stellte sich heraus, dass der Anteil der Sp. Traubenkirsche in Beständen, die sich in einem frühen Sukzessionsstadium befinden, zwischen 16,7 % bis 23 % liegt. Im Laufe einer natürlichen Waldentwicklung geht dieser allerdings auf 0,3 % bis 5,3 % deutlich zurück, was an der zunehmenden Einmischung von Schattbaumarten wie z.B. der Rot-Buche liegt. Dieser Mischbestand, der geprägt ist durch eine starke horizontale und vertikale Durchmischung, führt zu einer zunehmenden Beschattung des Waldbodens. Zudem verjüngt er sich wesentlich leichter als beispielsweise ein einschichtiger Kiefernreinbestand, was eine stärkere Konkurrenz von anderen Baumarten gegenüber der Sp. Traubenkirsche erwarten lässt. Die starke Schattentoleranz der Sp. Traubenkirsche macht sie allerdings äußerst konkurrenzstark und bewirkt, dass sie auch auf natürlichem Wege nicht vollständig aus den Beständen verschwinden, sondern in ihrem Wachstum sowie ihrer Ausbreitung nur eingedämmt wird. Dabei ist es jedoch wichtig, dass jegliche Arten von Störungen ausbleiben, da die Sp. Traubenkirsche als Störungsopportunist sofort mit starkem Höhenwachstum sowie einer Regeneration von Wurzel- und Stockausschlägen reagiert, sobald das Kronendach geöffnet wird.

In vielen Teilen des Müritz-NLP's ist die Entwicklung der Bestände hin zu einem natürlichen, strukturreichen Mischwald, aufgrund der großen Vielzahl von Kiefernmonokulturen jedoch sehr langwierig und schwierig. Aus diesem Grund wird *Prunus serotina* in absehbarer Zeit nicht in ihrer Dominanz zurückgehen. Da sich natürliche Störungen wie Schneebruch oder Windwurf in einem NLP nicht vermeiden lassen, sollten aber in jedem Fall künstliche Störungen in Form von zu starken Durchforstungen ausbleiben, um die Ausbreitung der Sp. Traubenkirsche nicht noch zusätzlich zu fördern. Auch eine starke Dezimierung des Wildbestandes wäre, zumindest für die NV anderer Baumarten, wie Eiche und Eberesche, förderlich und würde den Prozess der natürlichen Waldentwicklung, wenn auch in sehr geringem Maße, beschleunigen.

Die hier dargelegte Einschätzung beruht allerdings auf Untersuchungen im Nationalparkgebiet über einen kurzen Zeitraum. Inwieweit sich die Sp. Traubenkirsche im Zuge des Prozessschutzes im Müritz-NLP entwickeln wird und welche Folgen ihre Etablierung für die Bestandesstruktur hat, lässt sich deshalb derzeit nicht abschließend beurteilen. Langfristige Untersuchungen zur Ausbreitungsentwicklung von *Prunus serotina* werden es jedoch ermöglichen, Szenarien über eine zukünftige Beteiligung der Sp. Traubenkirsche am Aufbau von Mischwäldern zu entwickeln.

Literaturverzeichnis

Borrmann, K. (1987): Einbürgerung, Ausbreitung und Vorkommen der Späten Traubenkirsche (*Padus serotina* BORKH.) in der Oberförsterei Lüttenhagen (Kreis Neustrelitz). Botanischer Rundbrief für den Bezirk Neubrandenburg 19, 13-18

Borrmann, K. (1989): Ergänzung zur Einbürgerung der Späten Traubenkirsche (*Padus serotina* BORKH.) in Mecklenburg. Botanischer Rundbrief für den Bezirk Neubrandenburg 21, 23-24

Borrmann, K. (2009): Exkursion zum Thema Waldrenaturierung im Revier Neubrück. SDW-Verbandsnachrichten 6, 51-52

Chabrerie, O. et al. (2009): Impact of *Prunus serotina* invasion on understory functional diversity in a European temperate forest. biolocigal Invasions

Closset-Kopp, D./Chabrerie, O. (2007): When Oskar meets Alice: Does a lack of trade-off in r/k-strategies make *Prunus serotina* a successful invader of European forests? Forest Ecology and Management 247, 120-130

Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Eugen Ulmer Stuttgart

Ellenberg, H. et al. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Auflage. Erich Goltze KG

Fischer, A. (2003): Forstliche Vegetationskunde, Eine Einführung in die Geobotanik. Eugen Ulmer Stuttgart

Hough, A. (1960): Silvical Characteristics of Black Cherry (*Prunus serotina*). Northeastern Forest Experiment Station 139

Jeschke, L. (1999): Der Müritz-Nationalpark. In **Kobold, W./Böcker, R./Hampicke, U. (Hrsg.):** Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. ecomed-Verlag

Klingenstein, F. et al. (2005): Gebietsfremde Arten, Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz. Bundesamt für Naturschutz BfN-Skript 128

Kowarik, I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Eugen Ulmer Stuttgart

Krüger, J. (1996): Konzeption zum Umgang mit der Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina*) im Müritz-Nationalpark. Nationalparkamt Müritz

Kurth, H. (1993): Forsteinrichtung, Nachhaltige Regelung des Waldes. Deutscher Landschaftsverlag Berlin GmbH

LFG MV (Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete Mecklenburg-Vorpommern) (Hrsg.) (2002): Nationalparkplan. Nationalparkamt Müritz

Little, E. L. (1971): Atlas of United States trees, volume 1, conifers and important hardwoods. U.S. Department of Agriculture Miscellaneous Publication 1146

LUNG MV (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern) (Hrsg.) (2005): Karte der Heutigen Potenziellen Natürlichen Vegetation Mecklenburg-Vorpommerns. (Heft 1). – Schriftenreihe

Münte, M. (2009): Spätblühende Traubenkirsche in Berlin. AFZ-Der Wald 13, 688-689

Nüske, W. (1997): Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) Auswertung der Erhebung im Müritz Nationalpark aus dem Jahr 1997. Nationalparkamt Müritz

Sachs, L./Hedderich, J. (2009): angewandte Statistik, Methodensammlung mit R. 13. Auflage. Springer

Schmidt, P. A. (1998): Potentielle natürliche Vegetation als Entwicklungsziel naturnaher Waldbewirtschaftung? Forstw. Cbl. 117, 193-205

Schmidt, P. A. et al. (1998): Umfang und Form einer nachhaltigen Landnutzung durch Land-, Forst- und Teichwirtschaft im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. Tharandt, Frick, Ottendorf-Okrilla, Unveröffentlichter Abschlussbericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie

Starfinger, U. (1990): Die Einbürgerung der nordamerikanischen Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.) in Mitteleuropa. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 69, 1-105

Sturm, M. (2005): Spätblühende Traubenkirsche: Ist nicht mehr Handlung gefragt? AFZ-Der Wald 3, 147-149

UM MV (Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern) (Hrsg.) (2003): Die Naturschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern. Demmler-Verlag

Vanhellemont, M./Verheyen, K. (2009): Does *Prunus serotina* act as an agressive invader in areas with low propagule pressure? biolocigal Invasions 11, 1451-1462

Verheyen, K./Vanhellemont, M. (2007): Predicting patterns of invasion by black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) in Flanders (Belgium) and its impacts on the forest understorey community. Diversity and Distributions 13, 487-497

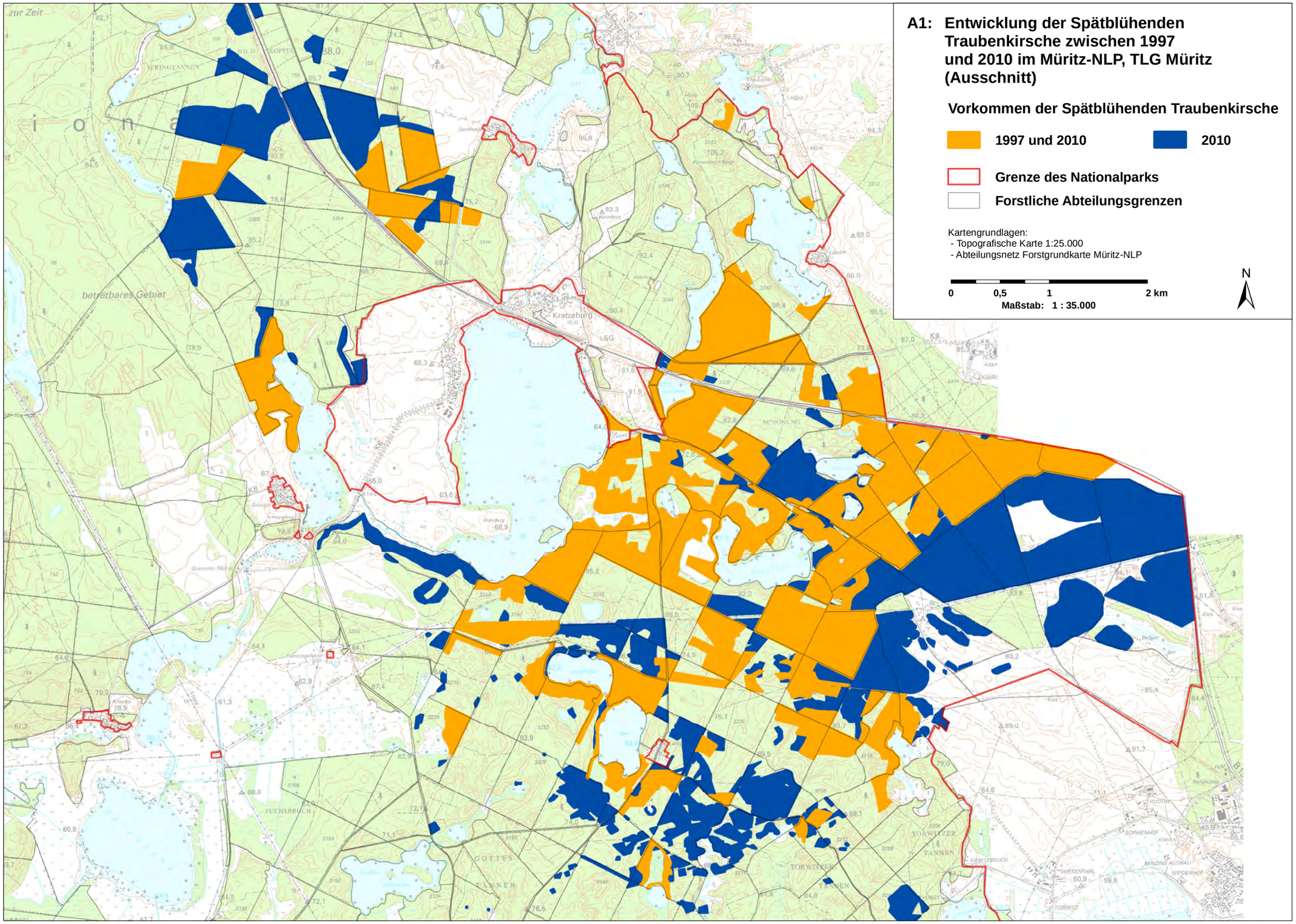
Völkel, A. (2010): Stand der Forschung zur Spätblühenden Traubenkirsche (*P. serotina*). Bachelorarbeit Technische Universität Dresden, Fachrichtung Forstwissenschaften Tharandt

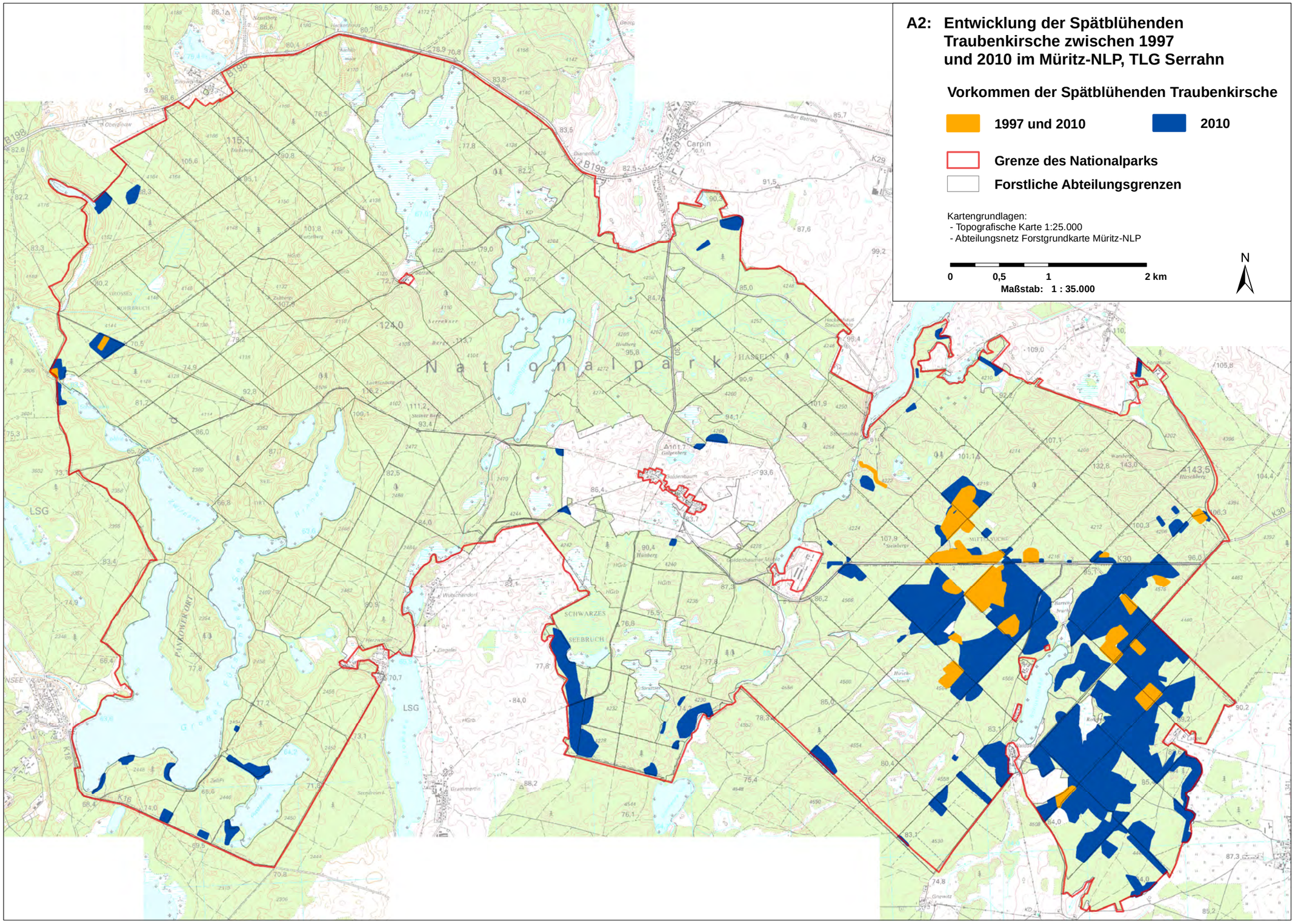
Wagner, S. (2006): Vorlesung Waldbau im 4. Studienjahr. Professur für Waldbau Technische Universität Dresden, Skript

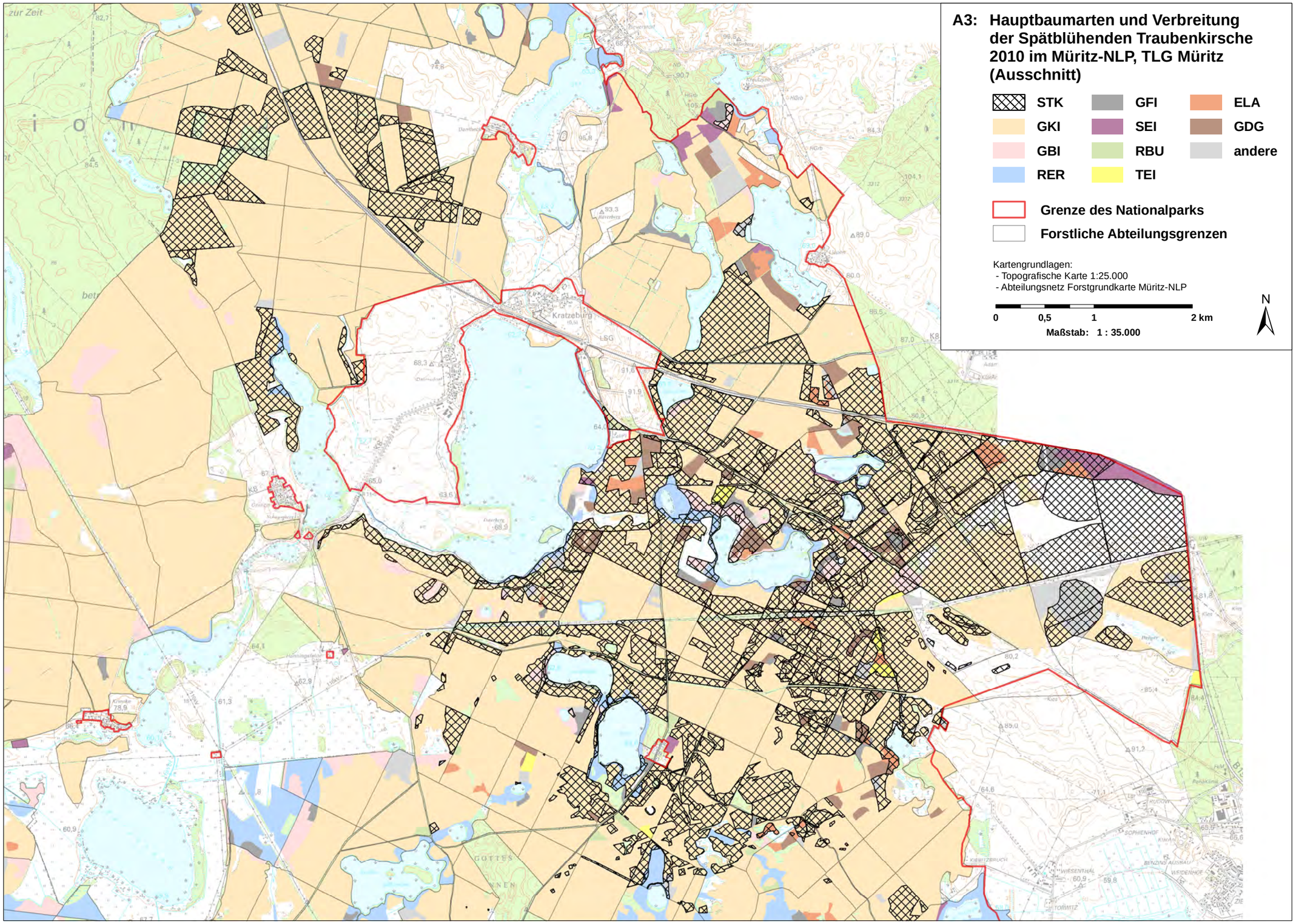
Internetseiten

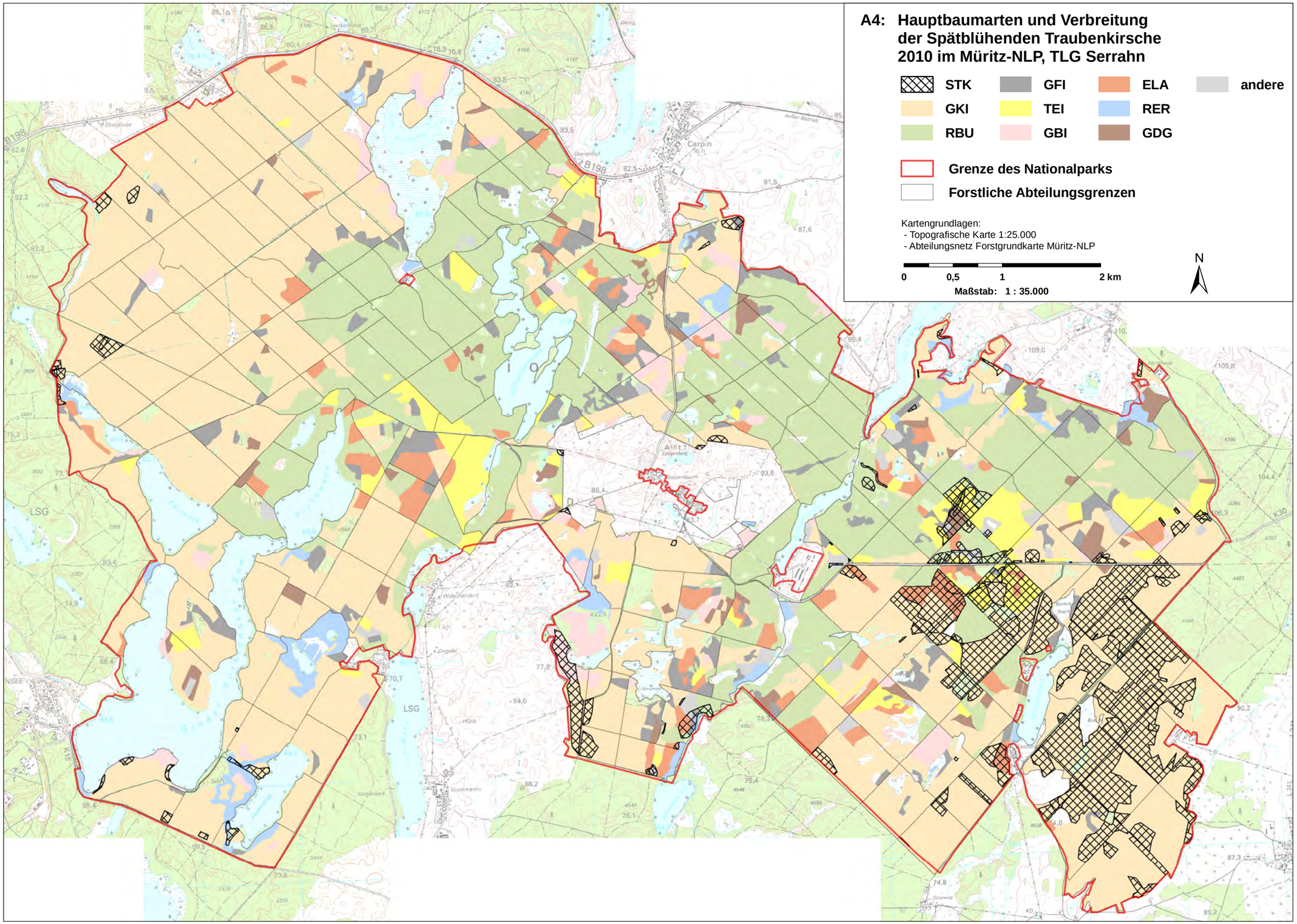
www.floraweb.de/neoflora: Zugriff am 08.09.2010.

A Karten


A1: Entwicklung der Spätblühenden Traubenkirsche zwischen 1997 und 2010 im Müritz-NLP, TLG Müritz (Ausschnitt)
Vorkommen der Spätblühenden Traubenkirsche
1997 und 2010
2010
Grenze des Nationalparks
Forstliche Abteilungsgrenzen
Kartengrundlagen:
- Topografische Karte 1:25.000
- Abteilungsnetz Forstgrundkarte Müritz-NLP
0
0,5
1
2 km
Maßstab: 1 : 35.000
N
Kratzeburg
betretbares Gebiet
SCHONUNG
FUCHSBRUCH
GOTTES TANNEN
TORWITZER TANNEN
SOPHIENHOF
WIESENTHAL
TORWITZ


A2: Entwicklung der Spätblühenden Traubenkirsche zwischen 1997 und 2010 im Müritz-NLP, TLG Serrahn
Vorkommen der Spätblühenden Traubenkirsche
1997 und 2010
2010
Grenze des Nationalparks
Forstliche Abteilungsgrenzen
Kartengrundlagen:
- Topografische Karte 1:25.000
- Abteilungsnetz Forstgrundkarte Müritz-NLP
0
0,5
1
2 km
Maßstab: 1 : 35.000
N
Nationalpark
LSG
SCHWARZES SEEBRUCH
Carpin
B198
K30
K16


A3: Hauptbaumarten und Verbreitung der Spätblühenden Traubenkirsche 2010 im Müritz-NLP, TLG Müritz (Ausschnitt)
STK
GFI
ELA
GKI
SEI
GDG
GBI
RBU
andere
RER
TEI
Grenze des Nationalparks
Forstliche Abteilungsgrenzen
Kartengrundlagen:
- Topografische Karte 1:25.000
- Abteilungsnetz Forstgrundkarte Müritz-NLP
0
0,5
1
2 km
Maßstab: 1 : 35.000
N


A4: Hauptbaumarten und Verbreitung der Spätblühenden Traubenkirsche 2010 im Müritz-NLP, TLG Serrahn
STK
GFI
ELA
andere
GKI
TEI
RER
RBU
GBI
GDG
Grenze des Nationalparks
Forstliche Abteilungsgrenzen
Kartengrundlagen:
- Topografische Karte 1:25.000
- Abteilungsnetz Forstgrundkarte Müritz-NLP
0
0,5
1
2 km
Maßstab: 1 : 35.000
N
Carpin
LSG
LSG

B Daten der statistischen Analyse

Ergebnisse des Kruskal- Wallis-Tests

	p-Werte			
	Oberstand	**Humustyp**	**Kronenschlussgrad**	**Standort**
Höhe	$7,88 \cdot 10^{-11}$	$2,85 \cdot 10^{-14}$	$6,08 \cdot 10^{-6}$	$2,58 \cdot 10^{-4}$
Dichte	$4,57 \cdot 10^{-1}$	$1,67 \cdot 10^{-1}$	$3,43 \cdot 10^{-1}$	$7,34 \cdot 10^{-1}$

Deskriptive Statistiken, Oberstand

Baumart	**Dichte in n/m²**			**Höhe in cm**		
	Min.	**Max.**	**Mittelwert**	**Min.**	**Max.**	**Mittelwert**
F. sylvatica	0,2	9,04	3,03	7	520	54,87
L. decidua	0,3	3,52	1,46	8	620	123,08
P. sylvestris	0,1	5,93	1,37	6	760	128,74
Q. robur/Q. petraea	1	4,02	2,23	7	430	75,70
Gesamt	0,1	9,04	1,68	6	760	104,23

Deskriptive Statistiken, Humustyp

Humustyp	**Dichte in n/m²**			**Höhe in cm**		
	Min.	**Max.**	**Mittelwert**	**Min.**	**Max.**	**Mittelwert**
Moder	0,3	9,04	2,47	6	760	81,01
Mull. Moder	0,2	1	0,6	117	430	200,83
Rohhumus	0,1	2,61	1,23	13	650	155,59
Roh. Moder	0,3	3,42	1,19	7	700	129,79
Gesamt	0,1	9,04	1,68	6	760	104,23

Deskriptive Statistiken, Kronenschlussgrad

Kronen-schlussgrad	Dichte in n/m²			Höhe in cm		
	Min.	Max.	Mittelwert	Min.	Max.	Mittelwert
0,4 - 0,6	0,2	3,42	1,40	6	760	127,68
0,7 - 0,8	0,1	9,04	1,66	7	650	101,46
0,9 - 1,0	0,4	2,01	1,03	12	520	137,15
$\leq$ 0,3	0,3	5,93	2,11	8	620	105,65
$\geq$ 1,1	1,51	4,02	2,71	7	296	45,52
Gesamt	0,1	9,04	1,68	6	760	104,35

Deskriptive Statistiken, Standort

Standort	Dichte in n/m²			Höhe in cm		
	Min.	Max.	Mittelwert	Min.	Max.	Mittelwert
M2	0,1	5,93	1,61	6	760	117,37
M2 $\sim$ K2	0,5	1,21	0,86	7	530	121,84
Z2	0,3	2,61	1,16	13	650	180,88
Gesamt	0,1	5,93	1,37	6	760	128,74

Ergebnisse des Mann-Whitney U-Tests für die Höhe und den Oberstand

	p-Werte		
	L. decidua	Q. robur/Q. petraea	P. sylvestris
F. sylvatica	$2,188 \cdot 10^{-7}$	$1,49 \cdot 10^{-2}$	$2,94 \cdot 10^{-10}$
L. decidua		$4,56 \cdot 10^{-3}$	$6,29 \cdot 10^{-1}$
Q. robur/Q.petraea			$1,10 \cdot 10^{-3}$

Ergebnisse des Mann-Whitney U-Tests für die Höhe und den Humustyp

	p-Werte		
	Mull. Moder	**Rohhumus**	**Roh. Moder**
Moder	$3,99 \cdot 10^{-6}$	$1,07 \cdot 10^{-7}$	$5,62 \cdot 10^{-9}$
Mull. Moder		$4,03 \cdot 10^{-2}$	$4,57 \cdot 10^{-3}$
Rohhumus			$2 \cdot 10^{-1}$

Ergebnisse des Mann-Whitney U-Tests für die Höhe und den Kronenschlussgrad

	p-Werte			
	0,7 - 0,8	**0,9 - 1,0**	**$\leq$ 0,3**	**$\geq$ 1,1**
0,4 - 0,6	$1,30 \cdot 10^{-2}$	$8,65 \cdot 10^{-1}$	$2,69 \cdot 10^{-2}$	$2,58 \cdot 10^{-9}$
0,7 - 0,8		$3,86 \cdot 10^{-1}$	$7,01 \cdot 10^{-1}$	$1,55 \cdot 10^{-3}$
0,9 - 1,0			$4,93 \cdot 10^{-1}$	$1,47 \cdot 10^{-2}$
$\leq$ 0,3				$3,55 \cdot 10^{-4}$

Ergebnisse des Mann-Whitney U-Tests für die Höhe und den Standort

	p-Werte	
	M2 $\sim$ K2	**Z2**
M2	$1,98 \cdot 10^{-2}$	$3,22 \cdot 10^{-6}$
M2 $\sim$ K2		$1,11 \cdot 10^{-1}$

C Traubenkirschenerfassungen 1997 und 2010

C.1 Gesamtvorkommen

Alle Flächenangaben in ha

	Vorkommen	TLG Serrahn	TLG Müritz	Gesamter NLP
1997	**Kern**	32,24	59,53	91,77
	Potential	19,74	1033,77	1053,51
	Gesamt	51,99	1093,30	1145,29
2010	**Kern**	142,65	473,33	615,98
	Potential	286,70	1496,68	1783,39
	Gesamt	429,36	1970,02	2399,37
abs. Zuwachs	**Kern**	110,41	413,8	524,21
	Potential	266,96	462,91	729,87
	Gesamt	377,37	876,72	1254,08

C.2 Humusformen

		mull. Moder	Moder	rohh. Moder	Rohhumus
1997	**Gesamtvorkommen in ha**	1363,16	2798,09	3249,86	9421,76
	Vorkommen von *Prunus serotina* in ha	12,57	104,65	326,71	637,17
	Anteile von *Prunus serotina* in %	0,92	3,74	10,05	6,76
2010	**Vorkommen von *Prunus serotina* in ha**	25,13	143,86	592,90	1330,99
	Anteile von *Prunus serotina* in %	1,84	5,14	18,24	14,13
	Flächenzuwachs in %	0,92	1,40	8,19	7,36
	Zuwachsfaktor	1,00	0,37	0,81	1,09

C.3 Baumarten

		Gem. Kiefer	Lärche	Eiche	Grüne Douglasie	Gem. Fichte	Rot-Buche	Gem. Birke	Rot-Erle	Sonstige
	Gesamtvorkommen in ha	13036,17	349,88	624,59	208,42	445,12	1540,78	708,38	951,68	x
1997	**Vorkommen von *Prunus serotina* in ha**	929,54	20,23	27,14	33,26	14,08	5,51	23,75	23,59	6,56
	Anteile von *Prunus serotina* in %	7,13	5,78	4,35	15,96	3,16	0,36	3,35	2,48	x
2010	**Vorkommen von *Prunus serotina* in ha**	1893,20	50,15	46,42	38,1	18,66	12,31	37,98	30	36,68
	Anteile von *Prunus serotina* in %	14,52	14,33	7,43	18,28	4,19	0,80	5,36	3,15	x
	Flächenzuwachs in %	7,39	8,55	3,09	2,32	1,03	0,44	2,01	0,67	x
	Zuwachsfaktor	1,04	1,48	0,71	0,15	0,33	1,23	0,60	0,27	x

D Bestandesaufnahmen

D.1 Bestandesstruktur

Fläche	Altersklasse	K°	Oberstand (Hauptbaumart)	Standort	Humusform	Oberstand			Unterstand		
						Baumart	Ø BHD in cm	Ø Höhe in m	Baumart	Ø BHD in cm	Ø Höhe in m
1	V - VI	0.4 - 0.6	Fagus sylvatica	M2	Mullartiger Moder	Fagus sylvatica	48,00	21,50	Prunus serotina	6,00	5,00
2	V - VI	0.9 - 1.0	Quercus robur / petraea	M2	Mullartiger Moder	Quercus robur / petraea	34,56	20,67			
						Pinus sylvestris	45,67	21,67			
3	V - VI	0.4 - 0.6	Fagus sylvatica	M2	Moder	Fagus sylvatica	69,75	26,50			
4	I - II	≥ 1.1	Quercus robur / petraea	M2	Moder	Quercus robur / petraea	11,98	10,07	Quercus robur / petraea	7,36	7,79
5	III - IV	0.4 - 0.6	Pinus sylvestris	M2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	30,32	22,73	Betula pendula	14,00	15,50
									Prunus serotina	6,25	6,75
6	I - II	0.9 - 1.0	Pinus sylvestris	M2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	24,04	20,63	Prunus serotina	6,00	6,00
7	V-VI	0.4 - 0.6	Fagus sylvatica	M2	Rohhumusartiger Moder	Fagus sylvatica	56,50	25,00			
8	I - II	≤ 0.3	Pinus sylvestris	Z2	Rohhumus	Pinus sylvestris	29,00	21,50			
						Betula pendula	23,00	20,00			
9	I - II	≤ 0.3	Larix decidua	M2	Rohhumusartiger Moder	Larix decidua	30,56	21,25			
10	I - II	0.4 - 0.6	Larix decidua	M2	Moder	Larix decidua	25,40	18,20			
11	III - IV	0.7 - 0.8	Quercus robur / petraea	M2	Moder	Quercus robur / petraea	30,20	22,00			
						Fagus sylvatica	26,75	19,00			
						Larix decidua	37,50	24,00			
12	V - VI	0.7 - 0.8	Fagus sylvatica	M2	Moder	Fagus sylvatica	76,00	24,33			
13	I - II	0.7 - 0.8	Larix decidua	M2	Rohhumusartiger Moder	Larix decidua	38,00	21,50	Larix decidua	34,00	16,00
									Picea abies	13,38	11,00
14	I - II	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	16,74	17,31			
15	V - VI	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	Z2	Rohhumus	Pinus sylvestris	33,33	24,20	Fagus sylvatica	18,00	14,00
16	I - II	≥ 1.1	Pinus sylvestris	Z2	Rohhumus	Pinus sylvestris	12,08	13,28			
17	III - IV	≤ 0.3	Pinus sylvestris	Z2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	37,83	26,08	Fagus sylvatica	19,25	12,50
									Pinus sylvestris	36,00	14,50
									Prunus serotina	13,50	9,50
18	III - IV	0.4 - 0.6	Pinus sylvestris	Z2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	31,25	23,63	Betula pendula	14,00	13,00
									Prunus serotina	7,00	4,50
19	III - IV	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	32,50	27,15			
20	V - VI	0.9 - 1.0	Fagus sylvatica	M2	Rohhumusartiger Moder	Fagus sylvatica	72,38	34,00			
21	V - VI	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2	Moder	Pinus sylvestris	29,75	31,50	Betula pendula	15,50	15,25
									Pinus sylvestris	13,00	18,00
									Prunus serotina	7,00	7,25
22	V - VI	0.4 - 0.6	Pinus sylvestris	M2	Moder	Pinus sylvestris	45,32	37,64	Betula pendula	11,50	22,50
									Prunus serotina	7,25	12,13
23	I - II	≤ 0.3	Larix decidua	M2	Moder	Larix decidua	35,14	30,36			
24	V - VI	0.4 - 0.6	Pinus sylvestris	M2 - K2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	41,90	35,15	Betula pendula	15,75	17,75
25	I - II	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2	Moder	Pinus sylvestris	20,25	23,58			
26	III - IV	0.4 - 0.6	Pinus sylvestris	M2	Moder	Pinus sylvestris	25,50	24,92			
27	I - II	≤ 0.3	Larix decidua	M2	Moder	Larix decidua	30,50	27,75	Pinus sylvestris	12,50	14,00
28	I - II	≤ 0.3	Pinus sylvestris	M2	Moder	Pinus sylvestris	19,11	21,78			
29	I - II	0.4 - 0.6	Larix decidua	M2	Moder	Larix decidua	38,79	34,07			
30	I - II	≥ 1.1	Quercus robur / petraea	M2	Moder	Quercus robur / petraea	10,47	11,38			
31	III - IV	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2	Moder	Pinus sylvestris	29,33	27,58	Prunus serotina	6,00	8,50
						Betula pendula	23,83	26,00			
32	V - VI	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2 - K2	Moder	Pinus sylvestris	51,90	33,80	Prunus serotina	7,33	10,00
33	III - IV	≤ 0.3	Pinus sylvestris	M2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	31,06	26,00			
34	I - II	0.9 - 1.0	Pinus sylvestris	M2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	15,75	15,33			
35	V - VI	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	K2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	37,50	29,38	Betula pendula	7,50	5,00
36	V - VI	0.4 - 0.6	Pinus sylvestris	M2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	37,44	25,00	Prunus serotina	17,00	9,00
37	III - IV	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	36,77	28,43			
38	III - IV	0.4 - 0.6	Pinus sylvestris	M2 - K2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	31,75	28,19			
39	V - VI	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2 - K2	Rohhumusartiger Moder	Pinus sylvestris	34,05	25,35	Betula pendula	9,83	11,33
40	III - IV	0.7 - 0.8	Pinus sylvestris	M2	Rohhumus	Pinus sylvestris	22,89	20,11			

D.2 Verjüngung

Fläche	Baumart	Anzahl	Anzahl / m²	Anzahl geschädigt	Anzahl geschädigt / m²	Ø Höhe in cm	Höhenklassen			
							I (0-20 cm)	II (21-130 cm)	III (131- 400 cm)	IV (>400 cm)
1	Fagus sylvatica	4	0,40	4	0,40	132	0	2	2	0
	Prunus serotina	2	0,20	2	0,20	160	0	0	2	0
2	Fagus sylvatica	1	0,10	0	0,00	40	0	1	0	0
	Prunus serotina	10	1,00	3	0,30	209	0	3	6	1
3	Fagus sylvatica	22	2,21	20	2,01	98	0	18	4	0
	Prunus serotina	5	0,50	5	0,50	56	0	5	0	0
4	Fagus sylvatica	3	0,30	2	0,20	408	0	1	1	1
	Prunus serotina	15	1,51	3	0,30	60	3	11	1	0
5	Prunus serotina	9	0,90	2	0,20	232	0	4	4	1
6	Fagus sylvatica	2	0,20	2	0,20	229	0	1	1	0
	Prunus serotina	7	0,70	2	0,20	234	0	3	3	1
7	Fagus sylvatica	21	2,11	21	2,11	112	0	17	4	0
	Pinus sylvestris	2	0,20	1	0,10	144	0	1	1	0
	Prunus serotina	34	3,42	34	3,42	92	0	30	4	0
8	Prunus serotina	12	1,21	0	0,00	292	0	2	7	3
9	Prunus serotina	11	1,11	1	0,10	186	0	3	8	0
10	Prunus serotina	4	0,40	2	0,20	179	0	2	2	0
11	Fagus sylvatica	1	0,10	0	0,00	20	1	0	0	0
	Prunus serotina	24	2,41	1	0,10	103	0	15	9	0
12	Fagus sylvatica	1	0,10	0	0,00	26	0	1	0	0
	Prunus serotina	90	9,04	40	4,02	35	30	59	1	0
13	Fagus sylvatica	5	0,50	0	0,00	36	2	3	0	0
	Prunus serotina	14	1,41	1	0,10	125	3	7	3	1
14	Fagus sylvatica	1	0,10	0	0,00	24	0	1	0	0
	Prunus serotina	7	0,70	1	0,10	269	0	1	5	1
15	Prunus serotina	10	1,00	4	0,40	239	0	3	6	1
16	Prunus serotina	26	2,61	0	0,00	58	1	25	0	0
17	Prunus serotina	7	0,70	6	0,60	260	0	2	3	2
	Quercus robur / petraea	1	0,10	1	0,10	36	0	1	0	0
18	Fagus sylvatica	1	0,10	1	0,10	218	0	0	1	0
	Prunus serotina	3	0,30	0	0,00	424	0	0	1	2
19	Fagus sylvatica	5	0,50	4	0,40	194	0	2	3	0
	Prunus serotina	10	1,00	4	0,40	230	0	3	4	3
	Quercus robur / petraea	3	0,30	3	0,30	41	0	3	0	0
20	Fagus sylvatica	20	2,01	0	0,00	23	8	12	0	0
	Prunus serotina	20	2,01	1	0,10	69	8	10	1	1
21	Prunus serotina	16	1,61	1	0,10	130	3	8	3	2
22	Prunus serotina	14	1,41	0	0,00	361	0	5	3	6
23	Carpinus betulus	5	0,50	4	0,40	119	0	4	1	0
	Fagus sylvatica	6	0,60	5	0,50	127	0	3	3	0
	Prunus serotina	3	0,30	0	0,00	410	0	1	0	2
24	Prunus serotina	12	1,21	0	0,00	73	2	9	1	0
	Quercus robur / petraea	1	0,10	0	0,00	29	0	1	0	0
	Sorbus aucuparia	2	0,20	0	0,00	16	1	1	0	0
25	Prunus serotina	24	2,41	0	0,00	80	4	14	6	0
26	Betula pendula	5	0,50	0	0,00	51	0	5	0	0
	Prunus serotina	28	2,81	0	0,00	85	10	12	6	0
	Quercus robur / petraea	1	0,10	0	0,00	27	0	1	0	0
	Sorbus aucuparia	1	0,10	0	0,00	87	0	1	0	0
27	Prunus serotina	35	3,52	0	0,00	88	6	22	7	0
28	Prunus serotina	59	5,93	0	0,00	47	8	50	1	0
29	Pinus sylvestris	1	0,10	0	0,00	21	0	1	0	0
	Prunus serotina	20	2,01	10	1,00	95	2	11	7	0
30	Prunus serotina	40	4,02	0	0,00	32	5	35	0	0
31	Prunus serotina	6	0,60	0	0,00	220	0	1	5	0
32	Prunus serotina	10	1,00	0	0,00	125	1	6	2	1
	Quercus robur / petraea	1	0,10	0	0,00	23	0	1	0	0
33	Betula pendula	15	1,51	4	0,40	74	0	13	2	0
	Prunus serotina	20	2,01	1	0,10	53	9	9	2	0
34	Betula pendula	5	0,50	0	0,00	50	0	5	0	0
	Prunus serotina	4	0,40	1	0,10	128	1	2	1	0
35	Frangula alnus	1	0,10	1	0,10	41	0	1	0	0
	Prunus serotina	5	0,50	0	0,00	204	0	0	5	0
	Quercus robur / petraea	7	0,70	7	0,70	40	1	6	0	0
36	Prunus serotina	29	2,91	0	0,00	79	8	15	6	0
	Sorbus aucuparia	1	0,10	0	0,00	38	0	1	0	0
37	Betula pendula	6	0,60	0	0,00	169	0	3	3	0
	Frangula alnus	2	0,20	1	0,10	150	0	0	2	0
	Prunus serotina	6	0,60	1	0,10	101	2	2	2	0
	Sorbus aucuparia	13	1,31	13	1,31	37	6	7	0	0
38	Prunus serotina	7	0,70	0	0,00	147	0	3	4	0
39	Prunus serotina	9	0,90	0	0,00	118	1	4	4	0
40	Prunus serotina	1	0,10	0	0,00	224	0	0	1	0
	Quercus robur / petraea	6	0,60	4	0,40	33	2	4	0	0

E Vegetationsaufnahmen

E.1 Traubenkirschenflächen

Art	Schicht	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Betula pendula	1.BS								2a					+				2a				+			+			2a				3									
Fagus sylvatica	1.BS	4		4				3				4	4								5b		2a																		
Larix decidua	1.BS									3	5a			4										3				3		3											
Picea abies	1.BS													2a																								2a			
Pinus sylvestris	1.BS		+			4	3		3			+			4	4	5a	4	4	4		4	3		4	4	3		3			2b	4	3	5a	4	4	4	3	4	5a
Quercus robur / petraea	1.BS		4		4							3																			5a										
Betula pendula	2.BS					2a													2a						2a											2a			2a		
Carpinus betulus	2.BS		2a																																						
Fagus sylvatica	2.BS		2a		2b	3							2a			2a					2b			3														2a	2a	
Larix decidua	2.BS																											+													
Picea abies	2.BS													2a																			2a								
Pinus sylvestris	2.BS																											+					2a								
Prunus serotina	2.BS	2a	2a			3						2a				2a				2a	2a	4	5a	3				2a					3				2a	2a	2a	2a	
Quercus robur / petraea	2.BS				2a															3																	2a				
Sorbus aucuparia	2.BS																							2a													2a				
Betula pendula	SS																																	2b	2a	2a		2a	2a		2a
Carpinus betulus	SS																							2a																	
Crateagus spec.	SS																																						2a		
Fagus sylvatica	SS	3	2b	3	2b	2a	2b	4		2a			+					+	+	2a	2b			2b														r	2a		
Frangula alnus	SS																																					+			
Picea abies	SS																+								r																
Pinus sylvestris	SS							+																	+																
Populus temula	SS																																								r
Prunus padus	SS																																					r			
Prunus serotina	SS	2a	4	2b	2a	4	4	2b	5b	5a	3	4	2b	5a	3	3		3	3	3	2a	4	3	2b	3	3	4	5a	3	4	2a	5a	3	4	2b	3	2b	3	2a	3	+
Quercus robur / petraea	SS																			+																		2a		+	2a
Rubus caesius	SS																																						2a		
Sorbus aucuparia	SS																r																					1			
Dicranella heteromalla	MS				r																										+										
Mnium hornum	MS				r																																				
Pleurozium schreberi	MS	2a			r	+	3	+	2a	2a	2b			3	4	4	3	4	4	4	2a	1	2a	5a	5a	5b	5a	5a	3	4	+	5b	3	5a	4	5a	5a	4	3	5a	5b
Polytrichum formosum	MS	2a	1		1	2m	2m	2b		2a	2m	1	+		2m		1			2m	2m		1	2m	2a	1	+				+	1		+							
Abies alba	KS													r																r											
Anemone nemorosa	KS	2m	2a	+	2m			+																																	
Betula pendula	KS						+																				+		r					2a	1	r	r	1	2m		+
Calamagrostis epigejos	KS	1		3			2a			1	2a				2a			r										+		3						+	r		3	2m	
Carex sylvatica	KS		r		r	r	r	+					r	r	r									r					r				1		r				1		
Carpinus betulus	KS	r				r																																			
Convallaria majalis	KS	2a																																							
Cytisus scoparius	KS			r				r									r											+		+											
Deschampsia flexuosa	KS	2a		2m			+	2m		2m					2m	2m	2m	2a				2a	2a	4	4	4	5a	4	3		r	3	2a	4	4	5a	4	2b	2b	4	5a
Dryopteris filix-mas	KS	r			2a	+		r	r	+	r		+	2a	r	r	2a	2a	2a		+		1	+	+	r		+	+	r	1	r	1	+	1	+	2a	2b	2a	1
Fagus sylvatica	KS	2b	2a	2a		+	+	2a			+	+	r	r	2a					+	2b			2a	+	r			r				+			r	r				r
Frangula alnus	KS													r																				r		+	r				r
Galium aparine	KS																																				r				
Galium spec.	KS			r																												r						1		
Juncus effusus	KS							+		r																												1		
Larix decidua	KS						r			r														r				r		r											
Lathyrus linifolius	KS	r																																							
Luzula pilosa	KS	r			r	+	r	2			r			r	+					r	r		r								+				r					
Maianthemum bifolium	KS	2m	1																																						
Melica uniflora	KS	2m	2a	2m								+																													
Mercurialis perennis	KS													2b																							2m		2a		
Millium effusum	KS	2a	r		r																r																		2m		
Moehringia trinervia	KS			+						r	1	r		r	r			r				2m	+	+		r		r		r		r				1	r	2m	2m		
Mycelis muralis	KS	1																																							
Oxalis acetosella	KS	2m	1			2m	+					r			+			+		2m		2m	+	1						2a								2m		
Picea abies	KS														r																										
Pinus sylvestris	KS						+																				r														
Poa nemoralis	KS	2a	r	2a	r		+	2a		1	2a			+	+		r	r			2a			1		1		+		2a	r						+	2b	2m		
Potentilla sterilis	KS																													r								r			
Prunus serotina	KS	2a	1	2a	2b	2m	2a	2b	2a		1	2m	2a	2m	+		2a				2a	2m	2m	2a	2m	1	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2a	2a	+	r	2m	1	2m	2m	+
Pteridium aquilinum	KS															1							+										1								
Quercus robur / petraea	KS			r			+	r		r	+			r			r		r	r	r	r	r	r	1	r	r			r			+	+	r	1	r	r	+	1	1
Rubus caesius	KS	2a	r			r	1	+		r	2a				+			2m	r	+	2a			1		+				+		r		1	1	2a	2m	2a	2a	2b	+
Rumex acetosella	KS							r		r	+															+		+		2m	r							r			
Sorbus aucuparia	KS													r				1	r						r		+	r				r	+	r	r	r	+	1	1	r	r
Stachys sylvatica	KS																																					r			
Taraxacum officinale	KS										r																														
Trientalis europaea	KS																	r																							
Urtica dioica	KS	1	+	2a				+			1	r			r									+		1				1								+		
Vaccinium myrtillus	KS					2a	r		2a	2a	r			2a	2a	5a	2a	5a	5a	5a				+									2m		1					
Veronica chamaedrys	KS	+	r																																						
Viola riviniana	KS			r											r																										

E.2 Referenzflächen

Art	Schicht	1	2	3	4
Fagus sylvatica	1.BS		5a		5a
Pinus sylvestris	1.BS	4		4	
Quercus robur / petraea	1.BS			2a	
Betula pendula	2.BS	+			
Fagus sylvatica	2.BS			2m	3
Quercus robur / petraea	2.BS			2b	
Fagus sylvatica	SS	+	3	3	2a
Dicranella heteromalla	MS	+	+		+
Pleurozium schreberi	MS	5a		4	
Polytrichum formosum	MS	3	+	2b	1
Calamagrostis epigejos	KS	2a	+		
Carex sylvatica	KS		r	+	+
Cytisus scoparius	KS	r			
Deschampsia flexuosa	KS	2a		3	
Dryopteris filix-mas	KS	1		+	
Fagus sylvatica	KS	+			2a
Luzula pilosa	KS	1	r		
Oxalis acetosella	KS	+	r	+	
Poa nemoralis	KS	1	+	1	+
Rubus caesius	KS	1		r	
Vaccinium myrtillus	KS	2b		4	2a

E.3 mittlere Zeigerwerte

Fläche	L	F	R	N
1	4,3	5,0	4,8	5,1
2	3,9	5,1	5,5	5,6
3	5,4	4,9	4,7	5,6
4	3,8	5,0	5,3	4,5
5	3,6	5,0	5,0	5,2
6	5,0	4,9	4,6	4,7
7	5,5	5,0	4,6	4,7
8	4,7	5,0	3,5	4,5
9	6,1	4,8	4,1	4,5
10	5,3	4,9	5,0	5,6
11	3,3	5,1	5,6	6,8
12	3,7	5,0	6,0	5,0
13	4,2	5,4	5,0	5,1
14	4,3	5,0	4,9	5,5
15	5,0	5,0	3,0	3,8
16	5,7	4,8	3,4	4,0
17	4,8	5,0	4,3	4,9
18	5,4	5,0	4,8	5,3
19	3,9	5,0	4,8	5,2
20	4,7	5,0	5,8	5,0
21	4,5	5,0	4,3	5,5
22	4,6	5,0	4,0	4,6
23	4,7	5,0	5,0	5,3
24	5,2	5,0	3,7	4,5
25	5,3	4,9	5,0	5,4
26	6,0	5,0	3,7	4,5
27	6,4	4,3	3,7	4,1
28	4,5	5,0	4,3	4,7
29	5,5	4,7	5,1	5,5
30	5,6	4,5	3,5	3,8
31	4,7	5,0	5,0	5,4
32	4,9	5,0	4,0	4,3
33	5,8	6,0	4,2	4,8
34	5,4	5,0	5,0	5,3
35	5,2	5,5	4,5	5,1
36	5,4	5,5	5,3	6,0
37	5,6	5,0	4,9	5,1
38	4,9	5,3	5,3	5,8
39	5,9	5,0	4,8	5,5
40	5,6	5,8	4,6	5,3

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die von mir am heutigen Tage eingereichte Diplomarbeit zum Thema

Die Ausbreitungsentwicklung der gebietsfremden Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.) im Müritz-Nationalpark

vollkommen selbständig und nur unter Benutzung der in der Arbeit angegebenen Literatur angefertigt habe. Die Verbindung mit Betrieben, staatlichen Organen oder Einrichtungen usw. wurde nur in den in der Arbeit genannten Fällen im Einverständnis mit dem Betreuer aufgenommen.

Ort, Datum Unterschrift

Erklärung

Hiermit erteile ich der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden, Zweigbibliothek Forstwesen, das Recht, meine Diplomarbeit in ihren Räumlichkeiten für jegliche Bibliotheksbenutzung - einschließlich der Präsenznutzung – bereitzustellen.

Ort, Datum Unterschrift