



Der Stadtwald Göttingen: Ein Modell mit Zukunft

Klimaschutz, Biodiversität und Erholung im Fokus
Abschlussbericht der Sonderinventur im Göttinger Stadtwald

Impressum **Herausgeber** Greenpeace e.V., Große Elbstr. 39, 22767 Hamburg (Neue Adresse ab Frühjahr 2013: Hongkongstraße 10, 20457 Hamburg), Tel. 040/306 18-0, Fax 040/306 18-100, mail@greenpeace.de, www.greenpeace.de **Politische Vertretung Berlin** Marienstr. 19–20, 10117 Berlin, Tel. 030/30 88 99-0 **V.i.S.d.P.:** Gesche Jürgens **Autoren** Gesche Jürgens, Martin Kaiser, Martin Levin **Karten** Ole Eiteljörge, Nina Hennings **Gestaltung** Zimmermann und Spiegel **Fotos** Titel: Michael Löwa, S. 7, S. 8 und S. 20: Daniel Müller, S. 9, S. 15 (4), S. 19, S. 22, S. 30, S. 32 und S. 37: Michael Löwa, alle © Greenpeace

Zur Deckung unserer Herstellungskosten bitten wir um eine Spende: GLS Gemeinschaftsbank, BLZ 430 609 67, KTO 33 401

Stand 02/2013

Der Stadtwald Göttingen: Ein Modell mit Zukunft

Klimaschutz, Biodiversität und Erholung im Fokus

Abschlussbericht der Sonderinventur im Göttinger Stadtwald

„Die Natur ist oft anders als die Theorie.“

Heinrich Walter „Allgemeine Geobotanik“, Stuttgart 1973

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Einleitung	7
2. Der Göttinger Stadtwald	9
2.1 Verortung des Göttinger Stadtwaldes im deutschen und niedersächsischen Buchenwaldverbund	11
2.2 Bewirtschaftungskonzept	15
2.3 Luftbilder.....	19
3. Methodik der Sonderinventur	20
3.1 Kartierung	20
3.1.1 Elektronische Vermessung	21
3.1.2 Kontrolle und Auswertung	21
3.2 Biotopbäume	21
3.3 Vorratsfestmeter und Kohlenstoffspeicherung	22
4. Ergebnisse der Sonderinventur	24
4.1 Vergleich der ungenutzten Referenzflächen mit dem Wirtschaftswald	24
4.2 Buchenwald auf nährstoffarmem Buntsandstein: eine Besonderheit im Göttinger Stadtwald	30
4.3 Vorräte und CO ₂ -Speicherung	32
4.4 Ergebnisse der Forstinventuren der letzten 20 Jahre	36
5. „Note 1“ für den Göttinger Bürgerwald	41
Abschließende Bewertung und Zusammenfassung	
Glossar	43

Vorwort

Deutschland ist ein Buchenland. Einst waren rund zwei Drittel Deutschlands von Rotbuchenwäldern bedeckt. Dieses Ökosystem ist nur in Europa verbreitet, allein in Deutschland liegen 25 Prozent des potenziellen Weltareals. Daraus ergibt sich eine besondere Verantwortung für den Erhalt dieser Ökosysteme, die Heimat Tausender Tier- und Pflanzenarten sind. Doch heute wachsen Buchenwälder nur noch auf sieben Prozent der ursprünglichen Fläche. Auch sind heutzutage nur noch zwei bis drei Prozent unserer Wälder ältere Buchenwälder über 140 Jahre – und selbst dann ist eine Buche erst im besten Alter.

Ein Viertel der deutschen Wälder ist im Besitz von Gemeinden und Städten, die nach den Bundesländern die größten öffentlichen Waldbesitzer sind.¹ Einer dieser Wälder ist der Göttinger Stadtwald mit knapp 1.600 Hektar, die durch eigenes, städtisches Forstpersonal nach konsequent ökologischen Kriterien bewirtschaftet werden. Seit über 15 Jahren kooperieren die Stadt Göttingen und Greenpeace im Hinblick auf eine naturnahe, ökologische Nutzung des Stadtwaldes. Am 9. August 1995 sagte die Stadt Göttingen zu, ihren Wald nach Grundsätzen zu bewirtschaften, die ein Jahr zuvor gemeinsam mit Greenpeace, Robin Wood, BUND und dem Naturland-Verband entwickelt und erstmals im Stadtwald Lübeck angewendet wurden. Das Konzept zeigt auf, wie die Ansprüche der Gesellschaft, hier insbesondere der Göttinger Bürgerinnen und Bürger, an Erholung und Naturschutz, aber auch an die wirtschaftliche Nutzung von Holz zu vereinbaren sind.

Auch im globalen Kontext erfüllt das Bewirtschaftungskonzept die Anforderungen internationaler Abkommen wie der Konvention über biologische Vielfalt, die 1992 auf dem ersten Erdgipfel in Rio ausgehandelt wurde. Dort wurden der Erhalt der biologischen Vielfalt und der Kampf gegen den Klimawandel zu einer der zentralen Aufgaben für die Weltgemeinschaft erklärt. Waldschutz und eine ökologisch nachhaltige Nutzung der Wälder spielen dabei eine zentrale Rolle.

Was im Göttinger Stadtwald bereits umgesetzt wird, hat sich die Bundesregierung deutschlandweit zum Ziel gesetzt. So sollen mit der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS) bis 2020 insgesamt zehn Prozent der öffentlichen Wälder Deutschlands aus der forstlichen Nutzung genommen werden. Diese Waldgebiete sollen einer natürlichen Entwicklung überlassen bleiben, Tieren und Pflanzen als ungestörter Lebensraum dienen und Erholungsraum und Lernflächen für uns Menschen sein. Zudem soll die Bewirtschaftung öffentlicher Wälder auf 90 Prozent der Fläche ökologisch gestaltet werden. Besonders die Bundesländer sind als größte öffentliche Waldbesitzer gefragt. Doch eine konsequente Umsetzung ist nicht in Sicht – große Waldbundesländer, zu denen auch Niedersachsen zählt, haben die Ziele der NBS bisher schlichtweg abgelehnt.² Mit der neuen Regierung nach der Wahl am 20. Januar 2013 sollte nun ein neues Kapitel in der Waldpolitik des Landes aufgeschlagen werden. Einige Bundesländer sind hinsichtlich Umsetzung der NBS, Zertifizierung der Landeswälder nach Forest Stewardship Council (FSC) und Transparenz von Walddaten bereits auf einem sehr guten Weg.

1 Vgl. Deutscher Städte- und Gemeindebund, <http://www.dstgb.de/dstgb/Wir%20%C3%BCber%20uns/Deutscher%20Kommunalwald/>

2 Vgl. Antrag der CDU- und FDP-Fraktionen vom 06.07.2012, Drucksache 16/4976, Niedersächsischer Landtag, 16. Wahlperiode

Denn nicht nur beim Waldschutz, auch in Sachen Transparenz haben andere große Wald-bundesländer wie Bayern, Hessen und auch Niedersachsen Nachholbedarf. Obwohl der Wald in öffentlichem Eigentum – und damit der Wald aller Bürgerinnen und Bürger – ist, werden Informationen zum Umgang und Zustand der Wälder zurückgehalten. Anträge von Greenpeace auf Herausgabe von Daten nach dem Umweltinformationsgesetz (UIG) zu Lage und Umgang mit alten Buchenwäldern wurden mit der Begründung abgelehnt, es handle sich um Geschäftsgeheimnisse. Greenpeace hat deshalb gegen die Bayerischen Staatsforsten, den Hessenforst und die Niedersächsischen Landesforsten (NLF) Klage eingereicht. Auch der BUND Niedersachsen klagte gegen die NFL für Dateneinsicht und Beteiligung bei der Planung für FFH-Gebiete im Deister. Am 31. Januar 2013 hat das Verwaltungsgericht Hannover nun entschieden, dass eine Verbandsbeteiligung in Zukunft gewährleistet wird.

Ganz anders versteht sich die Stadt Göttingen. Hier ist eine große Transparenz der Walddaten Voraussetzung für eine hohe Akzeptanz der ökologischen Waldnutzung bei den Bürgerinnen und Bürgern.

Der Stadtwald Göttingen hat vor knapp 20 Jahren mit dem Schutz von zehn Prozent der Waldfläche als Lern- und Erholungsorte und konsequent ökologischer Waldnutzung auf dem Großteil der Fläche einen anderen Weg eingeschlagen. Kurz: Es ist ein Bürgerwald, der die vielseitigen Ansprüche der Gesellschaft und Belange des Natur- und Klimaschutzes vereint. Der vorliegende Abschlussbericht einer Sonderinventur belegt dies. Diese wäre nicht möglich gewesen ohne den ehrenamtlichen Einsatz von über 30 Greenpeace-Aktivistinnen und -Aktivisten, die bei Wind und Wetter über einen Zeitraum von zwei Wochen über 5.500 Bäume im Göttinger Stadtwald kartierten. Unser besonderer Dank gilt ihnen sowie dem Team des Göttinger Stadtforstamtes, Frau Friedrich, Herrn Scholz, Herrn Raab, Herrn Henzler, Herrn Ortgies, Herrn Ahlborn, Herrn Peters, Herrn Teuteberg und Herrn Dolle, die uns sehr herzlich im Göttinger Wald aufgenommen und willkommen geheißen haben. Ihrer Unterstützung ist es zu verdanken, dass der vorliegende Abschlussbericht ein umfassendes Bild von einem wirklichen Bürgerwald zeichnet.

Gesche Jürgens, Martin Levin und Martin Kaiser

1. Einleitung

Um den ökologischen Zustand des Waldes beinahe 20 Jahre nach Einführung des Konzepts und der Kooperation zwischen Greenpeace und dem Göttinger Stadtwald zu bewerten, führten Greenpeace-Aktivist*innen eine Sonderinventur auf ausgewählten Waldflächen durch. Alle erhobenen Daten werden dem Stadtforstamt zur Verfügung gestellt. Im Gegenzug und im Sinne eines transparenten Bürgerwaldes erhielt auch Greenpeace uneingeschränkten Zugang zu Kartenmaterial und der Forsteinrichtung.

Die Kartierung beinhaltete verschiedene Schwerpunkte, die zum gemeinsamen Ziel hatten, die Bedeutung des Göttinger Stadtwaldes für Klima- und Artenschutz zu untersuchen sowie bewirtschaftete und seit Beginn des Bewirtschaftungskonzepts geschützte Gebiete, sogenannte Referenzflächen³, mit gleicher Bestandsgeschichte⁴ zu vergleichen.

So wurden zum einen zwei bewirtschaftete Waldgebiete mit ihren jeweiligen nicht bewirtschafteten Referenzflächen auf typischen Muschelkalkstandorten (nährstoffreicher Boden) für die Kartierung ausgewählt. Auf diesen Flächen wurden alle alten Bäume über 50 cm Brusthöhen-durchmesser vermessen, alle Bäume bestimmt und Biotopstrukturen erfasst.⁵



Greenpeace-Aktivist*innen erfassen mit Durchmesser-Maßband und GPS-Geräten die dicken Bäume im Göttinger Stadtwald.

Zum anderen wurde ein Waldbestand auf Buntsandstein (nährstoffarmer Boden) kartiert, dem für große Teile Südniedersachsens typischen geologischen Ausgangssubstrat, das auch die

3 Vgl. Kapitel 2.1 für Details

4 Vgl. ebenda

5 Vgl. zur Methodik Kapitel 4



Schon seit 1985 leitet Martin Levin das Forstamt der Stadt Göttingen.

Böden des Sollings charakterisiert. Dieses Waldgebiet wurde ausgewählt, um die Ergebnisse nach Möglichkeit mit denen der im Solling kartierten Flächen⁶ vergleichen zu können.

Mit dem im Göttinger Stadtwald angewendeten Konzept wird auch das Ziel verfolgt, hohe Holzvorräte aufzubauen, um der Atmosphäre möglichst große Mengen des Klimagases Kohlendioxid (CO₂) zu entziehen und langfristig zu speichern. Um den Holzvorrat und damit das CO₂ abschätzen zu können, wurde in insgesamt fünf Messquadranten von 100 x 100 Meter eine Vollaufnahme des Holzvorrats durchgeführt.⁷ Davon lagen zwei Quadranten in einer bewirtschafteten Fläche, zwei Quadranten in der jeweils damit korrespondierenden Referenzfläche sowie ein Quadrant im Waldbestand auf Buntsandstein.

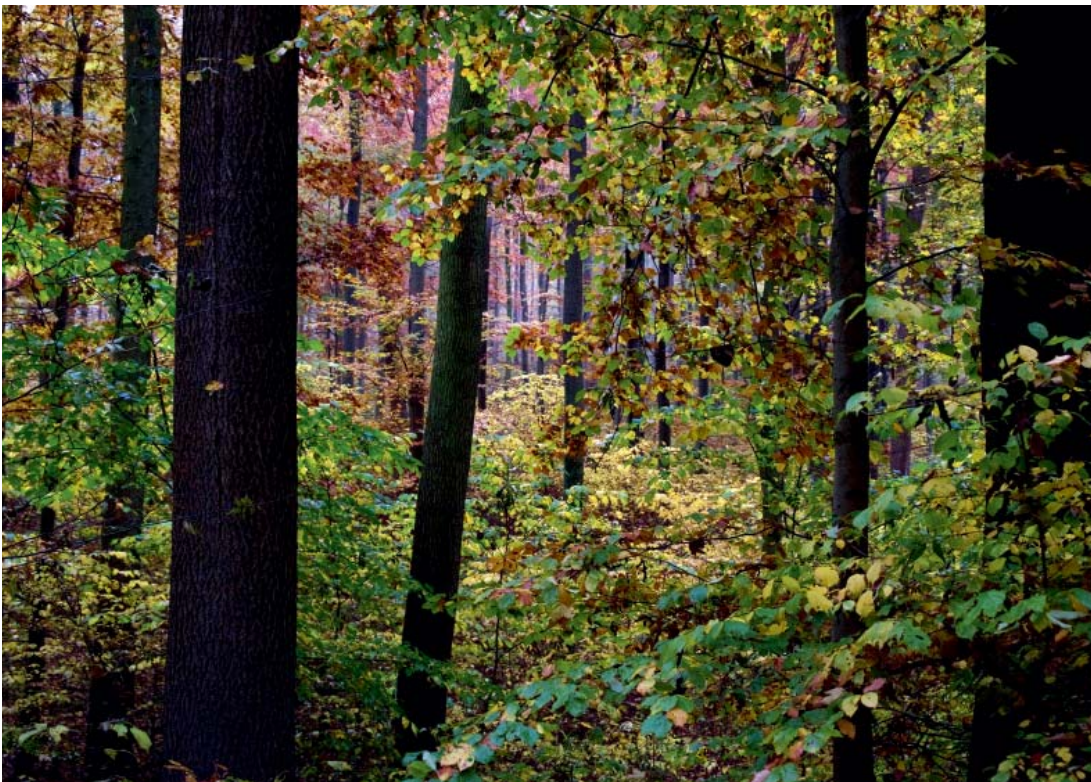
Im vorliegenden Bericht werden nach einer Beschreibung des Göttinger Stadtwaldes, der Vorstellung des Konzepts der ökologischen Waldnutzung und der Darstellung der Methodik für die Sonderinventur die neu erhobenen Daten vorgestellt und diskutiert.

6 Vgl. Ein neues Wildnisgebiet im Bürgerwald Niedersachsens, Ökologische Waldnutzung muss zur prioritären Aufgabe der Landesforsten werden, Abschlussbericht der Kartierung im Solling, Greenpeace 2013, http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/waelder/GP_Neues_Wildnisgebiet_im_Buergerwald_Niedersachsens_Januar_2013.pdf

7 Vgl. zur Methodik Kapitel 4

2. Der Göttinger Stadtwald

Die Geschichte des Göttinger Stadtwaldes reicht bis ins Mittelalter zurück. Vermutlich hatte das kleine Dorf Gutingi, aus dem die Stadt Göttingen entstanden ist, schon einen eigenen kleinen Wald, in dem die Bevölkerung Holz nutzen durfte. Im Jahr 1346 konnte die Stadt Göttingen vom verarmten Kleinadel aus der Region einen 800 Hektar großen Wald erwerben, das Kernstück des heute 1.580 Hektar großen Stadtwaldes. Mit dem Erwerb eines eigenen Waldes wurde ein wesentlicher Grundstein für die Entwicklung einer Stadt gelegt. Seine Bedeutung für eine Stadt zur damaligen Zeit lässt sich heute kaum noch ermessen. Damals wurde für fast alles Holz gebraucht – Brennholz für Energie, Holzbalken für den Häuserbau, Holzkisten und Holzkutschen für Gewerbe und Transport. Mit eigenem Wald wurde eine Stadt unabhängig vom Energie- und Rohstoffmarkt und unabhängig vom Wohlwollen der Landesherren. Sie konnte eine eigene Wirtschaftspolitik betreiben und die Holzpreise so festlegen, dass das Gewerbe prosperieren konnte. Diese Unabhängigkeit ermöglichte die ersten basisdemokratischen Strukturen – den von der Bürgerschaft gewählten Stadtrat. Die Stadt wurde Mitglied in dem starken Bund der mittelalterlichen Städte: der Hanse. Die Reichsfreiheit schien möglich. Doch wurden im Dreißigjährigen Krieg die Stadt und die Region Göttingen wirtschaftlich ruiniert, was weitere Freiheitsbestrebungen verhinderte.



Ein Wald, wie ihn sich die Göttinger wünschen: viel Raum für Naturerlebnis und Erholung.

Mit dem Stadtwald ging die Stadt in all den Jahren sehr verantwortungsvoll um. Der Bürgerschaft war bewusst, dass der eigene Stadtwald eine zentrale Quelle bürgerlicher Freiheit war. Schon sehr früh wurde eigenes Forstpersonal beschäftigt, ab 1400 gab es berittene Waldhüter, ab 1549 einen eigenen Oberförster. Ein eigenes nachhaltiges Nutzungskonzept wurde entwickelt, und zeitweise verzichtete man auf die Waldnutzung, um Holzvorräte im Wald anzureichern. Im Jahr 1860 kaufte die Stadt den Hausberg „Hainberg“ auf. Dort entstand auf

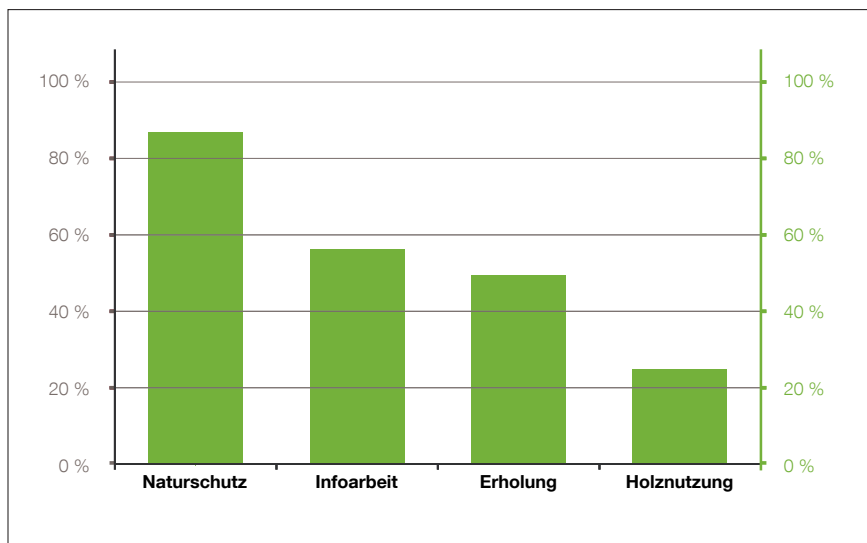
300 Hektar einer der frühesten Erholungswälder: Bürgerinnen und Bürger sowie Professoren und Studenten sollen sich beim Spazieren durch den Wald inspirieren lassen.⁸

Auch bei der Überführung des Stadtwaldes von mittelalterlicher Forstnutzung hin zu moderner Forstwirtschaft bewiesen Rat und Bürgerschaft 1860 Verantwortung für die Bürgerinnen und Bürger. Anders als sonst üblich ließ man sich bei der Umwandlung Zeit und begann in den minderwertigsten Waldpartien. Auf den übrigen Waldflächen wurde die Natur sich selbst überlassen und bildete einen artenreichen Laubmischwald, in dem alte und junge Bäume auf engstem Raum zusammen wuchsen.

Von 1920 bis 1925 entwickelte Stadtforstmeister Walter Früchtenicht in diesem bunten Wald, der noch auf zwei Drittel der Stadtwaldfläche zu finden war, eine ökologische Waldbewirtschaftung. Die Eckpunkte dieses bis heute modernen Waldpflegekonzepts umfassen:

- ▶ Keine Kahlschläge, keine Pestizide
- ▶ Minimierung der forstlichen Eingriffe auf ein notwendiges Maß
- ▶ Konzentration der Waldpflege auf die besten Waldbäume
- ▶ Strikte Schonung der Waldökologie bei allen forstlichen Maßnahmen (Schutz von Boden, Waldbodenvegetation und Waldbinnenklima)
- ▶ Beschränkung auf die Buche und die natürlichen Mischbaumarten des Kalkbuchenwaldes
- ▶ Einzelstammweise Holzernte nur der stärksten Stämme (Zielstärkennutzung)

Wünsche der Göttinger an ihren Stadtwald



Quelle: Heidi Tiefenthaler

Die Bürgerschaft unterstützte Walter Früchtenicht auf diesem neuen Waldpflegeweg. Auch alle Nachfolger von Früchtenicht hielten sich an dieses Konzept und verfeinerten es weiter hin zu einer größtmöglichen Orientierung an der Natur. Doch von offizieller Seite, der landesherrlichen Forstaufsicht und der forstwissenschaftlichen Lehre, wurde das Konzept lange Zeit stark kritisiert. Die Bürger der Stadt, die sich einen abwechslungsreichen Naherholungswald wünschten, blieben jedoch „unbelehrbar“. So ist heute der Stadtwald eines der ältesten Beispiele naturnaher Waldpflege. Den zahlrei-

chen Waldbesitzern, die heutzutage einen naturnahen Wald anstreben, kann das Ergebnis von Göttingen Mut machen:

- ▶ Der Stadtwald ist heute bezüglich der Baumarten sehr ähnlich aufgebaut wie sein Vorgänger, der Urwald.
- ▶ Für viele Pflanzen, Pilze und Tierarten, die andernorts stark gefährdet sind, bietet der Stadtwald durch seine Lebensraum-Kontinuität auf alten Waldstandorten eine gesicherte Heimat.

⁸ Vgl. Borgemeister, Bettina, Die Stadt und ihr Wald – Untersuchung zur Stadtgeschichte der Städte Göttingen und Hannover vom 13. bis zum 18. Jahrhundert, Hannover 2005

- ▶ Mit einem Minimum an Aufwand werden sehr wertvolle Hölzer geerntet.
- ▶ Dem Wunsch der Waldeigentümer, der Göttinger Bürgerschaft, wird im vollen Umfang entsprochen. Die Holznutzung ist für sie ein untergeordnetes Anliegen (vgl. Grafik auf der S. 10).⁹

Die Bürgerinnen und Bürger wollen also einen Wald, in dem die Natur maximal erhalten und geschützt wird, sie möchten viele Informationen über ihren Wald haben, und ihnen ist die Erholung wichtig. Die Holznutzung ist für sie ein untergeordnetes Anliegen.

2.1 Verortung des Göttinger Stadtwaldes im deutschen und niedersächsischen Buchenwaldverbund

In Deutschland ist Wald die ursprüngliche Vegetationsform, die sich auch ohne Eingriffe des Menschen selbst erhält. Über Jahrtausende haben sich hierzulande Waldlebensgemeinschaften gebildet, die sich an die jeweiligen Boden- und Klimaverhältnisse bestmöglich angepasst haben. Diese bestangepassten Waldformen werden auch als potenzielle natürliche Vegetation (PNV)¹⁰ beschrieben. Auch Niedersachsen wäre von Natur aus ein Waldland mit sehr hohen Laubwaldanteilen. Auf der heutigen niedersächsischen Waldfläche würden Buchenwälder natürlicherweise mit einem Anteil von 67 Prozent und Eichenwälder mit einem Anteil von 23 Prozent wachsen, der aktuelle Anteil an Buchenwäldern beträgt etwa 14 Prozent. Die Buchenverbreitung innerhalb Deutschlands lag schwerpunktmäßig im hessischen sowie niedersächsischen Berg- und Hügelland.

In Letzterem, der waldökologischen Wuchsregion des niedersächsischen Berglands, ist auch der Göttinger Wald verortet.¹¹ Die prägende Potenzielle Natürliche Vegetation ist hier der Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum*). Der Orchideen-Buchenwald (*Carici-Fagetum*) und der Platterbsen-Buchenwald (*Lathyro-Fagetum*) kommen als kontinentale Variante des Waldgersten-Buchenwaldes vor. Bedingt sind diese insbesondere durch die geologischen Voraussetzungen, im Göttinger Wald nahezu überall nährstoffreiche Kalkböden. Eine Muschelkalkplatte erstreckt sich von Süden her und umfasst neben dem Göttinger Wald z.B. auch den Nationalpark Hainich in Thüringen. In dieser Lebensgemeinschaft ist die Buche die dominierende Baumart. Die Buche ist hier aufgrund ihrer Schattentoleranz und ihrer Wuchsleistung allen anderen Baumarten deutlich überlegen. Aber auch andere Laubbaumarten gehören dazu: z.B. Esche, Ahornarten, Linde, Hainbuche, Ulme und Elsbeere. Diese bekommen auf Extremstandorten (besonders trocken: Elsbeere, Linde oder besonders feucht: Esche, Ahorn, Ulme) oder beim Generationswechsel der Buche die Chance, mit der Schatten ertragenden und selbst intensiv beschattenden Baumart Buche mithalten zu können.

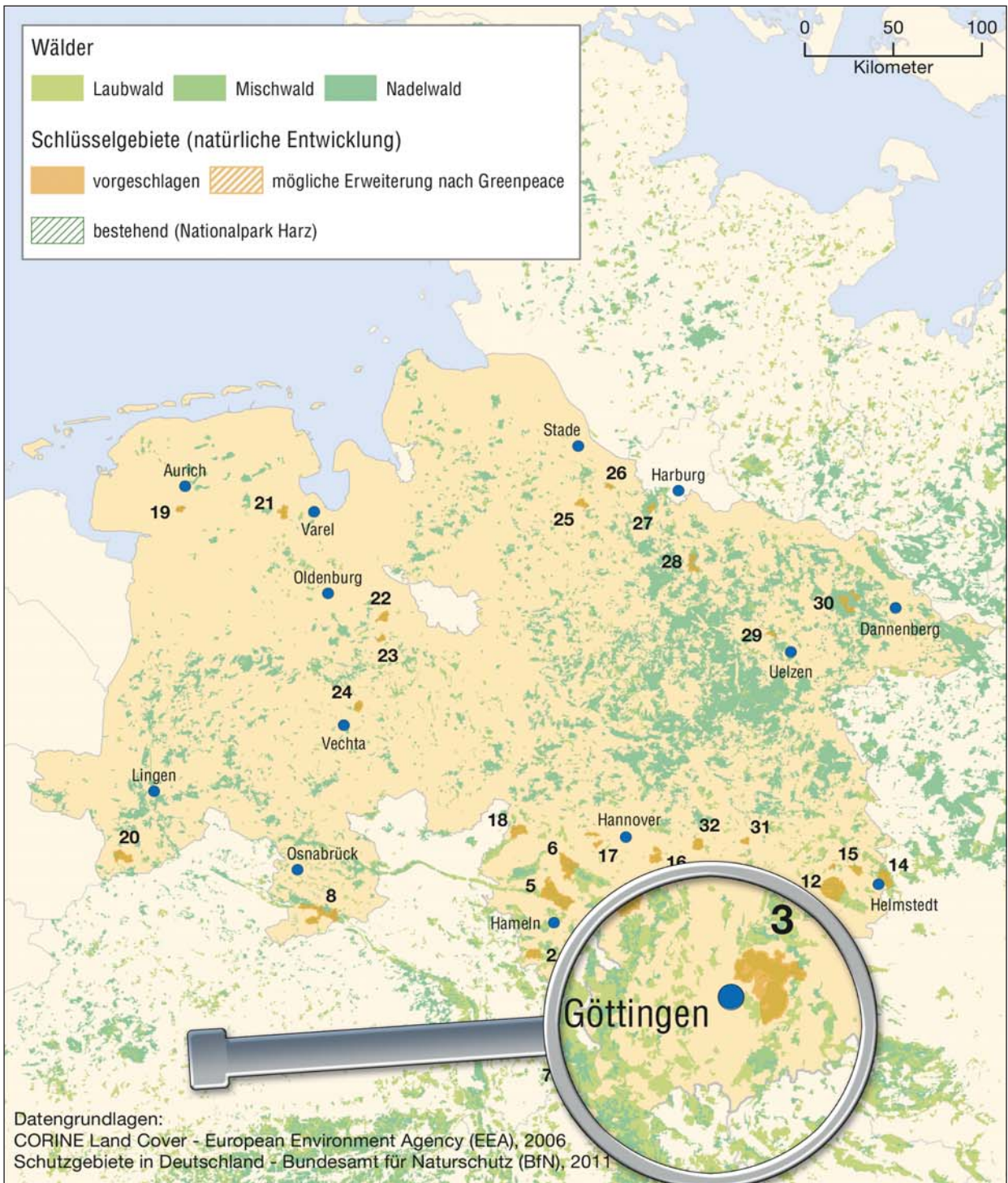
Typisch für den Kalkbuchenwald sind beispielsweise die Frühlingsgeophyten. Dies sind Pflanzen des Waldbodens, die die kurze Zeit des Vorfrühlings bis zum Laubausbruch der Buche nutzen, um den gesamten Vegetationszyklus zu durchlaufen. Bedingt durch das Ausgangs-

⁹ Vgl. Umfrage im Rahmen von: Tiefenthaler, Heidi, Image- und Kommunikationsanalyse als Teile strategischer PR-Planung am Beispiel des Stadtforstamtes Göttingen, Diplomarbeit, 1997

¹⁰ Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Potenzielle_nat%C3%BCrliche_Vegetation

¹¹ Vgl. Panek, Norbert, Eignung von öffentlichen Wäldern in Niedersachsen als Bausteine für den bundesweiten Schutz alter Buchenwälder, Gutachten im Auftrag von Greenpeace, November 2012, http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/waelder/GP_Studie_WaldNiedersachsen.pdf

Potenzielle Waldschutzgebiete in Niedersachsen



1 - Sieben Berge / Hohe Tafel	11 - Hainberg	22 - Hasbruch
2 - Pyrmontener Berge	12 - Elm / Forst Königslutter	23 - Stühe
3 - Göttinger Wald	13 - Oderwald / Hunger Berg	24 - Herrenholz
4 - Ith	14 - Wälder im südlichen Lappwald	25 - Braken
5 - Süntel / Hohe Egge	15 - Dorm / Rieseberg	26 - Neuklosterholz
6 - Deister / Egge	16 - Bockmer Holz / Gaim	27 - Buchenwälder im Staatsforst Rosengarten
7 - Solling / Gr. Steinberg	17 - Laubwälder südlich Seelze	28 - Garlstorfer u. Toppenstedter Wald
7a - mögliche Erweiterung nach Greenpeace	18 - Schaumburger Wald	29 - Bobenwald
8 - Teutoburger Wald / Wehde-Berg	19 - Ihlower Forst	30 - Buchen- u. Eichenwälder in der Gohrde
9 - Greener Wald / Fuchshöhlen-Berg	20 - Bentheimer Wald	31 - Meerdorfer Holz
10 - Harz / Kupferhütte / Großer Knollen	21 - Neuenburger Holz	32 - Hämeler Wald

gestein Kalk bilden sich sehr fruchtbare Böden mit einer hohen Umsetzungsgeschwindigkeit: Das Herbstlaub verrottet binnen eines halben Jahres und steht als Nährstoff wieder zur Verfügung, totes Holz wird sehr schnell zersetzt.

Die in Deutschland am weitesten verbreitete Buchenwaldgesellschaft der Hainsimsen-Buchenwälder (Luzulo-Fagetum), die vor allem auf nährstoffarmen Böden wie in diesem Fall Buntsandstein wachsen, kommt im Göttinger Wald nur kleinstflächig auf 30 Hektar vor.

Holz darf jedes Jahr zuwachsen

Bei sehr unterschiedlicher Holzdicke der Baumarten¹² hat die Fichte (470 kg/m³ Rohdicke) mit 18,6 Festmeter pro Hektar (fm/ha) mit Abstand den höchsten jährlichen Zuwachs aller Baumarten im Stadtwald. Sie wächst allerdings nur auf 3 Prozent der Fläche aus. Die Buche (670 kg/m³ Rohdicke) folgt mit 8,6 fm/ha dicht darauf, wobei diese Baumart fast 60 Prozent aller Bäume im Stadtwald ausmacht. Die Esche (670 kg/m³ Rohdicke), die für den Holzeinschlag dritt wichtigste Baumart, hat einen Zuwachs von 6,2 fm/ha pro Jahr.

Natura 2000-Schutzgebiete

Im Göttinger Stadtwald wurden großflächig Natura 2000-Schutzgebiete ausgewiesen. Der Stadtwald liegt mit etwa 65 Prozent seiner Fläche im FFH-Gebiet „Göttinger Wald“ (Gebietsnummer 4325-301). Das europäische Naturschutzgebiet erstreckt sich auf insgesamt etwa 4.800 Hektar. Es soll dem Schutz zahlreicher Lebensraumtypen, z.B. Orchideen-, Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwälder, dienen. Vom Schutzgebiet soll auch der Frauenschuh profitieren, eine Orchideen-Art. Kleinflächiger kommen auch Kalk-Magerrasen und Quellbereiche vor.¹³

Die östlichen Randlagen des Göttinger Stadtwaldes mit 60 Hektar liegen im europäischen SPA-Vogelschutzgebiet „Unteres Eichsfeld“ (Gebietsnummer 4426-401), das mit über 13.000 Hektar Gesamtfläche sehr groß ist und sich vor allem östlich und südöstlich des Göttinger Waldes erstreckt. Das Gebiet soll unter anderem dem Schutz der Wachtel, des Schwarz- und Mittelspechts (beides Charakterarten alter Laubwälder), des Schwarz- und Rotmilans sowie des Wespenbussards dienen.¹⁴

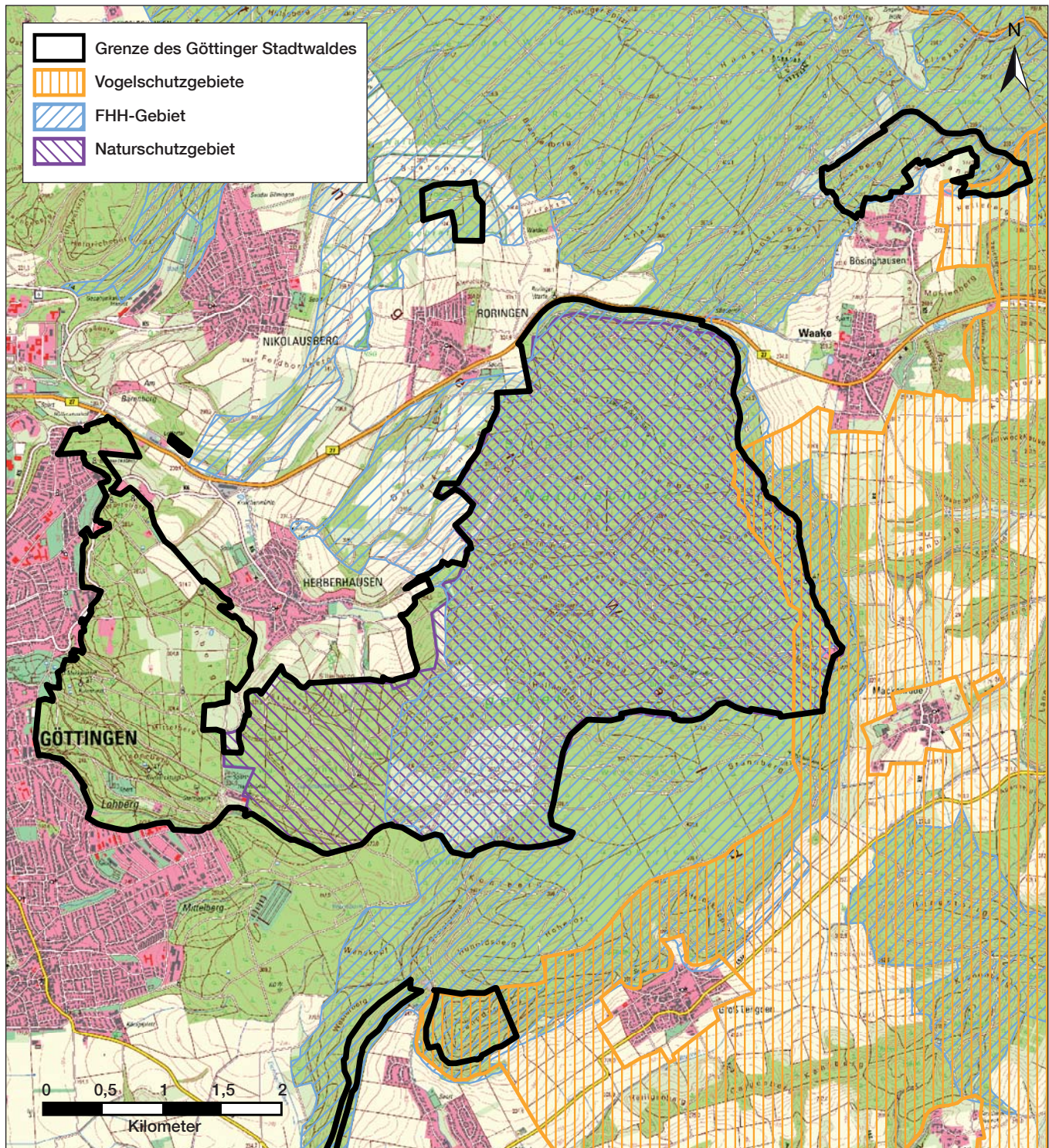
12 <http://de.wikipedia.org/wiki/Holz#Nadelholz>

13 Vgl. http://www.bfn.de/0316_steckbriefe.html

14 Vgl. ebenda

Natura 2000-Schutzgebiete

Göttinger Stadtwald



Quellen: Greenpeace, LGLN Niedersachsen 2012
Nds. Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2012

2.2 Bewirtschaftungskonzept

Im Stadtwald Göttingen ist seit 80 Jahren die Naturnähe ein Grundprinzip der Waldpflege. Seit 1996 sind die potenzielle natürliche Vegetation und die in ihr ablaufenden Lebensprozesse der Maßstab für forstwirtschaftliches Handeln. Dabei wird die Bewirtschaftung der Wälder so umgestellt, dass mit einem Minimum an Arbeitskraft, Energie und Kapital, einem sehr naturnahen Vorgehen also, ein möglichst gutes ökonomisches Betriebsergebnis erreicht werden soll (Minimalprinzip der Ökonomie). Referenzflächen ohne Bewirtschaftung dienen als Maßgabe für die ökologische Verträglichkeit forstlicher Eingriffe.



„Den Wald vor lauter Bäumen nicht sehen“ bekommt im Göttinger Stadtwald eine ganz neue Bedeutung.

Das Bewirtschaftungskonzept des Stadtwaldes steht unter dem Motto „Ein bestmögliches ökologisches Zusammenspiel in der Lebensgemeinschaft Wald garantiert höchstmögliche Wertschöpfung bei den Elitebäumen des Waldes“. In dem extremen natürlichen Ausleseprozess von 400.000 Baumsämlingen, die sich pro Hektar natürlich unter den Altbäumen einfinden, werden vom Förster nur die „fittesten“ 40 bis 80 Baumindividuen bis zur Erntereife begleitet und gepflegt. Das Betriebsziel wird also durch Ernte weniger Bäume mit maximaler Wertschöpfung erreicht und nicht durch maximale Holzernte (Qualität vor Quantität). Erntereif ist ein Baum, wenn er bei guter bis sehr guter Qualität einen Mindeststammdurchmesser von 60 cm erreicht hat. Um diesen Durchmesser zu erreichen, braucht ein Baum im Stadtwald zwischen 110 Jahren auf sehr gut versorgten Standorten und 180 Jahren auf schlecht nährstoffversorgten Standorten. Eingebettet in einen Waldbestand, der wie ein Naturwald aufgebaut ist, wird er vom Förster nur dann gefördert, wenn er durch einen gleichrangigen, aber qualitativ schlechteren Baum im zukünftigen Wachstum stark beeinträchtigt ist. Die größte Gefahr einer Entwertung dicker Bäume besteht bei forstlichen Eingriffen in den Baumbestand. Jede Verletzung am Wertstamm führt zu großen Qualitätsverlusten. Deswegen beschränken sich die Pflege-

eingriffe auf das unbedingt notwendige Maß. Da das funktionierende Ökosystem für den Wirtschaftserfolg entscheidend ist, genießen alle Komponenten der Lebensgemeinschaft Schutz und Beachtung: Biotopbäume und Totholz sind der Lebensraum der „Baumersetzer“. In ihnen sind Bruthöhlen für Vögel und Fledermäuse zu finden, die wiederum die Insektenpopulationen regulieren.

Im Stadtwald ist ein größtmögliches Zulassen der natürlichen Prozesse ein wichtiges Prinzip. Im Gegensatz zu anderen Waldbausystemen arbeitet das Bewirtschaftungskonzept des Stadtwaldes ohne eine genaue Beschreibung des Ziels für den Zustand eines Einzelbestandes, also dafür, wie der Wald laut Planung nach einer definierten Zeitspanne aussehen soll. Ein Naturwald reagiert in seiner Zusammensetzung auf Umwelteinflüsse und verändert sich dadurch ständig. Um diese Veränderungen zu erkennen und bei der Waldpflege zu beachten, sind im Stadtwald seit 1996 sogenannte Referenzflächen eingerichtet worden, die nicht mehr bewirtschaftet werden. Denn diese Flächen beantworten am besten die Frage, wie die Natur auf Umweltveränderungen reagiert.

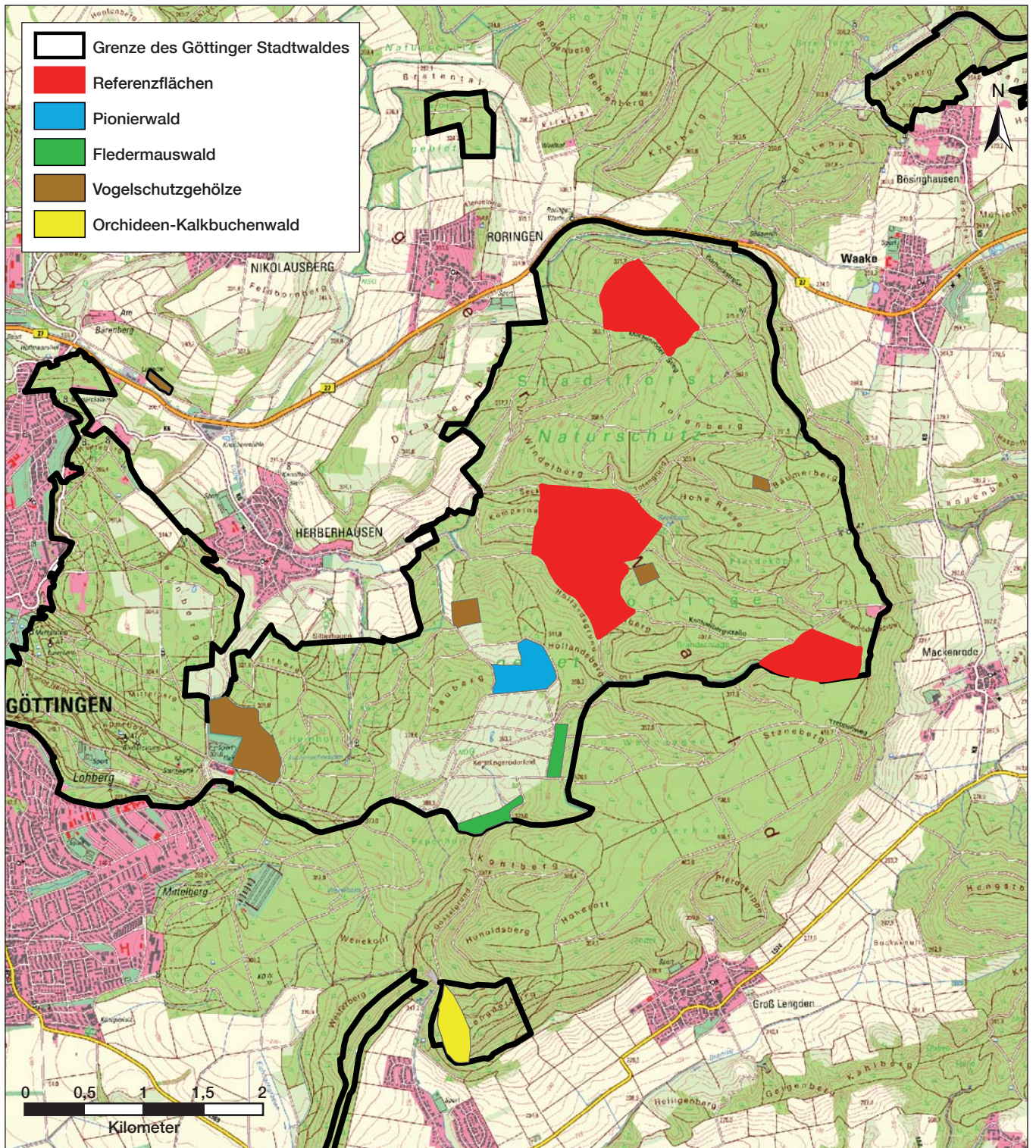
Bei der Auswahl von Referenzflächen ist sehr wichtig, dass diese Flächen auch die bewirtschafteten Waldbestände repräsentieren und über die gleiche Entstehungsgeschichte verfügen. Mindestens einmal im Jahr werden diese Flächen von den Förstern begangen, alle zehn Jahre erfolgt eine intensive Kontrollstichprobeninventur mit 104 Probeflächen von 0,1 Hektar, in der alle Veränderungen registriert werden. Diese Veränderungen werden mit den Entwicklungen in den bewirtschafteten Wäldern mit gleicher Entstehungsgeschichte verglichen. Wenn die bewirtschafteten Flächen bezüglich Baumarten, Baumalter, Struktur und Biotopbaumanteilen zu sehr von den Referenzflächen abweichen, muss über eine Korrektur der forstlichen Eingriffe nachgedacht werden. Im Stadtwald Göttingen gibt es derzeit drei Referenzflächen mit einer Gesamtgröße von 104 Hektar (6,5 Prozent der Stadtwaldfläche). Sie stellen für eine Fläche von 1.300 Hektar bewirtschaftetem Wald eine Referenz dar. Das Göttinger Waldkonzept sieht vor, zehn Prozent der Stadtwaldfläche der natürlichen Entwicklung zu überlassen und damit als Referenz für den bewirtschafteten Wald zu nutzen.

Statt fester Vorgaben zum Zielbestand gibt es goldene Regeln für das Verhalten der Förster im bewirtschafteten Naturwald. Hierzu gehört, alles zu unterlassen, was die natürliche Entwicklung behindert oder schädigt: Kein Einbringen von Bäumen, die nicht heimisch sind, kein Befahren des Waldbodens abseits der Wege oder der alle 40 Meter angelegten Rückegassen, keine Düngung oder Kalkung, keinerlei Chemikalieneinsatz und selbstverständlich kein Kahlschlag.

Der Wald soll sich ausschließlich über natürliche Aussaat verzüngen. Erst ab einer Baumhöhe von 12 Meter ist erkennbar, welche Bäume die beste Vitalität aufweisen. Von diesen werden die Bäume mit sehr guter bis guter Qualität in die forstliche Betreuung aufgenommen. Alle übrigen Bäume sind forstwirtschaftlich von nachrangigem Interesse. Die ausgewählten besten Bäume bekommen dann Unterstützung, wenn sie von einem gleich vitalen Baum schlechterer Qualität in ihrem Wachstum gehindert werden. Dabei werden alle forstlichen Eingriffe minimalistisch durchgeführt. Bei keinem Eingriff dürfen die besten Bäume gefährdet werden. Ab einem Alter von etwa 100 Jahren wird die försterliche Unterstützung beendet, und nach einer Zeit von 40 bis 50 Jahren, in denen die Bäume deutlich dicker werden, beginnt die Ernte der alten, starken Wertholzstämme. Auf diese Weise entsteht ein Wald, der sich in Aussehen und Struktur einem Urwald annähert und trotz Ernte wertvollen Holzes nicht allzu weit von den Lebensabläufen entfernt, die in einem Wald ohne Holznutzung ablaufen.

Referenzflächen und weitere geschützte Gebiete

Göttinger Stadtwald



Quellen: Greenpeace, LGLN Niedersachsen 2012

Auf der Umweltkonferenz der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro 1992 wurde mit der Biodiversitätskonvention vereinbart, dass neben der nachhaltigen Nutzung von Wäldern auch ein Teil geschützt werden soll. Dort, wo es wie in Deutschland keine Urwälder mehr gibt, soll durch Holznutzungsverzicht im Wirtschaftswald die Möglichkeit zur Entwicklung neuer Urwälder als „Urwälder von Morgen“ geschaffen werden. Die Stadt Göttingen hat sich verpflichtet, dieses Ziel zu unterstützen. Die reine Waldfläche des Stadtwaldes beträgt 1.580 Hektar. Deswegen sind neben den 104 Hektar Referenzflächen weitere 54 Hektar Waldflächen (3,5 Prozent der Stadtwaldfläche) aus der Nutzung genommen. Auch diese Flächen dienen als forstliche Lernflächen, zusätzlich sind sie für den Natur- und Artenschutz besonders wertvoll. Hierzu gehören z.B. ein Orchideen-Kalkbuchenwald, der schon vor über 60 Jahren aus der Holznutzung herausgenommen wurde, ein extrem baumhöhlenreicher Altbestand mit großem Fledermausvorkommen, Vogelschutzgehölzen und Pionierwaldstadien im Kern des Naturschutzgebietes, dem Kerstlingeröderfeld. In der Karte auf Seite 17 ist die Lage der Referenzflächen und übrigen Schutzgebietsflächen eingezeichnet.

Die Referenzflächen dienen der Beobachtung dazu wie sich bisherige Wirtschaftswaldtypen im Stadtwald weiterentwickeln, wenn sie nicht genutzt werden. Im Stadtwald sind drei repräsentative Referenzflächen ausgewiesen:

- ▶ Naturwald Mackenröderspitze = 20 Hektar – repräsentiert die vielstufigen Bestände, die aus der Idee der naturgemäßen Waldwirtschaft entstanden sind
- ▶ Naturpark Wallmannsort = 20 Hektar – repräsentiert die aus der Mittelwaldumwandlung stammenden schlagweisen Bestände
- ▶ Naturpark Schaperberg = 64 Hektar – repräsentiert die Entwicklung auf den unterschiedlichen Expositionslagen, z.B. verschiedene Hanglagen

Die übrigen 54 Hektar nutzungsfreie Waldflächen dienen als Lernflächen für Natur- und Artenschutz im ungenutzten Wald. Auch diese Flächen werden regelmäßig alle zehn Jahre aufgenommen. Zusätzlich werden hier auch spezielle Untersuchungen zum Artenschutz durchgeführt. Diese Flächen teilen sich auf in

- ▶ Vogelschutzgehölze (Abteilungen 8, 13 g1, 12, 16, 20) = 22 Hektar
- ▶ Fledermauswälder (Abteilung 13 b1 und Altbuchenallee in 13 a) = 6 Hektar
- ▶ Orchideen-Kalkbuchenwald Lengderburg (Abteilung 2 d) = 6,8 Hektar
- ▶ Eschenpionierwald mit aufrechter Stendelwurz (südliche Hälfte der Abteilung 13 d) = 20 Hektar

Daneben gibt es auf 37 Hektar noch besonders geschützte Biotop nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz, dort ist die Nutzung im Sinne des Schutzzweckes eingeschränkt. Zwei Drittel des Stadtwaldes sind das Naturschutzgebiet „Göttinger Stadtwald und Kerstlingeröder Feld“. Für dieses Gebiet gilt eine Naturschutzgebietsverordnung, die detailliert die forstlichen Eingriffe regelt und in der die Referenzflächen als holznutzungsfreie Gebiete festgeschrieben sind.

Der Stadtwald Göttingen ist ein Bürgerwald. Der Stadtrat als Vertretungsorgan der Bürgerinnen und Bürger bestimmt Zukunft und Umgang mit seinem Wald und somit das Bewirtschaftungskonzept. Er bekommt mindestens einmal im Jahr einen Ergebnisbericht. Sowohl die Inventurzahlen, die Einnahmen und Ausgaben für den Wald, die einzelnen Leistungen und deren Kosten

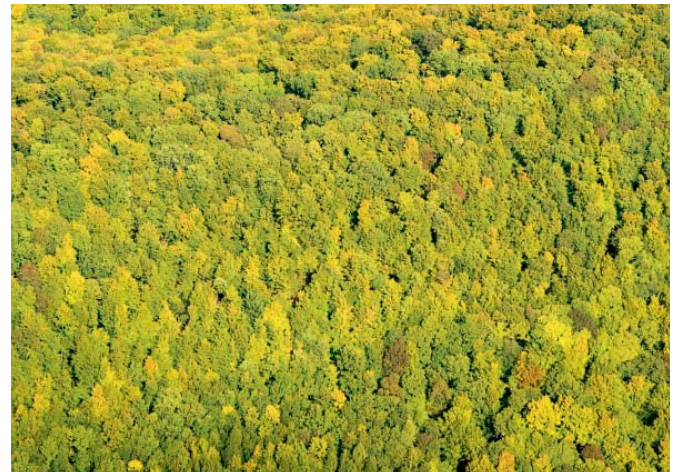
als auch die Ergebnisse der Holzernte oder die Lieferorte des Holzes aus dem Stadtwald sind öffentliche Daten und werden dem Ratsausschuss in allgemein öffentlichen Sitzungen berichtet. Den Bürgern der Stadt Göttingen und dem Stadtrat ist es zu verdanken, dass er in der Verantwortung für die derzeitigen und künftigen Generationen den Wald frühzeitig in Richtung Naturnähe gebracht hat. Durch konsequentes Einhalten dieses Zieles ist der Stadtwald heute in einem Zustand, der Naturschutz, Ästhetik und forstwirtschaftliche Ertragskraft vereinbar gemacht und dazu geführt hat, dass der Stadtwald zu den wertvollsten Wäldern des Landes gehört.

2.3 Luftbilder

Nicht nur direkt im Wald, sondern besonders gut auch aus der Luft lassen sich Unterschiede beim Wald und seiner Bewirtschaftung feststellen. In großen Teilen der anderen niedersächsischen Wälder lassen sich Strukturen vorfinden, die Ackerschlägen in der Landwirtschaft gleichen. Eins der wenigen Gebiete mit großflächig geschlossener Laubwalddecke ist der Göttinger Stadtwald. Ein solches naturnahes Bild kennen wir von Buchen-Urwäldern in Osteuropa.



Göttinger Stadtwald: Auf dem Weg zum Urwald. Spuren forstlicher Nutzung sind nicht mehr zu sehen. Im Vordergrund links liegt die Referenzfläche 2b, rechts im Vordergrund die Wirtschaftsfläche 2a.



Die geschlossene Laubwalddecke des Göttinger Stadtwaldes. Störungen kommen, wenn überhaupt, nur kleinstflächig vor, hier die Abteilung Lengder Burg.



Forst statt Wald: Im Solling sind viele Flächen stark von forstlichen Eingriffen geprägt. Besonders aus der Luft erinnern sie mehr an Äcker als an ein von natürlichen Prozessen geprägtes Ökosystem.



Solling: Starker Kontrast zwischen natürlichen Laubwaldstrukturen und auf die industrielle Holzernte zugeschnittenen Nadelforsten.

3. Methodik der Sonderinventur

Die Gebiete der Sonderinventur wurden in Absprache mit dem Forstamtsleiter Martin Levin ausgewählt. Wichtig war, dass die Ergebnisse nicht nur für Greenpeace interessante Daten liefern, sondern auch dem Stadtwald Nutzen bringen würden.

3.1 Kartierung

Im Göttinger Wald wurde eine Individualkartierung durchgeführt, bei der alle Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von ≥ 50 cm einzeln aufgenommen wurden. Zunächst wurde die Baumart bestimmt, das Individuum auf Merkmale für Biotopbäume¹⁵ überprüft und auf forstliche, jagdliche oder sonstige Kennzeichen untersucht. Dabei wurde der individuelle BHD in 130 cm Höhe mittels Kluppe oder BHD-Maßband gemessen.¹⁶ In Hanglage wurde



Früh am Morgen brechen die Greenpeace Aktivisten in den Wald auf.

bergseitig parallel zur Höhenschichtlinie gemessen. Die Daten wurden auf Papierstreifen händisch übertragen und am Baum bergseitig fixiert. Die Individualprospektion wurde von bis zu fünf parallel arbeitenden Teams von je zwei bis drei Personen durchgeführt.

15 Vgl. Arbeitsanweisung FFH, Anlage 5: Definition Biotopbaum in: Managementpläne für Waldflächen in Natura 2000-Gebieten (Stand 12/2004; Update 2/2010)

16 Maßbänder: „Durchmesser- und Umfangmaßband“ 2,5 m, Durchmesser und Umfangskalierung in cm; Eine Kluppe ist eine Schublehre für große Durchmesser. Verwendet wurden geeichte Messkluppen „Waldfreund“ der Firma Nestle, Messbereich 1–80 cm.

3.1.1 Elektronische Vermessung

War ein Baum in einem individuell zu kartierenden Bestand vollständig prospektiert und beschriftet, konnte mit der individuellen Datenaufnahme und elektronischen Vermessung begonnen werden. Es wurde darauf geachtet, genügend Abstand zwischen Prospektoren und Vermessungstrupps zu halten und bei allen Arbeiten systematisch vorzugehen. Jeder individuell zu kartierende Baum wurde mit einem tragbaren GNSS-Empfänger vermessen. Die Raumkoordinaten werden dabei über GPS- und GLONASS-Satellitendaten ermittelt und im Empfängergerät verrechnet.¹⁷ Die schriftlich übermittelten Baumdaten wurden überprüft und in das elektronische Formular des GNSS-Empfängers übertragen. Fallweise wurden mit dem Gerät auch Fotos von Kennzeichnungen oder Biotopbaumkriterien erstellt und in die Datensätze integriert. Die Vermessung erfolgte mit dem Programm ArcPad und wurde von bis zu drei parallel arbeitenden Teams von je zwei bis drei Personen durchgeführt.

3.1.2 Kontrolle und Auswertung

Die generierten Datensätze wurden innerhalb der GNSS-Empfänger auf einer SD-Karte gespeichert. Die Speicherkarten wurden täglich ausgelesen und am stationären Rechner in einer Gesamtkarte zusammengeführt. Die Datensätze wurden dort kontrolliert, und es wurden mehrere Sicherheitskopien angefertigt. Die Verarbeitung der Daten erfolgte mit den GIS-Softwarekomponenten ArcMap¹⁸ und ArcCatalog¹⁹. Die aktualisierte Karte wurde nach der Feldarbeit in Speicherkarten geladen, wovon Tageskarten für die Prospektoren bzw. Vermesser erstellt und ausgedruckt wurden. Durch diesen standardisierten Arbeitsablauf konnten im gesamten Kartierungszeitraum tägliche Einsatzpläne erstellt und Datenverluste fast vollständig vermieden werden.

In der nächsten Phase wurden die Daten zusammengeführt und ausgewertet. Die Auswertung erfolgte teilweise während des Kartierungszeitraums. Alle Daten wurden nochmals überprüft und bereinigt. Über formale Abfragen im Programm ArcMap konnten Grundlagen für die fachliche Bewertung und die Veröffentlichung geschaffen werden. Auf den Abfragen basierende Tabellen und Grafiken ergänzen die Überblicks- und Detailkarten. Mögliche Abweichungen bei der Vermessung der Baumindividuen von ca. 1 bis 3 Meter sind auf die unterschiedliche Satellitenabdeckung zurückzuführen.

3.2 Biotopbäume

Ökologisch wertvolle Waldbestände beherbergen unter anderem eine hohe Anzahl an sogenannten Biotopbäumen. Sie bieten vielen Lebewesen Schutz und Lebensraum und erfüllen weitere wichtige Funktionen im Ökosystem Wald. Deshalb sind sie für die Beurteilung des ökologischen Potenzials von entscheidender Bedeutung. Die Kriterien, nach denen ein Baum als Biotopbaum

17 Der GRS-1 (Geodetic Rover System) ist ein tragbarer referenznetzfähiger Zweifrequenz-GNSS-RTK-Empfänger und Feldrechner der Firma TOPCON.

18 ArcMap ist eine GIS-Softwarekomponente für die Gestaltung und Darstellung von georeferenzierten 2D- und 3D-Karten der Firma ESRI.

19 ArcCatalog ist eine GIS-Softwarekomponente für die Datenverwaltung der Firma ESRI.



Totholzbaum im Göttinger Stadtwald

eingeorndet wird, sind häufig ungenau und unterschiedlich. Für diese Untersuchung wurde die Definition der europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie)²⁰ ausgewählt. Trotz genauer Anwendung dieser Definition können durch die Vielzahl der an diesem Projekt ehrenamtlich Beteiligten jedoch auch Ungenauigkeiten bei der Einordnung entstehen.

3.3 Vorratsfestmeter und Kohlenstoffspeicherung

Um den Beitrag alter Buchenwälder zum Klimaschutz zu bewerten, wurde in ausgewählten Gebieten der Holzvorrat und damit der Kohlenstoffspeicher im stehenden Baumbestand ermittelt. Dazu wurden in Göttingen fünf Messquadranten ausgewählt: zwei in der Wirtschaftsfläche 2a, zwei in der Referenzfläche 2b und ein Quadrant in dem Waldbestand auf Buntsandstein. Letzterer wurde erfasst, um eine gewisse Vergleichbarkeit zu den Wäldern im Solling herzustellen, in denen im Rahmen der Kartierung ebenfalls Vorratsmessungen durchgeführt wurden. Die Vergleichbarkeit wird allerdings stark eingeschränkt: Zum einen ist der Waldbestand mit unter fünf Hektar nur sehr klein, zum anderen findet dort ein starker, landwirtschaftlich bedingter Nährstoffeintrag statt, der das Wachstum der Bäume positiv beeinflusst.

Der Vorratsfestmeter ist ein Raummaß für Derbholz. Er umfasst das Stammholz sowie das Kronenderbholz und wird mit der Rinde gemessen. Die Menge der Vorratsfestmeter (Vfm) in einem Waldbestand dient als Berechnungsgrundlage für seine Kohlenstoffspeicherung. Auf Basis der Vfm wird berechnet, wie viel Kohlenstoff in CO₂-Äquivalenten verschiedene Waldbestände über Photosynthese aus der Atmosphäre in ihrer Biomasse gebunden haben.

Die Vorratsberechnung erfolgte auf der Grundlage von Vollinventuren von 1 Hektar großen Flächen (100 m x 100 m). Dabei wurden alle Bäume mit einem BHD von ≥ 7 cm vermessen, die Baumart bestimmt und ihre Höhen mit einem Laser-Distanzmesser ermittelt. Die Formigkeit wurde auf der Grundlage der Oberhöhenbonitierung aus der Ertragstafel entnommen und

²⁰ Vgl. Arbeitsanweisung FFH, Anlage 5: Definition Biotopbaum in: Managementpläne für Waldflächen in Natura 2000-Gebieten (Stand 12/2004; Update 2/2010); siehe: <http://www.lwf.bayern.de/veroeffentlichungen/sonstige/arbeitsanweisung/aa-n2k-anlagen.pdf>

entsprechend der abgeleiteten Bonität übernommen, wenn nötig auch interpoliert. Für jeden Einzelbaum wurde dann der Vorrat berechnet.²¹

Zur Berechnung der Kohlenstoffspeicherung von Bäumen sind gemäß Vorgaben der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) Vorratsfestmeter, Baumart und das Bestandsalter notwendig.²² Für vier Baumarten wurde ein Umrechnungsfaktor bestimmt, der sich nach der Holzdichte richtet. Bei der Berechnung des Vorrats weiterer Baumarten, die nicht im Berechnungsblatt der LWF erfasst sind, wurde je nach Ähnlichkeit der Holzdichte auf die Werte der vorhandenen Baumarten zurückgegriffen. Die Formel zur Berechnung der Kohlenstoffspeicherung lautet:

$$V_{fm} \times \text{Umrechnungsfaktor} = \text{Tonnen CO}_2$$

Alter: Das Alter der in Göttingen betrachteten Bestände beträgt über 120 Jahre, sodass sich für die Abschätzung ein einheitlicher Umrechnungsfaktor für jede Baumart ergibt. Die Kohlenstoffspeicherung für die einzelnen Baumarten wurde folglich anhand der o.g. Formel berechnet und addiert.

Um einen Vergleich mit dem durchschnittlichen Holzvorrat der deutschen Wälder im Jahre 2008 ziehen zu können²³, wurde auf Basis des Durchschnittsalters der deutschen Wälder²⁴ sowie der prozentualen Verteilung von Laub- und Nadelwald (Nadelwald 63 Prozent und Laubwald 37 Prozent)²⁵ die CO₂-Aufnahme berechnet. Für die Berechnung der CO₂-Aufnahme in Nadelwäldern wurde der Fichten- und Kiefernwert für den Umrechnungsfaktor gemittelt, bei der Berechnung in Laubwäldern lag der Umrechnungsfaktor für Buche und Eiche gleich.²⁶

Trotz genauen Befolgens der Methodik kann eine derartige Abschätzung allerdings nur Richtgrößen und keine genauen Werte liefern.

Für die Berechnung der Altholzvorräte (vgl. Tabelle 1) wurde folgende Methodik angewandt: Die Vorratsfestmeter an stehendem Holz wurden nach der Formel $d^2 \cdot h \cdot 0,00004$ berechnet. Dabei entspricht der Durchmesser (d) dem in der Greenpeace-Inventur gemessenen BHD, die Höhe (h) stammt aus den Angaben der Forstinventur für die Kontrollstichproben des jeweiligen Bestandes.

21 Vgl. Schober, R. Buchenertragstafel für mäßige und starke Durchforstung, 1967

22 Kohlenstoffspeicherung von Bäumen, Merkblatt 27 der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), 2011, <http://www.lwf.bayern.de/veroeffentlichungen/lwf-merkblaetter/mb-27-kohlenstoffspeicherung.pdf>

23 Vgl. AFZ 20/2009: Inventurstudie 2008, in: AFZ-Der Wald, Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge 20, 1068–1081, 2009, <http://www.bundeswaldinventur.de/media/archive/671.pdf>

24 Dies liegt bei 77 Jahren. Vgl. ebenda

25 Vgl. ebenda

26 Durch die unterschiedliche prozentuale Verteilung von Fichte und Kiefer sowie aufgrund der unterschiedlichen Nadelbaumarten, für die keine Berechnungstabelle vorliegt, können weitere Ungenauigkeiten entstehen.

4. Ergebnisse der Sonderinventur

4.1 Vergleich der ungenutzten Referenzflächen mit dem Wirtschaftswald

Die Auswertung der Individualkartierung in je zwei Wirtschaftsflächen und zwei Referenzflächen zeigt, auch in Kombination mit Daten der letzten Forstinventur (2010), interessante Ergebnisse.

Tabelle 1 Erfasste Parameter der Einzelbestände im Vergleich

	Referenzfläche 1b	Wirtschaftswald 1a	Referenzfläche 2b	Wirtschaftswald 2a	Buntsandstein 3	Quelle
Bestandsbezeichnung im Betriebswerk	26b	22a	10a	10d	30b2	Stadtwald Göttingen
Flächengröße (in Hektar)	25,9	27,8	16,9	19,9	4,6	Stadtwald Göttingen
Anzahl der erfassten Altbäume > 50 cm BHD (Stück)	1.332	1.537	1.318	947	390	Greenpeace-Inventur (2012)
Holzvolumen der Bäume > 50 cm BHD gesamt (Vfm)	5.072	6.899	5.809	4.036	2.229	Greenpeace-Inventur (2012)
Holzvolumen der Bäume > 50 cm BHD pro Hektar (Vfm)	196	248	344	203	485	Greenpeace-Inventur (2012)
Holzvorrat pro Hektar des gesamten Waldbestandes (Vfm)	411	597	416	423	510	Forstinventur (2010)
Anteil der Altbäume > 50 cm am Bestandesvorrat (in Prozent)	48	42	83	48	95	Greenpeace-Inventur (2012)

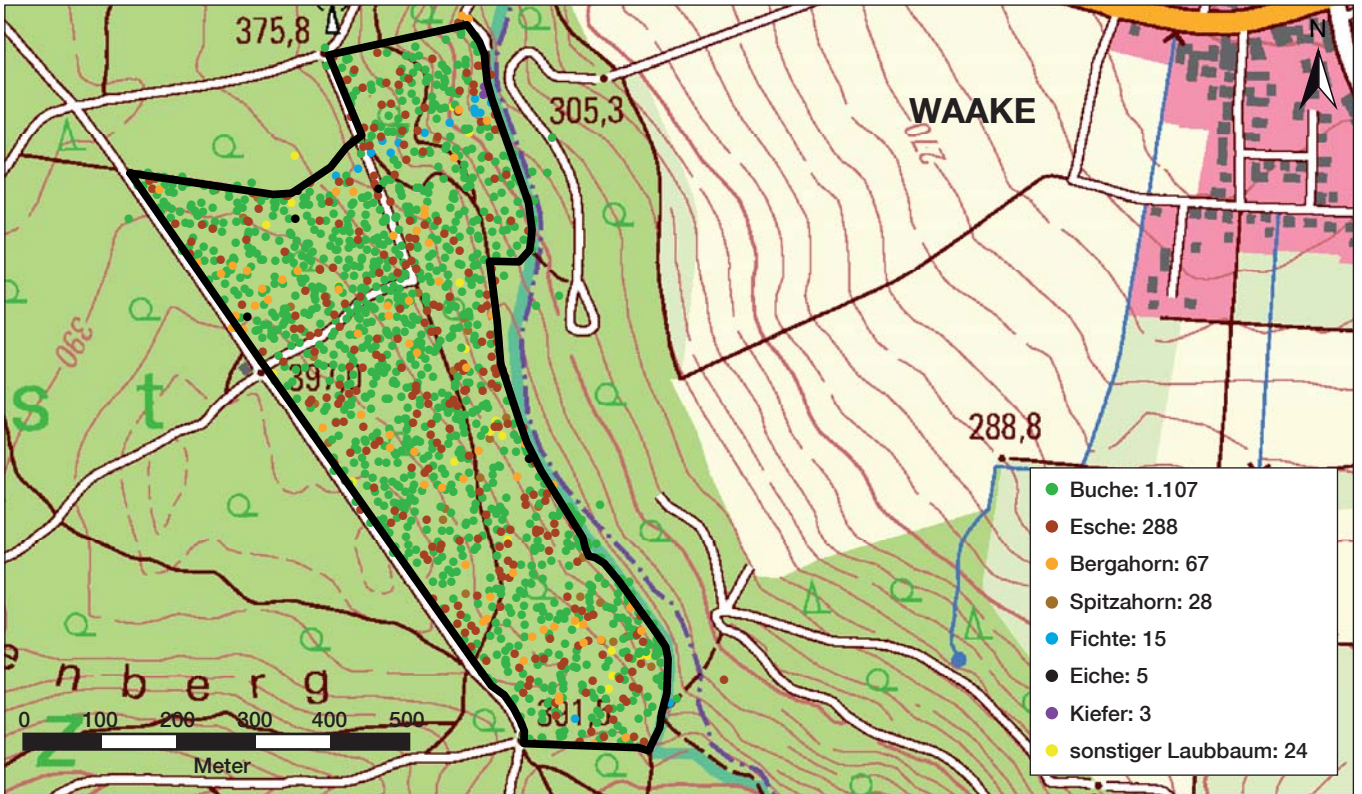
Es ist ersichtlich, dass der Altholzvorrat in allen vermessenen Beständen sehr groß ist und in einer Referenzfläche (2b) sogar 83 Prozent des Bestandesvorrats ausmacht. Auch auf den anderen Flächen ist der Anteil der Altbäume am Bestandesvorrat mit jeweils knapp 50 Prozent hoch. Insgesamt wurden auf den fünf Inventurflächen 5.528 alte Bäume mit BHD > 50 cm erfasst. Ihr Holzvolumen beträgt über 24.000 Vorratsfestmeter.

Mit Vorräten auf allen Flächen von über 410 Vfm sind sowohl die Referenzflächen, die erst rund 20 Jahre aus der Bewirtschaftung genommen sind, als auch die bewirtschafteten Flächen überdurchschnittlich hoch. Besonders hohe Vorräte von fast 600 Vfm bestehen auf der Wirtschaftswaldfläche 1a.

Während das Holzvolumen und die Anzahl an Altbäumen in der Referenzfläche 2b erwartungsgemäß größer als die Werte der entsprechenden Wirtschaftsfläche 2a sind, verhält es sich mit der Wirtschaftsfläche 1a und der Referenzfläche 1b genau umgekehrt. Diese Wirtschaftsfläche liegt allerdings auf dem produktivsten Standort des ganzen Stadtwaldes, was den Unterschied erklärt. Denn dieser Osthang mit tiefgründigen Böden (Braunerde) hat neben der sehr guten Nährstoffversorgung auch eine extrem gute Wasserversorgung. Da der Stadtwald über eine sehr gute Nährstoffversorgung auf nahezu allen Standorten verfügt, ist die Wasserversorgung ein wesentlicher Faktor für die unterschiedliche Wuchsleistung. Die Referenzfläche ist hinsichtlich Nährstoffversorgung und Bestandsgeschichte vergleichbar, liegt aber auf einem Plateau und ist von der Wasserversorgung etwas schlechter ausgestattet. Eine weitere Referenzfläche (Naturpark Schaperberg) repräsentiert die Entwicklung auf Hanglagen.

Alte Bäume Wirtschaftswald 1a

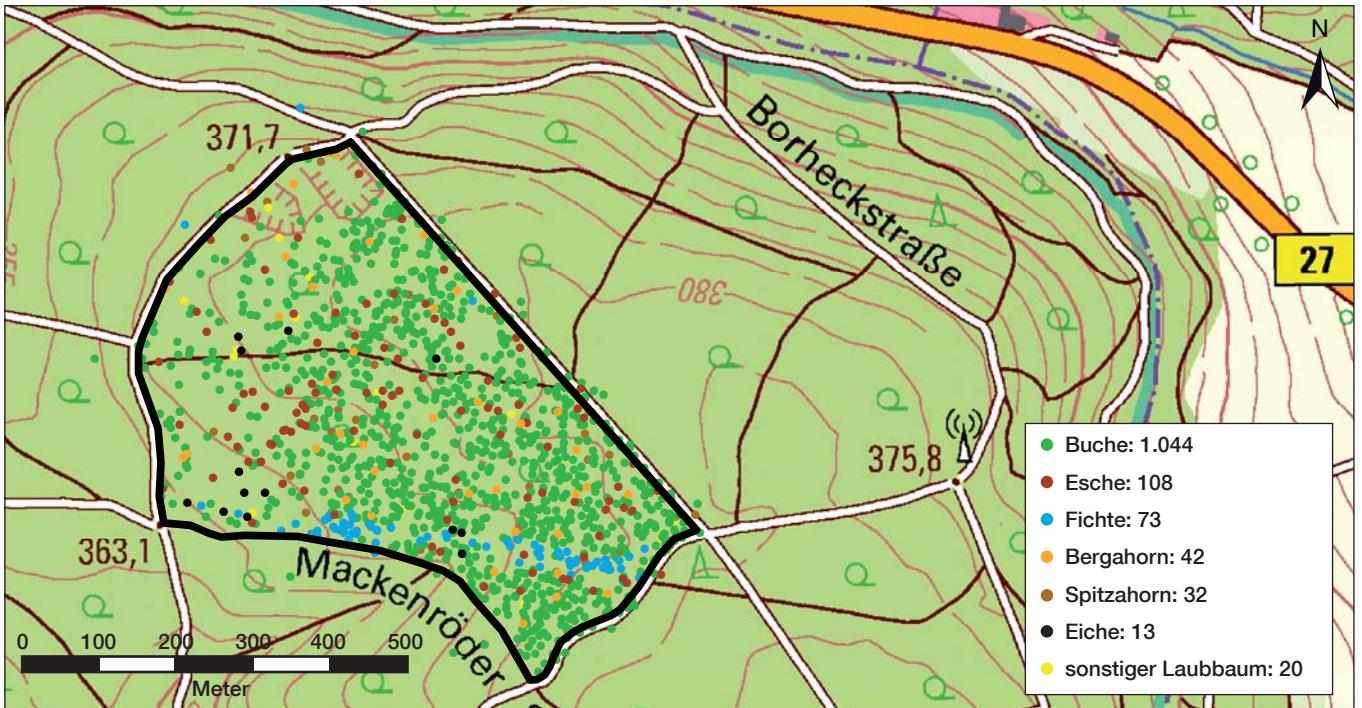
Göttinger Stadtwald



Bestandsgrenze Fläche: 27,8 Hektar Baumindividuen > 50 cm BHD gesamt: 1.537

Alte Bäume Referenzfläche 1b

Göttinger Stadtwald



Bestandsgrenze Fläche: 25,9 Hektar Baumindividuen > 50 cm BHD gesamt: 1.332

Alte Bäume Wirtschaftswald 2a

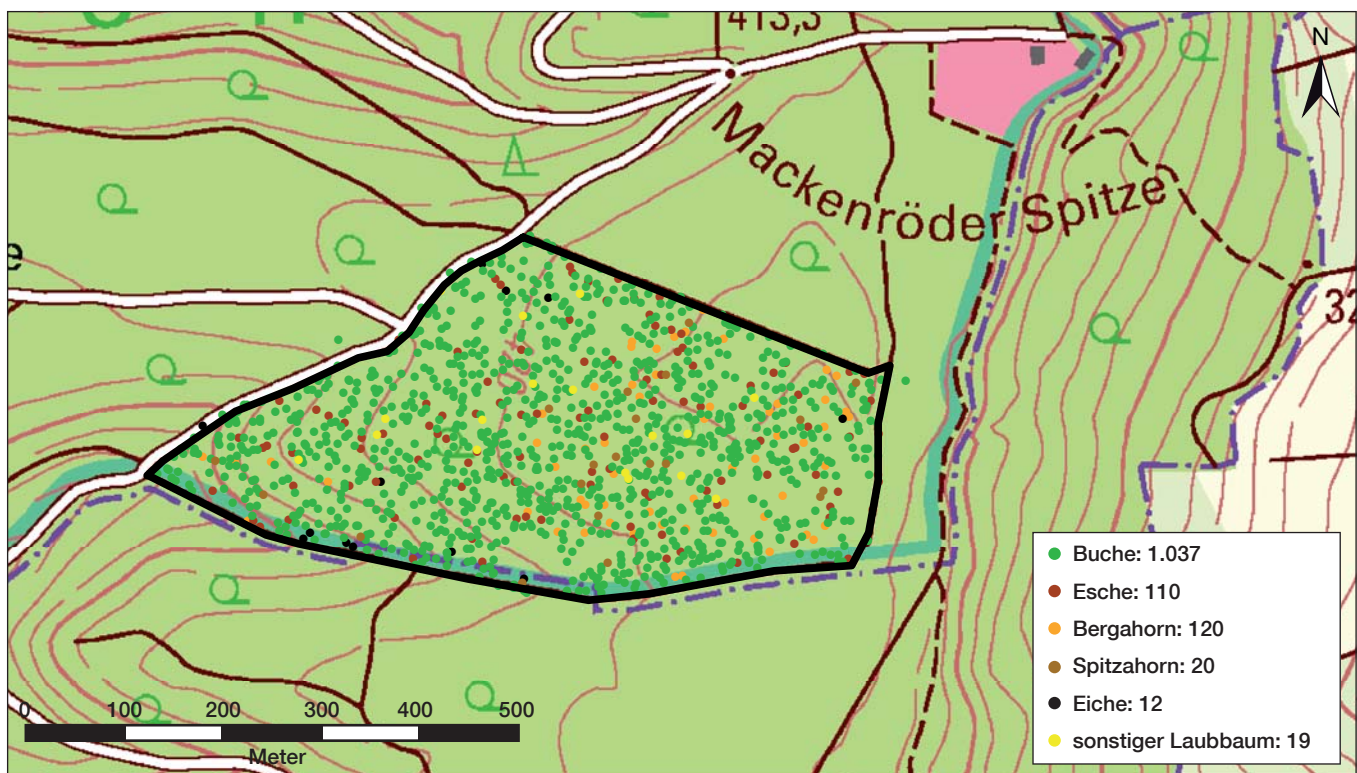
Göttinger Stadtwald



Bestandsgrenze Fläche: 19,9 Hektar Baumindividuen > 50 cm BHD gesamt: 947

Alte Bäume Referenzfläche 2b

Göttinger Stadtwald

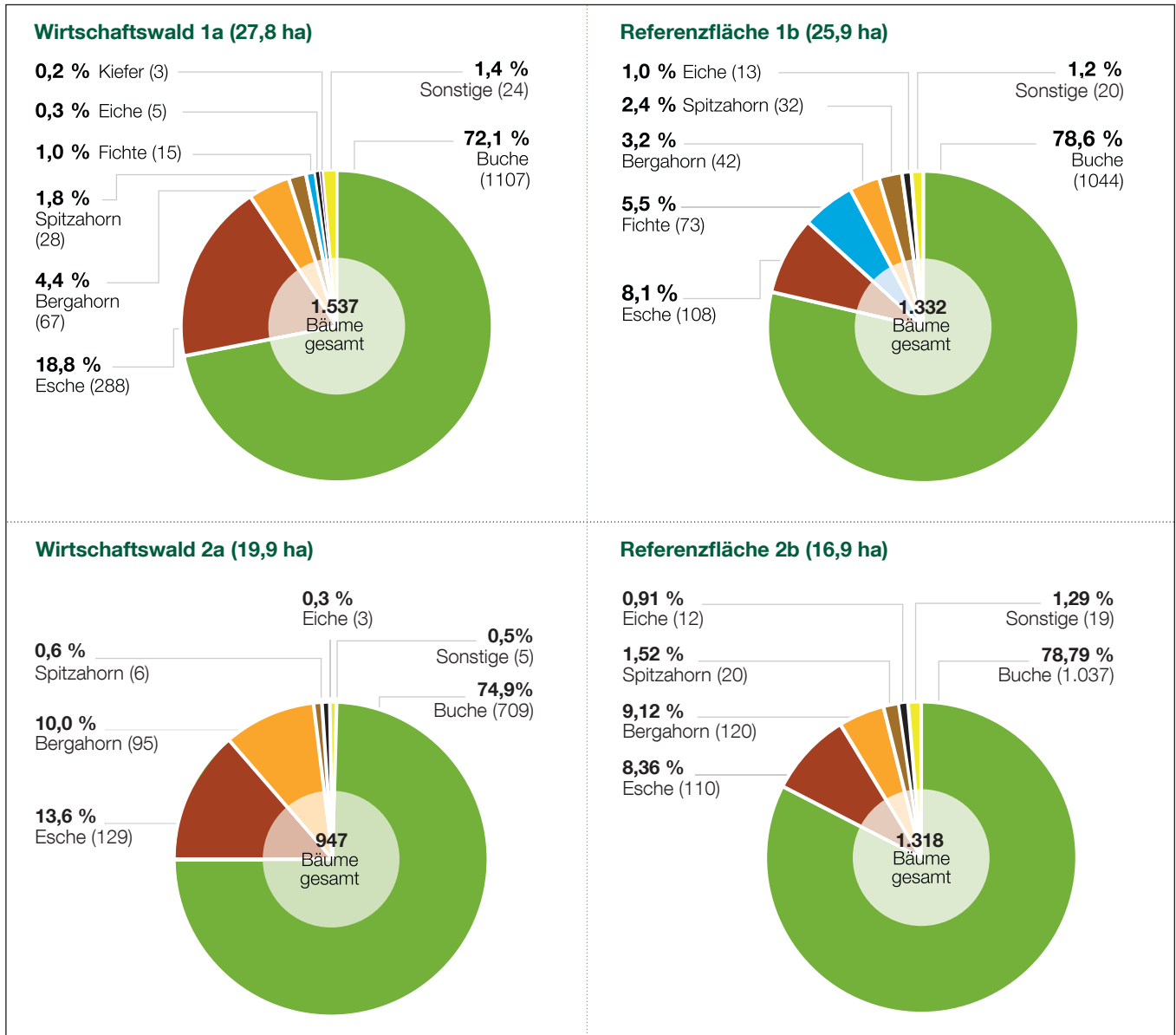


Bestandsgrenze Fläche: 16,9 Hektar Baumindividuen > 50 cm BHD gesamt: 1.318

Die Baumartenverteilung ist erwartungsgemäß stark von der Buche geprägt, weist aber auch zahlreiche Mischbaumarten, vor allem Esche und Bergahorn auf. Auch Eichen und andere Laubbäume wie Linden und Ulmen wurden dokumentiert.

Die verschiedenen Flächen sind bezüglich Baumarten (BHD > 50 cm) wie folgt zusammengesetzt:

Baumverteilung (Bäume ab 50 cm BHD)

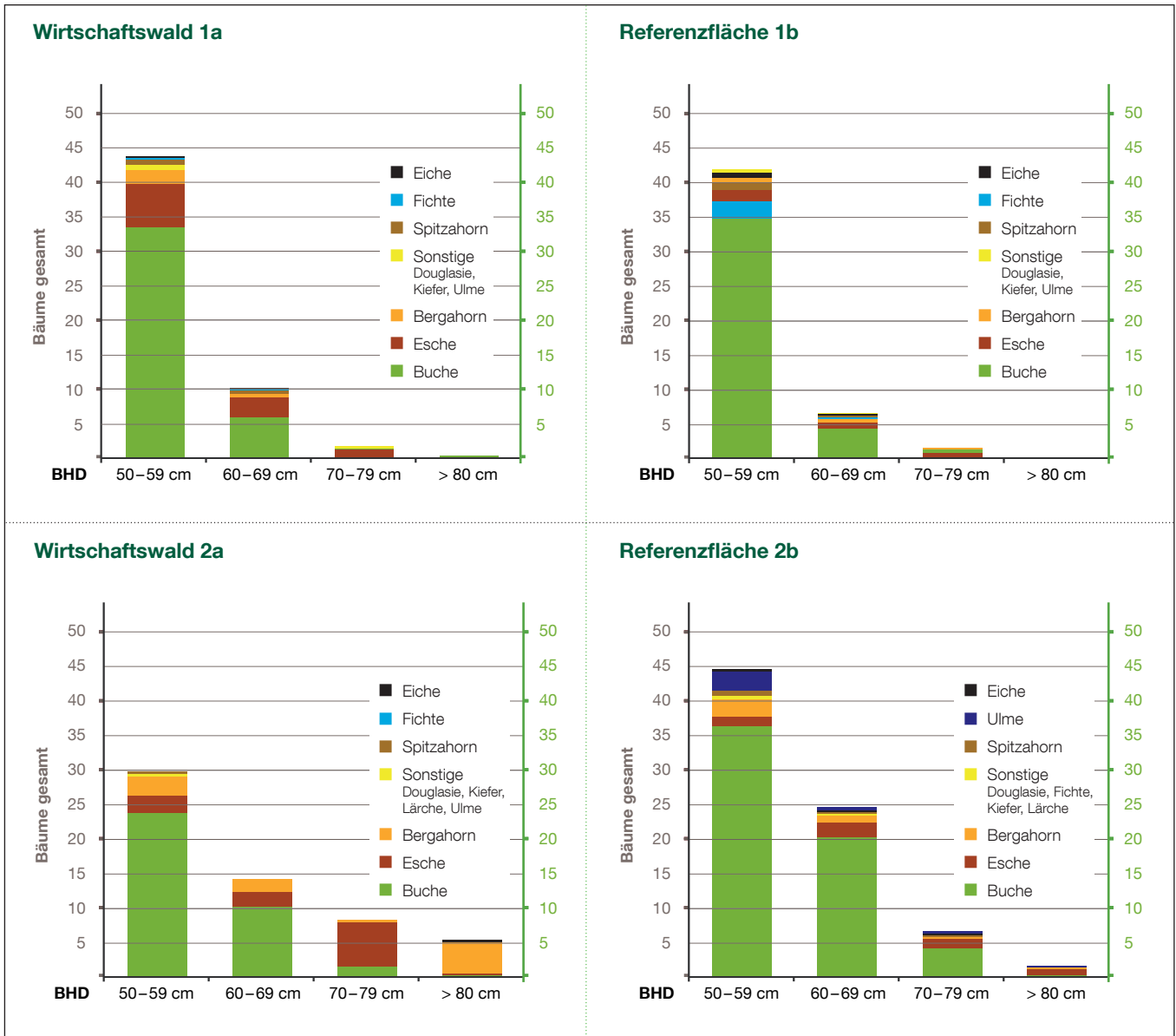


Quelle: Greenpeace-Sonderinventur (2012)

Interessant ist beim Vergleich der Flächen 1a und 1b, dass sich die Bewirtschaftungsgrundsätze – bevorzugte Entnahme nicht standortheimischer Baumarten – bereits nach 20 Jahren in der Baumartenverteilung abzeichnet. Der Anteil von Fichten beträgt nur ein Prozent im Wirtschaftswald und noch 5,5 Prozent auf der Referenzfläche. Die Anteile an Buchen und Eichen sind in beiden Referenzflächen höher.

Die Baumartenverteilung pro Hektar nach Brusthöhendurchmesser (BHD) ergibt folgendes Bild:

Baumartenverteilung nach Art und BHD je Hektar



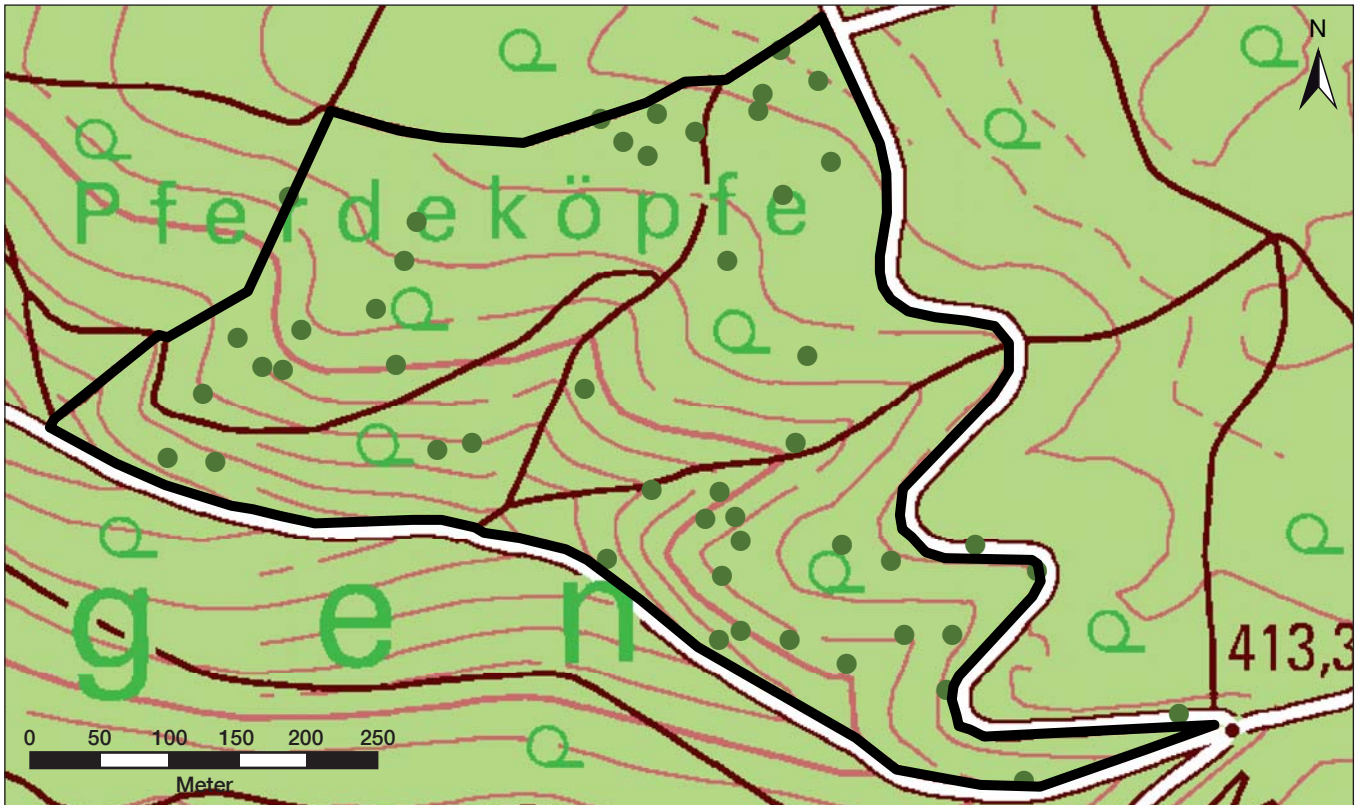
Quelle: Greenpeace-Sonderinventur (2012)

Die Grafiken zeigen, dass in den BHD-Klassen bis 70 cm klar die Buche dominiert. In den BHD-Klassen ab 70 cm nimmt die Anzahl der Baumarten ab, am häufigsten kommen noch Buchen, Eschen und Ahorne vor, vereinzelt auch Ulmen und Eichen. Vor allem Ahorn und Eschen stammen aus der Mittelwaldzeit: Sie sind aus alten Wurzelstöcken erwachsen. Viele dieser ehemaligen Stockausschläge erreichen nicht die Wertholzqualität, wie sie sich Früchte nicht²⁷ erhoffte. Dafür haben gerade diese Bäume Kennzeichen entwickelt, die sie als Biotopbäume wertvoll machen (Höhlungen am Stammfuß, Hohlkehlen, aus Blitzrinnen entstandene Moderhöhlungen usw.) und werden daher heute wegen ihrer hohen ökologischen Bedeutung erhalten.

27 Vgl. Kapitel 2

Biotopbäume Wirtschaftswald 2a

Göttinger Stadtwald



Bestandsgrenze Fläche: 19,9 Hektar ● Biotopbäume: 49

Biotopbäume Referenzfläche 2b

Göttinger Stadtwald



Bestandsgrenze Fläche: 16,9 Hektar ● Biotopbäume: 68



Im toten Holz entsteht neuer Lebensraum.

Betrachtet man die Anzahl der Biotopbäume in Wirtschaftsfläche 2a und Referenzfläche 2b, so fällt auf, dass trotz des sehr hohen Altholzvorrates (in der Referenzfläche sogar 83 Prozent) nicht auffallend viele Biotopstrukturen kartiert wurden. Dies liegt vor allem an der noch recht jungen Bestandsgeschichte, auch ist die Referenzfläche erst weniger als 20 Jahre forstlich ungenutzt.

Ein Grund für die Ausbildung von Biotopstrukturen sind häufig Stammverletzungen, die bei der Holzernte entstehen. Die durch das Bewirtschaftungskonzept auf der Wirtschaftsfläche minimierten Eingriffe führen zu weniger Fällungs- und Rückeschäden und somit zu einer geringeren Ausbildung von Biotopstrukturen. Die ökonomische Wertigkeit des Bestandes ist somit äußerst hoch.

4.2 Buchenwald auf nährstoffarmem Buntsandstein: eine Besonderheit im Göttinger Stadtwald

Obwohl der Göttinger Stadtwald vor allem auf Kalkböden stockt, so zählt doch auch ein kleiner Waldbestand auf Buntsandstein dazu, der zudem seit 1988 nicht mehr bewirtschaftet wird. Weiterhin bemerkenswert: Eine Standortkartierung von 1990²⁸ zeigt größere Nährstoffeinträge aus der oberhalb des Waldstücks gelegenen landwirtschaftlich genutzten Fläche.

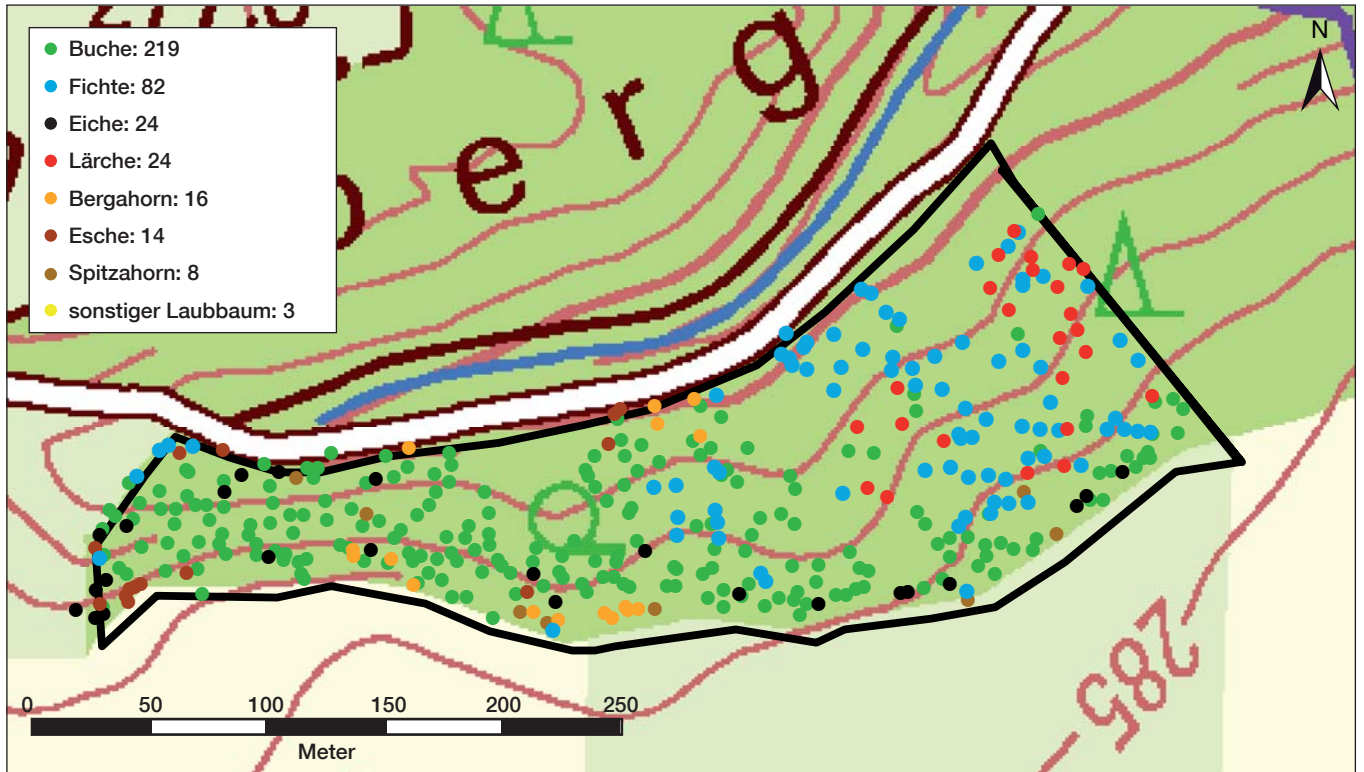
Die Vorratsmessung für den Bestand ergab 515 Vfm pro Hektar und ist damit der höchste bei der Sonderinventur gemessene Vorrat im Stadtwald Göttingen. Dies ist insbesondere mit der Nichtnutzung seit 24 Jahren, dem zuvor nur sehr extensiv erfolgten Einschlag von zuletzt 10 FM/ha und dem besonderen Nährstoffeintrag zu begründen. Sowohl der pH-Wert (Indikator für Säure- bzw. Basengehalt) als auch die Nährstoffversorgung sind hiervon betroffen und sorgen auf diesem von Natur aus eher nährstoffarmen Boden für eine vergleichsweise starke Wuchsleistung. Hervorzuheben ist auch der enorme Altholzanteil von 95 Prozent (vgl. Tabelle 1).

Die Baumarten sind auch auf dieser Fläche vielfältig: Die Fläche weist einen für den Göttinger Stadtwald untypisch hohen Anteil von Fichte und Lärche auf. Ähnlich wie bei den anderen

28 Vgl. Daten aus Umweltdaten des Instituts für Bergbau und Bodenkunde in Hannover

Alte Bäume auf Buntsandstein

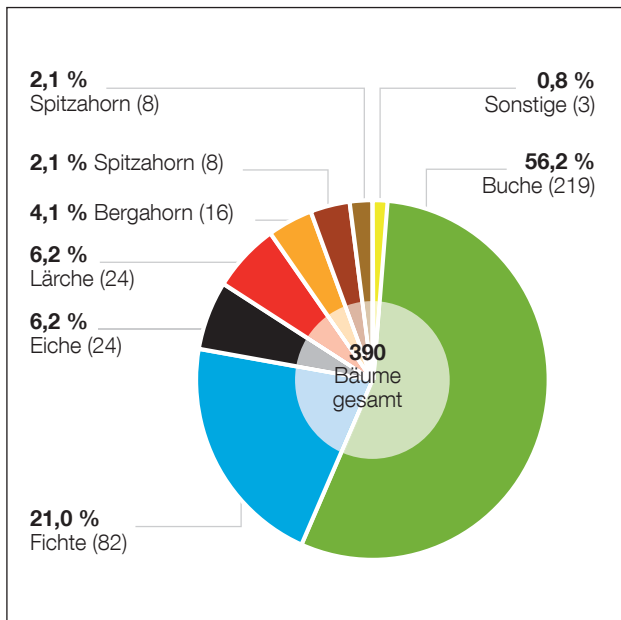
Göttinger Stadtwald



Bestandsgrenze Fläche: 4,6 Hektar Baumindividuen > 50 cm BHD gesamt: 390

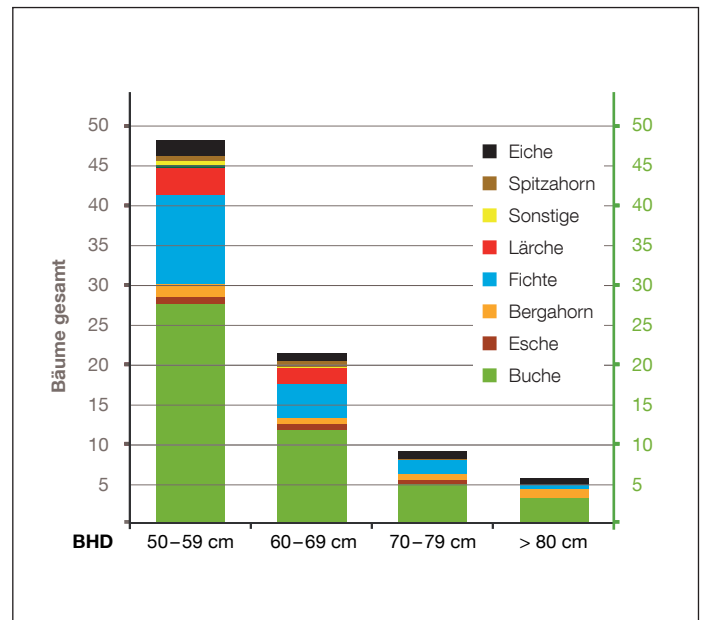
Quellen: Greenpeace, LGLN Niedersachsen 2012

Baumverteilung (Bäume ab 50 cm BHD)



Quelle: Greenpeace-Sonderinventur (2012)

Baumverteilung nach Art und BHD je Hektar



Quelle: Greenpeace-Sonderinventur (2012)

gemessenen Flächen wird die bestandsdominierende Baumart Buche immer von Eiche, Bergahorn, Esche und Spitzahorn begleitet. Interessant wird sein, ob sich diese Baumartenzusammensetzung sowohl auf den Buntsandstein- als auch auf den Muschelkalk-Standorten so halten wird.

Bei der Baumartenverteilung pro Hektar nach Brusthöhendurchmesser ist auch auf dieser Fläche festzustellen, dass sich die Baumartenvielfalt in den höheren BHD-Klassen reduziert. Die Buche dominiert in allen BHD-Klassen und wird ab 70 cm BHD nur noch von Eiche, Esche, Bergahorn und einigen Fichten begleitet.

4.3 Vorräte und CO₂-Speicherung

Für die Quadranten in der Wirtschaftsfläche wurden ein Holzvorrat von 360 und 358 Vorratsfestmeter pro Hektar (Vfm/ha) und für die Quadranten der Referenzfläche 399 und 435 Vfm/ha ermittelt. Im Durchschnitt ergeben sich daraus Holzvorräte von 359 Vfm/ha in der Wirtschaftsfläche und 417 Vfm/ha in der Referenzfläche. In der Forsteinrichtung aus dem Jahr 2010 wurde mit einem leicht anderen Verfahren für die Wirtschaftsfläche ein Vorrat von 423 Vfm/ha berechnet, für die Referenzfläche 416 Vfm/ha. Der Quadrant auf Buntsandstein – in einem seit 1988 ungenutzten Bestand – weist sehr hohe Vorräte von 515 Vfm/ha auf.

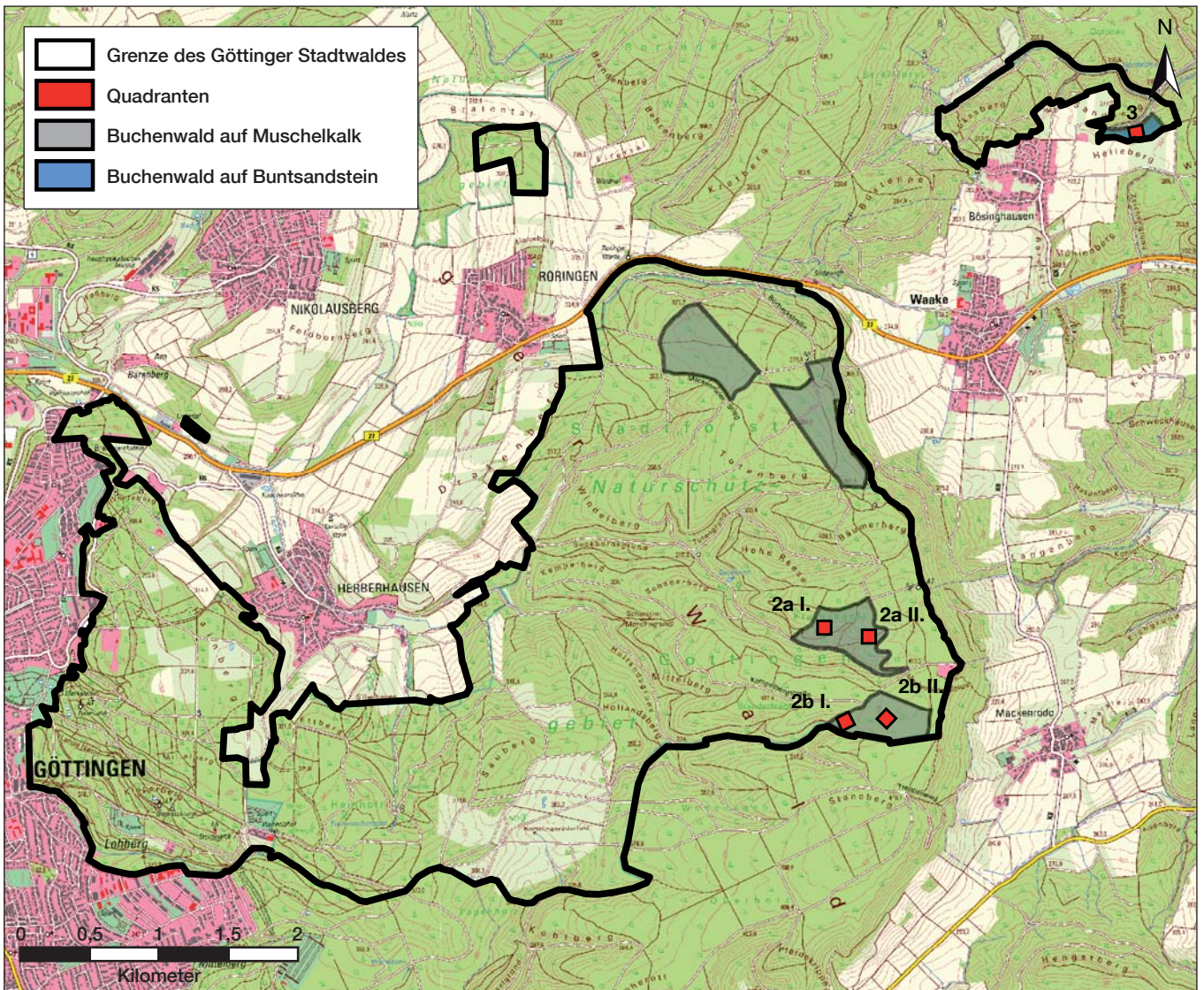
Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich dadurch erklären, dass bei der Forsteinrichtung mit Kontrollstichprobenpunkten gearbeitet wurde, die gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt sind und aus denen die Werte gemittelt werden. Hierdurch werden Einzelabweichungen geglättet. Da die so ermittelten Werte nochmals in einem Waldbegang durch Inventurleiter und Revierbeamten überprüft werden, wird eine sehr hohe Genauigkeit erreicht. Das Verfahren der Forsteinrichtung liefert mit einer Genauigkeit von 97 Prozent die für die gesamte Bestandes-



Baumriesen wie hier im Göttinger Stadtwald sind unsere besten Verbündeten im Kampf gegen den Klimawandel.

Ausgewählte Gebiete zur Vorratsermittlung

Göttinger Stadtwald



Quellen: Greenpeace, LGLN Niedersachsen 2012
Nds. Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2012

fläche repräsentativeren Werte. Bei der Greenpeace-Inventur wurden pro Fläche zwei zufällig ausgewählte Messquadranten von je einem Hektar aufgenommen. Die von Greenpeace angewandte Methodik liefert für die Quadranten zwar äußerst exakte Werte, sie zeigen jedoch nur einen bestimmten Ausschnitt des Gesamtbestandes. In diesem Fall lieferten die Messungen eher konservativere Werte im Vergleich zur Forsteinrichtung.

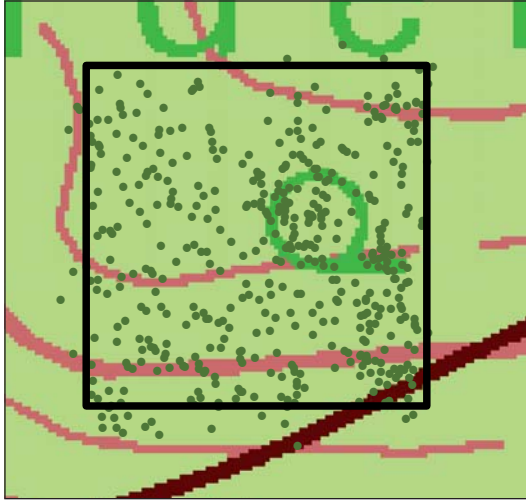
Auf allen vermessenen Quadranten des Göttinger Stadtwaldes liegen die Holzvorräte deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 330 Vfm/ha. Auch die Tendenz weist für Göttingen weiter nach oben. Zum weiteren Vergleich: Im Solling wurden in einem intensiv bewirtschafteten Bestand nur 301 Vfm/ha, in einem Bestand in Hiebsruhe 589 Vfm/ha gemessen.²⁹ Die wirklich

²⁹ Vgl. Ein neues Wildnisgebiet im Bürgerwald Niedersachsens, Ökologische Waldnutzung muss zur prioritären Aufgabe der Landesforsten werden, Abschlussbericht der Kartierung im Solling, Greenpeace 2013, http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/waelder/GP_Neues_Wildnisgebiet_im_Buergerwald_Niedersachsens_Januar_2013.pdf, S. 26ff.

Messquadranten

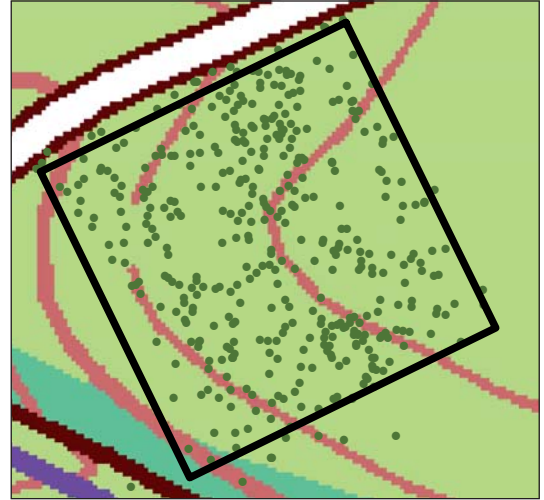
Göttinger Stadtwald

Quadrant 2a I. (Muschelkalkboden)



● Baumindividuen > 7 cm BHD: 479

Quadrant 2b I. (Muschelkalkboden)



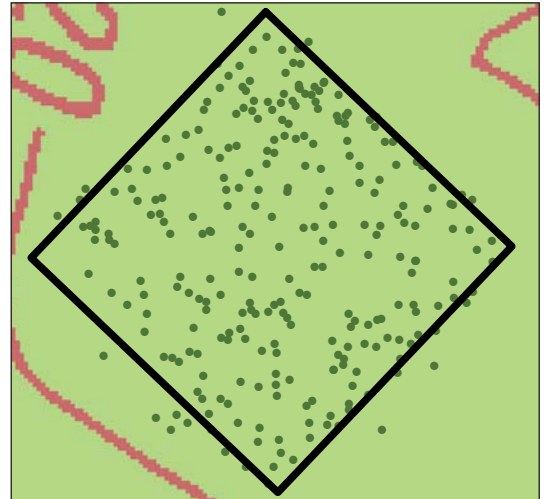
● Baumindividuen > 7 cm BHD: 417

Quadrant 2a II. (Muschelkalkboden)



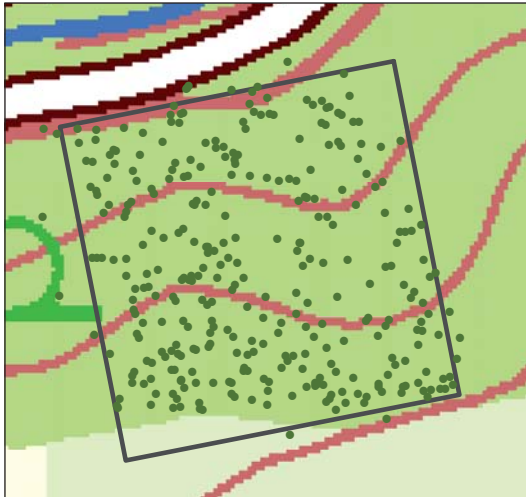
● Baumindividuen > 7 cm BHD: 502

Quadrant 2b II. (Muschelkalkboden)



● Baumindividuen > 7 cm BHD: 270

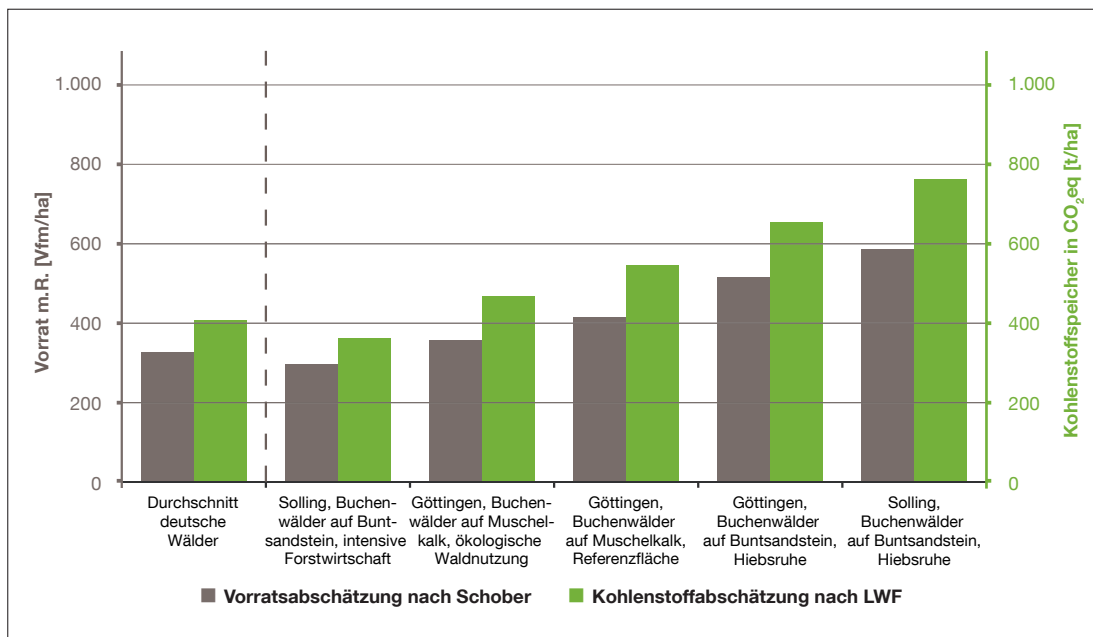
Quadrant 3 (Buntsandstein)



● Baumindividuen > 7 cm BHD: 328

Quellen: Greenpeace, LGLN Niedersachsen 2012

Holzvorrat und Kohlenstoffspeicher in ausgewählten Gebieten



Quelle: Greenpeace 2012

naturnahe Bewirtschaftung im Göttinger Stadtwald dagegen macht sich mit höheren Vorräten auf der gesamten Fläche bemerkbar, für den Klimaschutz ist dies äußerst positiv.

Denn Wälder mit steigenden und hohen Holzvorräten sind wahre Klimaschutzwälder. Senkte man diese Holzvorräte durch Ernte massiv ab, würde ein Großteil des gespeicherten Kohlenstoffs, der nicht in langlebigen Holzprodukten gespeichert wird, zeitnah als klimaschädliches Kohlendioxid freigesetzt. Der überwiegende Teil des geschlagenen Holzes in Deutschland wird zu kurzlebigen Produkten wie Papier verarbeitet oder energetisch genutzt und dadurch innerhalb weniger Jahre wieder als CO₂ in die Atmosphäre abgegeben. Laut einer Studie der Universität Hamburg wird seit 2010 mehr als die Hälfte des in Deutschland verwendeten Holzes energetisch genutzt.³⁰ Die Verluste des in dicken Bäumen alter Wälder gebundenen Kohlenstoffs können durch sehr viel jüngere Bestände bei Weitem nicht ersetzt werden.

In der Grafik ist zum einen die Abschätzung des Holzvorrates, zum anderen das CO₂ dargestellt, welches der Bestand im Laufe seines Wachstums durch Photosynthese der Atmosphäre netto entzogen hat. Die Grafik zeigt, dass der gezielte Vorratsaufbau im Göttinger Stadtwald einen großen Beitrag zum Klimaschutz leistet und die Waldbestände der Atmosphäre bereits bis zu etwa 660 Tonnen Kohlendioxid pro Hektar entziehen konnten. Denn in ökologisch genutzten Wäldern ist eine deutliche Vorratssteigerung – und damit CO₂-Speicherzunahme – im Vergleich zu konventionell bewirtschafteten Wäldern festzustellen.³¹

Mittlerweile ist bekannt, dass das weitere Wachstum „alter“ Wälder in den Modellen weit unterschätzt wurde und wird.³² Auch vorratsreiche Bestände über 140 Jahre entziehen der

30 Vgl. http://www.dhwr.de/informationen/holzrohstoffbilanz/00_Holzrohstoffbilanz-2012.pdf, S. 8

31 Vgl. DBU, Abschlussbericht Projekt Nutzung ökologischer Potenziale von Buchenwäldern für eine multifunktionale Bewirtschaftung, 2008, S. 113

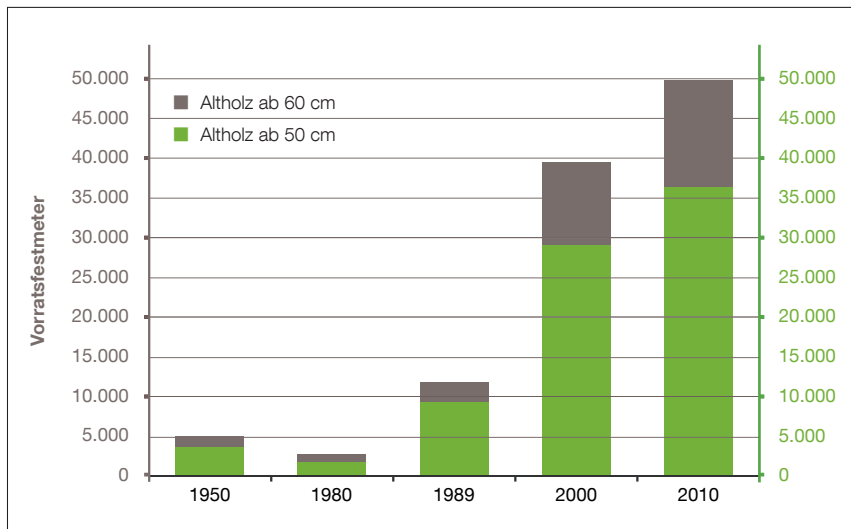
32 Vgl. u.a. Knohl et al., Biosphere–Atmosphere Exchange of Old-Growth Forests: Processes and Pattern. Ecological Studies, Volume 207, 141-158, Berlin Heidelberg 2007

Atmosphäre – bei moderater oder Nicht-Nutzung – jährlich trotz etwas verminderter Rate immer noch enorme Mengen an CO₂. Denn auch alte Wälder wachsen noch viele Jahrzehnte weiter und bauen Vorräte auf. Buchen z.B. können weit über 300 Jahre alt werden, bevor sie absterben. Das heißt: Nicht allein die höchste Senkenrate pro Baum oder Bestand ist entscheidend, sondern eine Kombination aus Kohlenstoffspeicher und Senkenleistung.

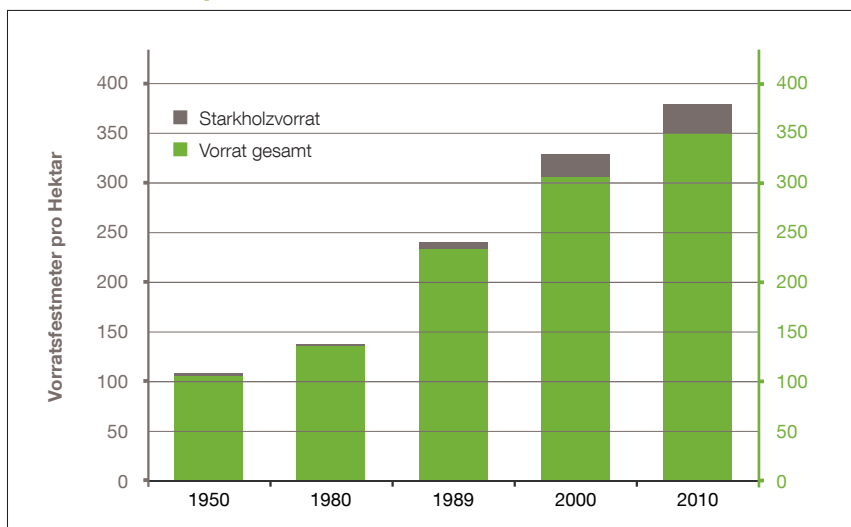
4.4 Ergebnisse der Forstinventuren der letzten 20 Jahre

Im Folgenden werden ausgewählte, für die Schwerpunkte des vorliegenden Berichts besonders relevante Ergebnisse aus den bisherigen Forstinventuren, vor allem der letzten 20 Jahre, dargestellt und diskutiert.

Entwicklung der absoluten Holzvorräte bei alten Bäumen mit einem Stammdurchmesser über 50 cm



Entwicklung Starkholzvorrat > 50 cm zu Gesamtvorrat 1950 bis 2010 pro Hektar



Beurteilung der Naturnähe

Naturwälder und Urwälder zeichnen sich durch einen sehr hohen Anteil an Starkholz aus. Die mangelhafte Naturnähe vieler Wälder korrespondiert mit den im Wald bedrohten Arten: eine große Anzahl der Rote-Listen-Arten im Wald ist deswegen gefährdet, weil eine ausreichende Ausstattung des Waldes mit alten Bäumen fehlt.

Die Entwicklung des Vorrats alter Bäume seit 1950 zeigt die nebenstehende Grafik. Es wird deutlich, dass das Konzept der Naturwaldbewirtschaftung im Stadtwald, die Mitte der 80er-Jahre begonnen und im Rahmen der Vereinbarung mit Greenpeace 1995 und der Einführung der Naturland-Richtlinien 1998 weiter verfeinert und intensiviert wurde, beeindruckende Ergebnisse zeigt. So ist zu erkennen, dass sich zwischen 1989 und 2010 die Holzvorräte bei alten Bäumen über 50 cm BHD mehr als vervierfacht haben. Auch die Anteile an sehr starkem Holz über 60 cm BHD zeigen einen starken Anstieg. Pro Hektar stellt sich der Anteil an Starkholz wie folgt dar.

Totholzentwicklung

Ein weiteres deutliches Kennzeichen für die Naturnähe eines Waldes ist die Ausstattung mit Totholz: Urwälder und Naturwälder, in denen der Mensch seit Langem nicht mehr eingegriffen hat, weisen sehr hohe Anteile an abgestorbenem Holz auf. Die Entwicklungstendenzen bei der Anreicherung von Totholz sind ein sehr guter Indikator zur Beurteilung, wieweit die Bewirtschaftung eines Waldes in Richtung Naturnähe geht oder zu einer naturferneren Situation



Der ewige Kreislauf von Wachsen und Vergehen. Totholz ist einer der Indikatoren für die Naturnähe eines Waldes.

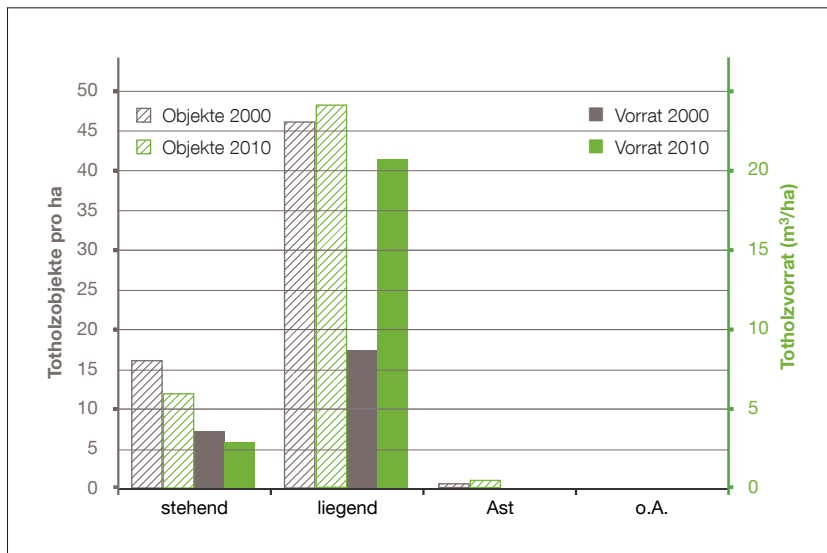
führt. Doch ist der Parameter Totholz nur neben anderen Parametern (wie Holzvorräte und Struktur des Waldes) zur Ermittlung der Naturnähe eines Bestandes zu betrachten. Eine Differenzierung des Totholzes ergibt unterschiedliche ökologische Wertigkeiten für das abgestorbene stehende und liegende Holz: Im Naturwald fällt in der Regel starkes Totholz an, was ab einer gewissen Zersetzung den besten Lebensraum für tierische und pflanzliche Zersetzer bildet. Auch im Wirtschaftswald kann der Totholzanteil sehr hoch werden, wenn z.B. Reste der Holzernte im Wald verbleiben. Da es sich hierbei allerdings häufig um schwächeres Kronenholz handelt, ist die ökologische Wertigkeit dieses Holzes in aller Regel geringer. Der bewirtschaftete Wald nähert sich in Bezug auf das Totholz qualitativ nur durch bewusstes Stehenlassen abgestorbener Bäume, durch absterbende Biotopbäume oder durch bewusstes Liegenlassen einzelner Windwürfe der Situation im Naturwald an.

In den Waldinventuren von 2000 und 2010 ist auch das Totholz aufgenommen worden. Die Inventuren sind 2012 im Rahmen einer Bachelor-Arbeit an der Universität Lüneburg ausge-

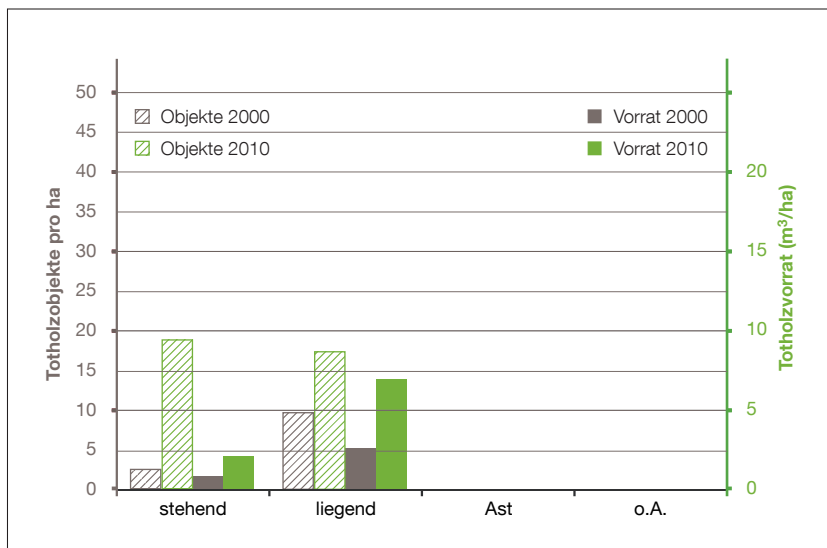
Tabelle 2 Totholzentwicklung auf Referenz- und Wirtschaftsflächen zwischen 2000 und 2010

	Totholzobjekte (1/ha)	Volumen (m ³ /Objekt)	Vorrat (m ³ /ha)
2000 insgesamt	42,74	0,21	8,89
davon stehend	10,51	0,24	2,49
2010 insgesamt	51,68	0,35	18,19
davon stehend	14,49	0,18	2,63
Wirtschaftswald 2000	61,82	0,20	12,35
davon stehend	15,65	0,23	3,57
Wirtschaftswald 2010	61,29	0,39	23,94
davon stehend	11,94	0,26	3,05
Referenzfläche 2000	11,54	0,28	3,25
davon stehend	2,12	0,35	0,74
Referenzfläche 2010	35,96	0,24	8,81
davon stehend	18,65	0,11	1,96

Totholztypverteilung Wirtschaftswald



Totholztypverteilung Referenzfläche



wertet worden.³³ Diese Ergebnisse (vgl. Tabelle 2 und Grafiken) zeigen einen deutlich positiven Entwicklungstrend beim Totholz, sowohl in der Wirtschafts- als auch in der Referenzfläche. Mengemäßig überwiegen die Anteile an liegendem Totholz im Vergleich zu stehendem Totholz. Für die Referenzflächen könnte eine Begründung sein, dass sich in den vor 20 Jahren aus der Nutzung genommenen Beständen das Kronendach des Hauptbestandes schließt und die bislang durch die Bewirtschaftung geförderten unterständigen Bäume mit geringem Durchmesser absterben. Das dünne Holz fällt relativ schnell um, es entwickelt sich deswegen zunächst mehr liegendes Totholz. Der auf der Wirtschaftsfläche insgesamt deutlich höhere Anteil von vor allem liegendem Totholz ist in erster Linie durch die im Wald verbleibenden Ernteresthölzer zu erklären. Der Vorrat an Totholz ist überproportional zur Anzahl der Objekte im Vergleich von 2000 und 2010 gestiegen. Das heißt, dass auch der Anteil an stärkerem Totholz, der für viele baumzersetzende Organismen besonders bedeutsam ist, gestiegen ist.

Begleitende Untersuchungen des Biologen Georg Möller, die derzeit im Stadtwald Göttingen durchgeführt werden, beschäftigen sich mit der Frage, in welchem Ausmaß dieses Gebiet ohne Unterbrechung dauerhaft bewaldet gewesen ist. Die sogenannten „Urwaldreliktarten“, die kaum Ausbreitungstendenzen zeigen und deswegen nur in dauerhaft bewaldeten Gebieten vorkommen, machen diese Wälder im Sinne des Artenschutzes besonders wertvoll. Zu ihrer dauerhaften Erhaltung ist eine Grundausstattung des Waldes mit Biotopbäumen, kleinen

³³ Vgl. von Steen, Saskia, 2012, Totholz im Wald, Ökologische Bedeutung und Einfluss forstlicher Bewirtschaftung am Beispiel des Göttinger Stadtwaldes. Bachelorarbeit an der Leuphana Universität, Lüneburg

Altholzbeständen ohne Nutzung und größeren nutzungsfreien Waldflächen unumgänglich. Die aktuell noch laufenden Untersuchungen von Möller zeigen, dass es sowohl bei den Insekten als auch bei den Pilzen „Urwaldreliktarten“ im Göttinger Stadtwald gibt.

Der Stadtwald Göttingen hat ein Biotopholzkonzept und Naturschutzflächen, die als Trittsteine für eine Verbreitung der Arten dienen können.³⁴ Im Rahmen der Untersuchungen von Greenpeace wurden auch auf drei Flächen die Biotopbäume kartiert, mit folgendem Ergebnis:

Referenzfläche 1b:	29 Biotopbäume auf 26 ha = 1,1 Biotopbäume/ha
Referenzfläche 2b:	68 Biotopbäume auf 16,9 ha = 4,0 Biotopbäume/ha
Wirtschaftsfläche 2a:	49 Biotopbäume auf 19,4 ha = 2,5 Biotopbäume/ha

Das Ergebnis ist nur eine Stichprobe, zeigt allerdings, dass das Biotopbaumkonzept des Stadtwaldes geeignet ist, die Anzahl der Biotopbäume im bewirtschafteten Wald im Rahmen der Biotopbaumzahlen der Referenzflächen zu halten.

Beteiligung der Bürgerschaft und öffentliche Bereitstellung von Daten

Der Stadtwald Göttingen ist ein klassischer Bürgerwald. Die Eigentümerrechte werden stellvertretend für die Göttinger Bürgerinnen und Bürger vom Stadtrat wahrgenommen. Alle Stadtratsitzungen zum Thema Wald sind öffentlich. Die Ziele, die Planung und die Finanzausstattung für den Stadtwald sind in öffentlichen Werken wie z.B. dem Haushalts- und Produktplan der Stadt für die Öffentlichkeit jederzeit einsehbar. Im öffentlichen Ratsausschuss berichtet das Stadtforstamt mindestens einmal im Jahr über das Jahresergebnis und stellt dieses zur Diskussion. Dass sich der Ratsausschuss intensiv mit den Zielen des Stadtwaldes auseinandersetzt und als Bürgervertretung mitbestimmt, zeigen das 1995 mit Greenpeace geschlossene Abkommen, die 2007 beschlossene Reduktion der Einschlagsmenge zur Anreicherung von Altholz im Wald und der Beschluss der Stadt, durch Reduktion der Einschlagsmenge im Wald bis zum Jahr 2020 eine deutliche Erhöhung der CO₂-Speicherung im Stadtwald zu erreichen.

Die Daten des Stadtwaldes sind darüber hinaus allgemein öffentlich einsehbar

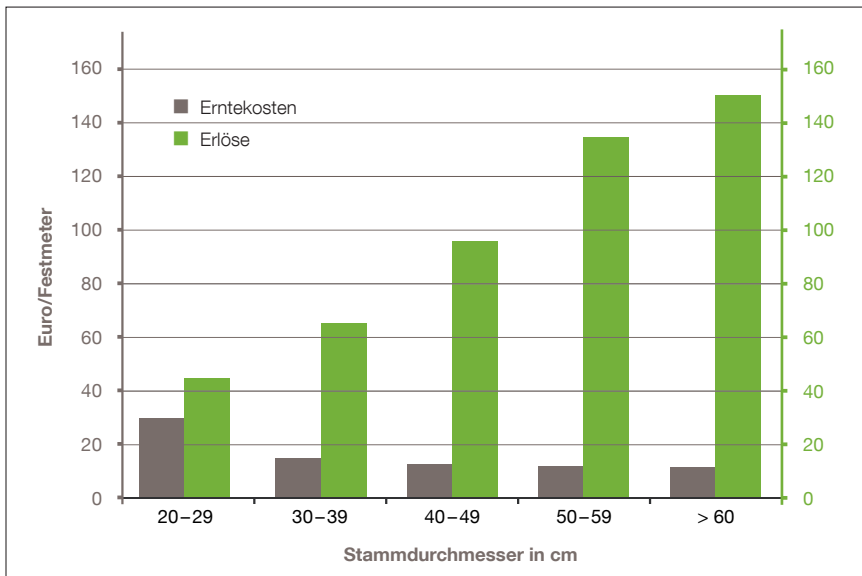
- ▶ bei der Nordwestdeutschen forstlichen Versuchsanstalt und „Waldplaner4all“, einem von der DBU geförderten Projekt zur Datenerfassung im Wald (Bestandeslagerbuch mit den Naturaldaten aller Waldbestände des Göttinger Stadtwaldes)
- ▶ in der Umweltdatenbank des Instituts für Bergbau und Bodenkunde in Hannover (Standortskartierung)
- ▶ in der FFH-Basiskartierung 2010, bei der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Göttingen

Beurteilung der Wirtschaftlichkeit

Holzstämme mit Stammdurchmessern von über 55 cm Durchmesser und einer hohen Qualität sind die wertvollsten Produkte der Waldwirtschaft. Das Holz, das jedes Jahr an starkem,

34 Vgl. auch Kapitel 3.2

Erntekosten und Holzerlöse in Abhängigkeit vom Stammdurchmesser



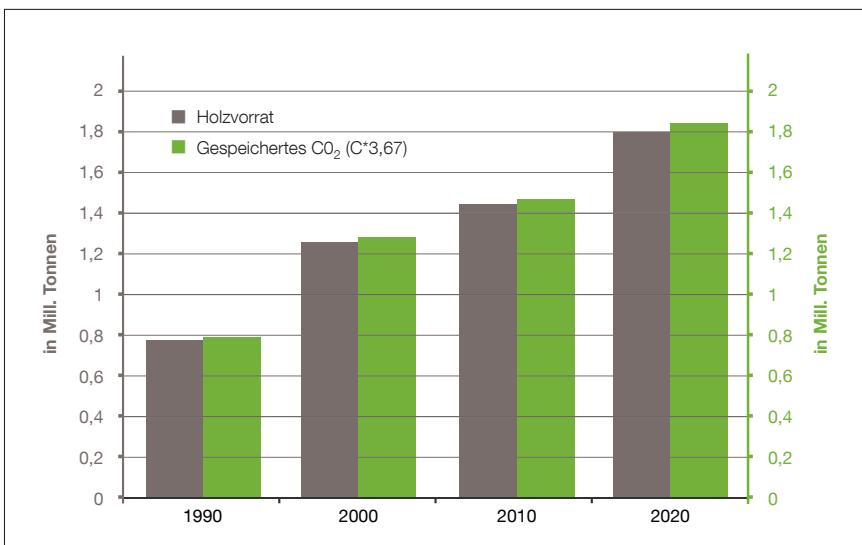
wertvollem Holz zuwächst, erzeugt die höchste Verzinsung, die in der Forstwirtschaft möglich ist. Da ein hoher Altholzanteil gleichzeitig der Garant dafür ist, dass bedrohte Tier- und Pflanzenarten im Wald überleben können, decken sich die wirtschaftlichen und ökologischen Ziele in idealer Weise. Derzeit erhöht sich der Holzwert des Stadtwaldes jährlich um 380.000 Euro (Formel: Zuwachs * durchschnittlichem Holzerlös pro Festmeter – Nutzung).

Die Grafik zeigt, wie die Zunahme des Starkholzes im Stadtwald die Holzwerke verändert.

Beurteilung der allgemeinen Daseinsfürsorge

Die Stadt hat in ihrem „Produkthaushalt“ die Aufgaben des Stadtwaldes festgelegt. Der Stadtwald dient demnach in erster Linie der heimischen Bevölkerung als Erholungsgebiet und dem Naturschutz. Die Holznutzung soll dazu dienen, diese primären Aufgaben finanziell zu ermöglichen. Natur- und Landschaftspflege, Umweltbildung von Kindern und Erwachsenen und die Förderung von Naturschutzengagement der Göttinger Bürgerinnen und Bürger sind wichtige Elemente städtischer Daseinsvorsorge, die die Stadt Göttingen mit eigenem Forstfachpersonal wahrnimmt. Auf eine konstruktive Zusammenarbeit mit Unterer Naturschutzbehörde und Umweltverbänden wird großen Wert gelegt: Ein gemeinsames Projekt stellt unter anderem die Betreuung des Offenlandgebiets Kerstlingeröderfeld im Stadtwald dar, mit dem Ergebnis, das dieses Gebiet seit 2012 zum nationalen Naturerbe³⁵ gehört.

Beitrag des Stadtwaldes zum Klimaschutz der Stadt Göttingen



Quelle: Stadforstamt Göttingen

Bedeutung des Göttinger Stadtwaldes für den Klimaschutz

In einer exemplarischen Rechnung hat die Stadtwaldverwaltung berechnet, wie viel Kohlendioxid die Stadtwälder aus der Atmosphäre insgesamt und zusätzlich vor allem durch den Aufbau der Waldvorräte entzogen haben. Dabei zeigt sich, dass der Stadtwald trotz Holznutzung auf 90 Prozent der Fläche von 1990 bis 2020 über eine Million Tonnen CO₂ aufnehmen wird.

³⁵ Weitere Informationen zum nationalen Naturerbe unter: http://www.bfn.de/0325_nationales_naturerbe.html

5. „Note 1“ für den Göttinger Bürgerwald

Abschließende Bewertung und Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Greenpeace-Kartierung und bisherige Untersuchungen seitens des Forstamtes zeigen: Schutz und Nutzung des Göttinger Stadtwaldes sind vorbildlich und zukunftsweisend für die übrigen Wälder Niedersachsens und Deutschlands. Ein bewirtschafteter Wald der natürlichen Baumartenzusammensetzung mit etwa zehn Prozent ungenutzter Waldfläche wie der Stadtwald Göttingen bietet den bestmöglichen Schutz sowohl für die heimische Tier- und Pflanzenwelt als auch für das Klima und die Erholung der Menschen. Er erfüllt nicht nur die Wünsche und Anforderungen des Natur- und Artenschutzes, auch der ökonomische Wert und Ertrag des Waldes werden dauerhaft garantiert.

In zwei Wochen im November 2012 haben über 30 Greenpeace-Aktivisten eine Sonderinventur im Göttinger Stadtwald sowie eine Kartierung im niedersächsischen Solling³⁶ durchgeführt. Das Stadtforstamt stellte Greenpeace umfangreiches Kartenmaterial und die Daten vergangener Forsteinrichtungen zur Verfügung. Im Stadtwald wurden fünf Flächen mit insgesamt knapp 100 Hektar individuumkartiert und die Koordinaten aller alten Bäume über 50 cm Brusthöhen-durchmesser (BHD) mit GPS-Geräten erfasst. Insgesamt wurden 5.528 alte Bäume kartiert, auch Biotopmerkmale wurden erfasst. Für die einzelnen Waldbestände wurde auf der Basis der erhobenen Daten der Vorrat an Altholz abgeschätzt. Auf insgesamt fünf Messquadranten wurde eine Vollaufnahme durchgeführt und anschließend der Holzvorrat berechnet. Daraus wurde das Kohlendioxid (CO₂) abgeschätzt, welches der Waldbestand im Laufe seines Wachstums der Atmosphäre entzogen hat.

Die Ergebnisse der Sonderinventur zeigen, dass struktur- und altholzreiche Laubwälder mit überdurchschnittlich hohen Holzvorräten das Bild des Göttinger Stadtwaldes prägen. Während deutschlandweit der Holzvorrat etwa 330 Vorratsfestmeter (Vfm) pro Hektar Wald beträgt,³⁷ wurden für die Waldbestände in Göttingen deutlich höhere Vorräte zwischen 358 Vfm und 515 Vfm gemessen. Der vorratsreichste Waldbestand konnte der Atmosphäre bereits knapp 660 Tonnen CO₂ pro Hektar entziehen. In einer exemplarischen Rechnung hat die Stadtwaldverwaltung berechnet, wie viel Kohlendioxid die Stadtwälder aus der Atmosphäre insgesamt und zusätzlich vor allem durch den Aufbau der Waldvorräte entzogen haben. Dabei zeigt sich, dass der Stadtwald trotz Holznutzung auf 90 Prozent der Fläche von 1990 bis 2020 über eine Million Tonnen CO₂ aufnehmen wird. Der Stadtwald Göttingen ist damit ein echter Klimaschutzwald.

Betrachtet man die Auswertungen der Forsteinrichtung seit 1950, zeigt sich, dass sich zwischen 1989 und 2010 die Holzvorräte bei alten Bäumen über 50 cm BHD mehr als vervierfacht haben. Auch beim für den Natur- und Artenschutz besonders wichtigen Totholz ist eine positive Entwicklung festzustellen. Aktuelle Untersuchungen zeigen Vorkommen anspruchsvoller Tierarten, vor allem xylobionter Käferarten, die auf urwaldähnliche Strukturen, z.B. Mulmhöhlen, wie sie in hohen Alters- und Zerfallsphasen eines Waldes vorkommen, angewiesen sind.

36 Vgl. Ein neues Wildnisgebiet im Bürgerwald Niedersachsens, Ökologische Waldnutzung muss zur prioritären Aufgabe der Landesforsten werden, Abschlussbericht der Kartierung im Solling, Greenpeace 2013, http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/waelder/GP_Neues_Wildnisgebiet_im_Buergerwald_Niedersachsens_Januar_2013.pdf

37 Vgl. AFZ 20/2009: Inventurstudie 2008, in: AFZ - Der Wald, Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge 20, 1068–1081, 2009, <http://www.bundeswaldinventur.de/media/archive/671.pdf>

Der Göttinger Stadtwald ist jedoch nicht nur ökologisch vorbildlich, das Bewirtschaftungskonzept erfüllt auch wirtschaftliche Ansprüche. Die Zunahme beim hochwertigen Starkholz führt dazu, dass der Holzwert des Stadtwaldes jährlich um 380.000 Euro zunimmt.

Dem Anspruch eines Bürgerwaldes, der die Bedürfnisse der Göttinger Bürgerinnen und Bürger an ihren Wald erfüllt, wird der Stadtwald ebenfalls gerecht. So wünscht die Göttinger Bürgerschaft vor allem einen Erholungswald, der gleichzeitig dem Naturschutz dient. Die Erlöse aus Holzverkäufen ermöglichen die Finanzierung dieser Gemeinwohlaufgaben und der städtischen Daseinsvorsorge.

Die Kartierung im Solling³⁸ im November 2012 hingegen zeigte, dass die dortigen Wälder durch die aktuell betriebene, intensive Forstwirtschaft der Niedersächsischen Landesforsten ökologisch entwertet werden, z.B. durch Großschirmschläge, bei denen nur wenig alte Bäume auf der Fläche verbleiben. Zudem halten die Niedersächsischen Landesforsten Daten zum Zustand und zur Planung für die alten Buchenwälder unter Verschluss.

Greenpeace empfiehlt daher, die zukünftige Bewirtschaftung der Landeswälder am streng ökologischen Bewirtschaftungskonzept des Göttinger Stadtwaldes auszurichten. Außerdem sollte ein sofortiger befristeter Einschlagstopp für alte Buchenwälder über 140 Jahre im landeseigenen Wald so lange verhängt werden, bis ein Konzept für zehn Prozent natürliche Waldentwicklung und eine ökologische Waldnutzung auf 90 Prozent der Bürgerwaldfläche umgesetzt sind. Nur so kann eine weitere Degradierung der alten Buchenwälder verhindert werden. Diesen Einschlagstopp empfiehlt auch das Bundesamt für Naturschutz.³⁹

Der Göttinger Stadtwald sollte sein richtungweisendes Konzept unabhängig von den Niedersächsischen Landesforsten unbedingt konsequent fortführen und weiter stärken. Eine dauerhafte rechtliche Sicherung aller Flächen mit natürlicher Entwicklung ist sehr zu empfehlen.

38 Vgl. Ein neues Wildnisgebiet im Bürgerwald Niedersachsens, Ökologische Waldnutzung muss zur prioritären Aufgabe der Landesforsten werden, Abschlussbericht der Kartierung im Solling, Greenpeace 2013, http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/waelder/GP_Neues_Wildnisgebiet_im_Buergerwald_Niedersachsens_Januar_2013.pdf

39 Vgl. http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landwirtschaft/BuWae_BfN-Position.pdf, S. 33

Glossar

Zur Erstellung des Glossars wurden vorwiegend folgende Quellen herangezogen: Glossare der Bayerischen Staatsforstverwaltung 2003, des Schweizerischen Landesforstinventars (LFI), des Landesbetriebes Forst Brandenburg (LFB), des Projektes Enforchange an der TU Dresden und Definitionen aus dem Kosmos Wald- und Forstlexikon sowie aus Wikipedia, sofern dafür Quellenangaben vorhanden waren. Teilweise wurde ergänzt bzw. eine eigene Definition erstellt.

Abteilung/Unterabteilung/Revier

Flächeneinteilung eines Forstbetriebes. Mit ihrer Hilfe ist die Planung und Kontrolle sowie die Kartendarstellung möglich. Im Gelände sind Abteilungen durch Nummernschilder oder Steine markiert. Eine Abteilung kann in Unterabteilungen unterteilt sein, diese setzen sich aus Beständen zusammen. Mehrere Abteilungen werden zu Revieren bzw. Forstrevieren zusammengefasst. Ein Forstbetrieb oder Forstamt besteht aus mehreren Revieren.

Altbestand

Natürliche Altersklasse: Die Stämme in Altbeständen haben den für die Holzverwendung angestrebten Zieldurchmesser erreicht. Der Zieldurchmesser für die speziellen Fragestellungen der vorliegenden Kartierung ist ein BHD > 50 cm.

Altersklasse/natürliche Altersklasse/BHD-Stratum

Bäume können nach ihrem Alter bestimmten Altersklassen zugeordnet werden. Eine Altersklasse umfasst dabei 20 Jahre und wird mit römischen Zahlen bezeichnet: I: von 0–20 Jahren, II: von 21–40 Jahren, usw. Die natürlichen Altersklassen werden nach dem Entwicklungsstand der Bäume eines Bestandes in Kultur, Jungwuchs, Jungbestand, Stangenholz, Baumholz und Altbestand eingeteilt (BHD-Straten). Mit dem Begriff Dichtung werden Jungwuchs und Jungbestand zusammengefasst.

Baumkrone

Benadelter bzw. belaubter Teil des Baumes zwischen Kronenansatz und Baumwipfel.

Bestand/Waldbestand

Kleinste Bewirtschaftungseinheit des Waldes. Waldteil, der sich hinsichtlich Struktur, Alter und Baumarten von angrenzenden Waldflächen unterscheidet. Er ist für einen längeren Zeitraum die kleinste Einheit des waldbaulichen Handelns.

Bestandsstruktur

Vertikaler Aufbau eines Bestandes. Es werden einschichtige, mehrschichtige, stufige und rottenförmige Strukturen unterschieden.

Bestandstyp/Reinbestand/Mischbestand

Charakterisiert die Baumartenmischung. Der Reinbestand bzw. Reinbestandstyp ist durch einen Flächenanteil der führenden Baumart von ≥ 80 Prozent definiert, sobald Mischbaumarten (andere Nadel- und/oder Laubbaumarten) einen Flächenanteil von zusammen ≥ 20 Prozent erreichen, werden Mischbestandstypen festgelegt.

Biodiversität

Biologische Vielfalt. Oberbegriff für die Vielfalt der Ökosysteme, der Lebensgemeinschaften, der Arten und der genetischen Vielfalt innerhalb einer Art.

Biotopbäume

Lebende Bäume mit besonderer ökologischer Bedeutung, entweder aufgrund ihres Alters oder vorhandener Strukturmerkmale (Baumhöhlen, Horst, Faulstellen, usw.) Teilweise oder vollständig tote Bäume oder durch Windwurf umgelegte Bäume werden ebenfalls dazu gezählt. Biotopbäume sind ökologisch besonders wertvoll.

BHD/Brusthöhendurchmesser

Der Brusthöhendurchmesser (BHD) ist der Durchmesser eines Baumes in 1,3 m Höhe.

Bürgerwald/Staatswald/Kommunalwald

Wald im Eigentum von öffentlichen Gemeinwesen. Er wird unterschieden nach Staatswald im Eigentum des Bundes oder des Landes und nach Kommunalwald im Eigentum von Städten oder Gemeinden.

Derbholz/Kronen-Derbholz/Stammholz

Zum Derbholz (oder Rundholz) zählt neben dem Stammholz eines stehenden oder eines gefällten, unverarbeiteten Baumes auch das Kronen-Derbholz (starke Astholz).

Georeferenzierung

Unter dem Vorgang der Georeferenzierung oder Verortung versteht man die Zuweisung raumbezogener Informationen, der Georeferenz, zu einem Datensatz. Der Vorgang spielt eine wichtige Rolle in der Computerkartografie, Fernerkundung und bei Geoinformationssystemen.

GIS/Geoinformationssystem

GIS ist ein digitales Geografisches Informationssystem, zur Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse und Präsentation geografischer Daten. Die entsprechenden Computerprogramme werden von verschiedenen Software-Herstellern angeboten.

Hauptbaumart

Vorherrschende Baumart innerhalb eines Bestandes, also die Baumart mit dem größten Flächenanteil: im Reinbestand ≥ 80 Prozent, im Mischbestand ≥ 50 Prozent.

Mulmhöhlen

Höhlen in alten oder abgestorbenen Bäumen oder Baumteilen, in denen sich das Holz zu zersetzen begonnen hat. Das Zersetzungsprodukt wird als Mulm oder Protodetritus bezeichnet und besteht aus Holzspänen und Kot von Totholzinsekten. Mulmhöhlen gehören in Deutschland zu den seltensten Habitaten, besonders der xylobionten Käfer.

Natura 2000

Gebiete mit besonderem europäischen Schutzstatus, in denen aber trotzdem Forstwirtschaft betrieben werden darf. Sie umfassen die Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH) und die EU-Vogelschutzgebiete (SPA).

Naturverjüngung

Aus den Samen des bestehenden Bestandes oder durch vegetative Vermehrung entstandene Verjüngung, im Gegensatz zur Kunstverjüngung. Die Jungpflanzen sind im Schutz des Altbestandes vor extremen klimatischen Einwirkungen geschützt. Bei der künstlichen Verjüngung werden Bäume und Sträucher gesät oder gepflanzt. Dafür muss Saatgut geerntet und zu jungen Pflanzen gezogen und im zukünftigen Wald eingebracht werden. Der Aufwand gegenüber der Naturverjüngung ist sehr hoch.

Prospektion

Suche, Erkundung und Erfassung von Oberirdischen oder unterirdischen Strukturen in einem bestimmten Gebiet mit unterschiedlichen Methoden. Es können dazu mechanische, optische oder elektronische Hilfsmittel verwendet werden. Wird auf der Oberfläche gearbeitet, spricht man von Feldprospektion, wird aus der Luft erkundet oder werden Luftbilder fotogrammetrisch analysiert, spricht man von Luftbildprospektion. Der Begriff wird vor allem in der Archäologie und der Geologie bzw. im Bergbau verwendet.

Rückegasse

Rückegassen oder Rückewege sind breite Schneisen im Wald, auf denen Rückemaschinen, Traktoren, Harvester, Forwarder etc. arbeiten und fahren können.

Rückeschaden

Schäden an Bäumen, die durch das Rücken, also Herausholen der gefällten Stämme aus dem Bestand, entstehen. Sie kommen häufig entlang der Rückegassen vor. Rückeschäden entwerten die Bäume ökonomisch und werten sie ökologisch auf.

Schirm/Beschirmung

Gesamtheit aller Kronen der Bäume der Oberschicht eines Waldes über der nachfolgenden Bestandesgeneration oder über Kulturpflanzen.

Urwaldreliktarten

Urwaldreliktarten sind Arten, die auf urwaldtypische Strukturen und eine durchgängige Habitattradition angewiesen sind. Mangels Urwald sind diese Arten bei uns extrem selten und kommen fast nur noch in Naturwaldreservaten vor.

Vorrat/Holzvorrat/Vorratsfestmeter

Schaffholzvolumen in der Rinde der lebenden Bäume und Sträucher (stehende und liegende) mit erkennbarer Gehölzart ab 12 cm BHD. Vorratsfestmeter (Vfm), er wird gemessen mit Rinde, Angabe des Holzvorrates eines stehenden Baumes oder eines stehenden Waldes oder Baumbestandes und erfasst nur das Derbholz. Es wird nur die Holzmasse gemessen, d.h. ohne Zwischenräume in der Schichtung.

Windwurf/Windbruch

Sturmholz, auch Windwurf oder Windbruch genannt, bezeichnet die aufgrund von starken Stürmen oder Orkanen entwurzelten oder geknickten Bäume. Beim Windwurf reicht die Verankerung des Baumes im Boden durch die Wurzeln nicht aus, und der Stamm wird samt Wurzelballen umgeworfen. Beim Windbruch hält die Bodenverankerung stand, jedoch wird die Biegefestigkeit des Stammes überschritten, und er bricht.

Xylobionte Käferarten

Im Holz lebende Käferarten. Sie ernähren sich vollständig oder teilweise von Holz und bewohnen es, allen voran die Käfer aus der Familie der Bockkäfer. Von den in Deutschland lebenden ca. 1.400 xylobionten Käferarten werden 115 Arten als „Urwaldreliktarten“ bezeichnet.

➔ **Kein Geld von Industrie und Staat**

Greenpeace ist international, überparteilich und völlig unabhängig von Politik, Parteien und Industrie. Mit gewaltfreien Aktionen kämpft Greenpeace für den Schutz der Lebensgrundlagen. Mehr als eine halbe Million Menschen in Deutschland spenden an Greenpeace und gewährleisten damit unsere tägliche Arbeit zum Schutz der Umwelt.