Monique Müller

Dipl. Ing. Forstwirtschaft (FH)

Ziegeleiweg 1

15848 Rietz-Neuendorf OT Sauen

Tel: 033672-72759

Fax: 033672-72760

vom Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für

- Bestandes- und Bodenbewertung

(Registernummer 75)

Erweiterung Industriepark PCK-Raffinerie

Bestandeserfassung, Biotopbewertung, CO2-Bilanzierung



Auftraggeber: PCK Raffinerie GmbH

Passower Chaussee 111

16303 Schwedt (Oder)

Das vorliegende Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt.

Die Dokumentation ist Eigentum des Auftraggebers. Sie darf ohne Zustimmung des Urhebers weder veröffentlicht, noch vervielfältigt (auch nicht auszugsweise) oder für einen anderen als den vereinbarten Zweck benutzt werden. Die Weitergabe der Dokumentation an Dritte bedarf der Zustimmung des Urhebers und Auftraggebers. Ein Exemplar wird beim Auftragnehmer (Urheber) hinterlegt.

Sauen, den 6.8.2024 Bearbeitung: Monique Müller





Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass der Gutachtenerstellung	4
2.	Wertermittlungs- und Qualitätsstichtag	4
3.	Lage der Flächen/ öffentlich-rechtliche Gegebenheiten	4
3.1.	Angaben zur Liegenschaft	5
4.	Methodik	6
4.1.	Bestandesbeschreibung	7
4.2.	Baumartenzusammensetzung	9
4.3.	Standortsgerechtigkeit vorhandener Baumarten	10
4.4.	Waldfunktionengerechtigkeit der aktuellen Bestockung	11
4.5.	Waldumbauflächen	12
4.6.	Biotopbewertung	13
4.7.	fachgerechte CO2-Bilanzierung	14
5.	Ergebnisse	21
5.1.	Bestandesbeschreibung	21
5.2.	Baumartenzusammensetzung	21
5.3.	Standortsgerechtigkeit vorhandener Baumarten	23
5.4.	Waldfunktionengerechtigkeit der aktuellen Bestockung	24
5.5.	Waldumbauflächen	25
5.6.	Biotopbewertung	25
5.7.	fachgerechte CO2-Bilanzierung	27
I	Quellenverzeichnis	
II	Tabellenverzeichnis	
III	Abbildungen	
IV	Anlagen	

1. Anlass der Gutachtenerstellung

Anlass der Gutachtenerstellung ist die geplante Erweiterung der Industriepark PCK Raffinerie GmbH in Schwedt/Oder.
Auf einer Fläche von etwa 100 ha, bestehend aus Holz- und Nichtholzboden[1], soll eine Umnutzung der Waldfläche stattfinden.
Das vorliegende Gutachten ist Bestandteil des aktuellen Bebauungsplanverfahrens. Ziel ist die Festsetzung einer Industriegebietsfläche nach § 9 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) und somit die flächenmäßige Erweiterung des Industrieparks.
Das Gutachten erfasst und bewertet Waldflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans und bilanziert die aktuelle Kohlendioxid-Bindung (CO2-Bindung) der Waldbestände. Eine ausführliche Aufgabenbeschreibung für die Gutachtenerstellung erfolgte durch den Auftraggeber in Zusammenarbeit mit der unteren Forstbehörde, Forstamt Uckermark.

2. Wertermittlungs- und Qualitätsstichtag

Die Datenaufnahme erfolgte im Zeitraum vom 30. - 31.07.2024. Als Wertermittlungs- und Qualitätsstichtag ist der 31.07.2024 zu benennen. Die Datenaufnahme und Flächenbegehung erfolgte durch Frau Monique Müller und Herrn Adrian Schüler im Auftrag der Sauener Forst und Gewerbe GmbH.

3. Lage der Flächen/öffentlich – rechtliche Gegebenheiten

Die Lage der Flächen wird in der Abbildung 1 (Übersichtskarte PCK – Flächen der Walderfassung- und Bewertung) und Abbildung 2 (Detailkarte PCK – Flächen der Walderfassung- und Bewertung) dargestellt.
Die Flächen befinden sich im Bundesland Brandenburg im Landkreis Uckermark. Das Plangebiet des Bebauungsplans befindet sich im nordwestlichen Bereich des Stadtgebietes von Schwedt/Oder und grenzt unmittelbar nordwestlich an die Industriegebietsfläche der PCK Raffinerie GmbH. Der räumliche Geltungsbereich wird durch folgende Infrastruktur begrenzt:

- nordöstlich durch die Gleisanlagen der Gleistrasse PCK-Betriebhof Stendell
- südöstlich durch die Straße L, die gleichzeitig die Grenze des Betriebsgeländes der PCK Raffinerie GmbH darstellt

[1] Holzboden: Die Holzbodenfläche umfasst alle Flächen der Holzproduktion und zeitweilig unbestockte Flächen (Blößen), ferner Wege und Schneisen unter 5 Meter Breite und unbestockte Flächen von unwesentlicher Größe.
Nichtholzboden: Zum Nichtholzboden gehören Waldwege, Schneisen und Schutzstreifen ab 5 Meter Breite, Holzlagerplätze, Forstbaumschulen, Wildwiesen und Wildäcker, im Wald gelegene Kiesflächen, Gewässer sowie Sümpfe und Moore.

- südwestlich durch die Bundesstraße 166
- nordwestlich durch die Straße „Torfbruch“ und angrenzende Waldflächen (vgl. Pützschel 2024)

3.1. Angaben zur Liegenschaft

Tab. 1 Grundstücksmerkmale

Flächennutzung	Ausweisung als Holz- und Nichtholzboden Außenbereich (§ 35 BauGB) vollständig im Baubauungsplanverfahren
umweltrechtliche Beurteilung	Wuchsgebiet: Nordostbrandenburger Jungmoränenland Wuchsbezirk: Schwedter Terasse Großklimabereich: gamma Schutzgebiet: nicht vorhanden Waldfunktion: Lokaler Immissionsschutzwald (3200) Klimastufe: trocken (t) keine bewertungsrelevanten Eingriffsrechte
Kampfmittelverdacht	keine Informationen vorhanden
Denkmalschutz	nicht bekannt
Dienstbarkeit	keine Informationen vorhanden
naturschutzfachliche Beurteilung	keine Einschränkungen

Tab. 2 Flächenverzeichnis der zu bewertenden Flurstücke

Gemarkung	**Flur**	**Flurstücke**	**Art der Betriebsfläche**
Schwedt	30	8/6	forstlich
Schwedt	30	9/2	forstlich
Schwedt	30	29/2	forstlich
Schwedt	30	30	forstlich
Schwedt	30	31	forstlich
Schwedt	30	32	forstlich
Schwedt	30	37/1	forstlich
Schwedt	30	38/1	forstlich
Schwedt	30	38/3	forstlich

Schwedt	30	39/2	nicht-forstlich
Schwedt	30	56/3	nicht-forstlich
Schwedt	30	90	forstlich
Schwedt	30	137	forstlich
Schwedt	30	138	forstlich
Schwedt	30	139	forstlich
Schwedt	30	143	forstlich
Schwedt	30	145	nicht-forstlich
Schwedt	30	146	nicht-forstlich
Schwedt	30	147	nicht-forstlich
Schwedt	30	148	nicht-forstlich
Schwedt	30	149	nicht-forstlich
Schwedt	30	150	nicht-forstlich
Schwedt	30	151	forstlich
Schwedt	30	152	nicht-forstlich
Schwedt	30	153	nicht-forstlich

Für die im Gutachten behandelten Aufgabenstellungen kommen in der Regel nur die forstlichen Betriebsflächen zur Anwendung.

4. Methodik

Das grundlegende Vorgehen zur Erfassung und Bewertung der Waldflächen der PCK Raffinerie GmbH richtet sich nach der Aufgabenbeschreibung der unteren Forstbehörde vom 02.04.2024.
Vor allem die Betriebliche Anweisung zur Forsteinrichtung des Landeswaldes im Land Brandenburg (BA FE Bbg[2]. 2023-04-15) dient als Basis der meisten Aufgabenbestandteile.

Das vorliegende Gutachten stellt keine Forsteinrichtung dar, sondern führt die geforderten Aufgaben aus.

[2] Betriebliche Anweisung zur Forsteinrichtung

4.1. Bestandesbeschreibung

Die Bestandesbeschreibung erfasst alle elementaren Parameter der Waldbestände. Sie bildet die Arbeitsgrundlage für das vorliegende Gutachten. Erfasst werden die in Tabelle 3 dargestellten Kriterien hinsichtlich Bestockungsverhältnisse und Wachstumsfaktoren.
Nahezu alle Faktoren sind bereits in der bestehenden Forsteinrichtung zu finden (Forsteinrichtung PCK Schwedt vom 01.01.2015) und müssen in diesem Gutachten auf den Stichtag 31.07.2024 aktualisiert und ggf. geprüft werden.
Die Daten der Forsteinrichtung wurden durch den zuständigen Revierförster, Herrn Robert Schmidt, in Absprache mit der PCK Raffinerie GmbH an die Gutachterin übermittelt. Vorliegend sind folgende Daten:

- Forstgrundkarte (PCK_FGK_N.pdf)
- Revierbuch (Revierbuch_20150310.pdf)
- Schriftwerk (Schriftwerk PCK Schwedt_V1.pdf)

Zur Aktualisierung der Parameter ist durch die BA FE Bbg. eine Stichprobeninventur vorgesehen. Da die Gutachtenerstellung neben der Bestandesbeschreibung weitere Aspekte bewertet, wird eine Sonder-Stichprobeninventur verwendet. (vgl. Landesbetrieb Forst Brandenburg, 2015).
Abweichend von der empfohlenen Herangehensweise einer Sonder-Stichprobeninventur wurde das Aufnahmeverfahren vereinfacht. Durch die vorgegebene Zielstellung des Bebauungsplanverfahrens, der Aufgabenstellung des Auftraggebers sowie der zeitlichen Einschränkung wird eine vereinfachte Datenaufnahme als gutachterlich angemessen angesehen.

Daten der Forsteinrichtung (Stichtag 01.01.2015) werden mithilfe von Ertragstafelwerten auf den Stichtag 31.07.2024 fortgeschrieben und bei einer Waldbegehung mittels Kontrollstichproben korrigiert. Die Punkte für die Kontrollstichprobe werden mittels GIS-Standardsoftware für jede Behandlungseinheit zufällig festgelegt. Für jede Behandlungseinheit werden 2 Probepunkte für Einzelbaumaufnahmen zur Aktualisierung und Korrektur der Parameter angewendet. Der Radius der Probepunkte beschränkt sich auf 10 Meter.

Nachfolgend werden in der Tabelle 3 Hinweise zur Berechnung, Erfassung und Korrektur der Bestandesparameter gegeben.

Tab. 3: Hinweise zur Erfassung und Bewertung der Parameter

Bestandesparameter	Beschreibung der Vorgehensweise
Abteilung	Transfer aus Forsteinrichtung
Unterabteilung	Transfer aus Forsteinrichtung
Teilfläche	Transfer aus Forsteinrichtung
Fläche je Teilfläche	Transfer aus Forsteinrichtung
Zeile	Transfer aus Forsteinrichtung, Prüfung und Korrektur durch Außenaufnahme
Schicht je Zeile	Transfer aus Forsteinrichtung, Prüfung und Korrektur durch Außenaufnahme
Baumart	Transfer aus Forsteinrichtung, Prüfung und Korrektur durch Außenaufnahme, Erweiterung
Mischungsformen	Erfassung bei Waldbegang
Schichtung	Erfassung bei Waldbegang
Alter (Bestandesalter) A	Transfer aus Forsteinrichtung. Fortschreibung, gutachterliche Schätzung/Bewertung bei neuer Bestandesschicht
Fläche je Schicht (FS)	Transfer aus Forsteinrichtung, Prüfung und Korrektur durch Außenaufnahme
Ertragsklasse (Bonität)	Transfer aus Forsteinrichtung – Stand 2015
mittlere Höhe (Bestandesmittel-höhe) Hg	Aufnahme der Bestandesmittelhöhe bei Einzelbaumaufnahme, Errechnung des arithmetischen Mittels mit den der Ertragstafeln
Durchmesser (Bestandesmittel-durchmesser) Dg	Aufnahme des Brusthöhendurchmessers (BHD) bei Einzelbaumaufnahme, Errechnung des arithmetischen Mittels mit Daten der Ertragstafeln
Bestockungsgrad je Zeile (B°)	Transfer aus Forsteinrichtung, Prüfung und Korrektur durch Außenaufnahme $B° = G_{IST}/G_{SOLL}$ *B°* = *Bestockungsgrad* G_{Ist} = *Grundfläche gemessen* G_{Soll} = *Grundfläche laut Ertragstafel*
Grundfläche G	Ermittlung durch Winkelzählprobe (WZP) bei Einzelbaumaufnahmen

Vorrat (Bestandesderbholz-volumen) V	bei Bestandesschichten mit Derbholz: Errechnung $V = G_{IST} * Hg * F$ *V = Vorrat [Vfm]* *G_{Ist} = Grundfläche gemessen* *Hg = Bestandesmittelhöhe* *F = Faktor zur Abbildung der Stammform, standardmäßig F = 0,5*
durchschnittlicher Gesamtzuwachs zV	Errechnung $zV = (Vha2024 - Vha2015)/9$ *zV = durchschnittlicher Gesamtzuwachs* *Vha2024= Bestandesderbholzvolumen 2024* *Vha2024= Bestandesderbholzvolumen 2015*

Die Aufnahme der Verjüngungsschicht mit einem Durchmesser von unter 7 cm erfolgt bei der Waldbegehung durch die Schätzung des prozentualen Flächenanteils der Ausprägung. Dabei wird der Verjüngungsschicht ein Bestockungsgrad von 1,0 B° unterstellt. Der angenommene Bestockungsgrad muss bei der Flächeneinschätzung beachtet werden. Die Aufnahme von Verjüngungsflächen erfolgt ab einer gutachterlich geschätzten, prozentualen Ausprägung im Verhältnis zur Flächengröße der Behandlungseinheit über 5%, unterstützt durch GPS-basierte GIS-Standardsoftware. Erfasst werden außerdem die gutachterlich geschätzte Höhe der Verjüngungsschicht und Kulturen.

Leichte Abweichungen vom Verfahren entstehen durch vorhandene Bestandesausprägungen, Sonstige Angaben zu dem Verfahren finden sich im Heft 1 Stichprobeninventur der BA FE wieder.
Das Gutachten verwendet als Einteilung der Waldflächen ausschnittsweise die Forstgrundkarte aus der Forsteinrichtung von 2015. Der Ausschnitt wurde mittels GIS-Standardsoftware georeferenziert, dargestellt in Abbildung 3.

4.2. Baumartenzusammensetzung

Die Übersicht der Baumartenzusammensetzung ergibt sich durch die Berechnung der prozentualen Anteile je Schicht pro Baumart. Dies entspricht dem tatsächlichen Ist-Zustand. Die Darstellung erfolgt als gestapeltes Säulendiagramm.

Neben der grafischen Darstellung erfolgt die bestandesweise Zuordnung der Teilfläche zu den Vielfaltsstufen[3] nach der BA FE Bbg..

Die Zuordnung der Teilflächen greift dabei auf die Baumartenmischung und deren Flächenanteilen zurück. Dabei werden die Teilflächen in der horizontalen Struktur bewertet. Aussagen zur Mischung finden sich in den Unterlagen der Bestandesbeschreibung wieder.

Die BA FE Bbg. liefert folgende Zuordnungsmatrix für die Bewertung der Baumartenzusammensetzung:

Tab. 4 Zuordnungsmatrix für die Vielfaltsstufen (LFB[4] 2013)

<table>
<tr><th>Mischung/
Schichtung</th><th>Rb1</th><th>Rb2</th><th>RbM1</th><th>RbM2</th><th>Mb1</th><th>Mb2</th></tr>
<tr><td>einschichtig</td><td colspan="2" rowspan="2">1</td><td colspan="3">2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>zweischichtig</td><td>2</td><td colspan="2">3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>mehrschichtig</td><td colspan="2" rowspan="2">2</td><td rowspan="2">3</td><td colspan="2" rowspan="2">4</td><td rowspan="2">5</td></tr>
<tr><td>stufig</td></tr>
</table>

- 1 = ohne Vielfalt
- 2 = geringe Vielfalt
- 3 = mittlere Vielfalt
- 4 = hohe Vielfalt
- 5 = sehr hohe Vielfalt

4.3. Standortsgerechtigkeit vorhandener Baumarten

Die Standortsgerechtigkeit vorhandener Baumarten gibt an, ob die jeweilige Baumart an die örtlichen Gegebenheiten angepasst ist. Dafür entscheidend sind v.a. Faktoren wie die Klimafeuchtestufe, die Nährkraftstufe sowie die Frische des Bodens. Als Grundlage greift das Gutachten auf die Definition der Standortsgerechtigkeit nach BA FE Bbg. zurück: „Eine Baumart ist standortsgerecht, wenn Sie:

– den klimatischen Verhältnissen des Wuchsraumes angepasst und widerstandsfähig gegenüber biotischen und abiotischen Gefahren ist
– die Standortsnährkraft ausnutzt, erhält und verbessert

[3] Vitalitätsstufen (siehe Tabelle 4 untenstehend)
[4] LFB Landesforstbetrieb

- in den Grenzen ihrer möglichen Wuchsleistung nachhaltig in Massen- und Wertleistung befriedigt
- das Leistungsvermögen des Standorts nicht beeinträchtigt und anderen Lebensgemeinschaften ein Gedeihen ermöglicht

Eine Baumart ist nicht standortsgerecht, wenn sie die Bedingungen der Stabstriche 1 und 2 nicht erfüllt und / oder anderen Baumarten gemessen am Leistungsvermögen des Standortes nachhaltig in Massen- und Wertleistung deutlich unterlegen ist.“ (LFB[5] 2013).
Die zu bewertende Fläche befindet sich in einem Bereich, welcher nicht als forstlicher Standort kartiert wurde. Somit liegen keine Angaben zur Frische des Bodens sowie zur Nährkraftstufe vor.
Die Eigenschaften des Standortes werden durch Weiservegetation, aktueller Bestockung sowie umliegender forstlicher Standortskartierung gutachterlich eingeschätzt.

Zur Prüfung der Standortsgerechtigkeit der vorkommenden Baumarten, werden diese mit der Baumartenmischungstabelle „Empfehlungen zur Mischung von Baum- und Straucharten im Wald“ (MLUK 2022) und den darin ausgewiesenen Haupt-, Misch- und Begleitbaumarten abgeglichen. Sofern sich die Baumarten in der Baumartenempfehlung des Landes Brandenburg wiederfinden, werden diese als standortsgerecht angesehen.
Die Gutachterin gibt ebenfalls Auskunft zur Baumartenmischung in Bezug zur Standortsgerechtigkeit.

4.4. Waldfunktionengerechtigkeit der aktuellen Bestockung

Mit der Anleitung zur „Kartierung der Waldfunktionen im Land Brandenburg“ (MLUL 2018) gibt das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg eine Liste der vorherrschenden Waldfunktionen im Land Brandenburg mit den zugehörigen Schlüsselnummern aus.

Waldfunktionen werden definiert als „[…] Eigenschaften und Wirkungen des Waldes, aber auch die Notwendigkeit seines Schutzes vor nachteiligen Einwirkungen […]“ (MLUL[6] 2018). Als multifunktionale Einflüsse werden die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion genannt. Alle Waldfunktionen werden durch die Waldfunktionenkartierung kartenmäßig dargestellt.

Zuständig für die Erfassung und Aktualisierung der Waldfunktionen ist die Forstbehörde.

[5] Landesforstbetrieb Betriebsanweisung Forsteinrichtung siehe Quellenverzeichnis
[6] Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Das Gutachten bewertet die Waldfunktionengerechtigkeit vorkommender Waldfunktionen durch ein Punktbewertungsverfahren. Die Gutachterin vergibt in diesem Verfahren für jede Kategorie 10 Punkte (1 nicht erfüllt, 10 vollständig erfüllt) für jede Teilfläche. Aus der Punktvergabe je Teilfläche wird das arithmetische Mittel gebildet und summiert. Ziel ist die Ausgabe eines prozentualen Wertes, welcher anzeigt, zu welchem Anteil die kartierte Funktion des Waldes durch die örtlichen Waldbestände erfüllt wird.

Die BA FE Bbg. gibt für die Waldfunktionen folgende prozentuale Anteile, welche den Erfüllungsgrad bewerten:

- nicht erfüllt = ≤ 20 % der Anteilsfläche erfüllt
- gering erfüllt = auf zwischen 20 % und 50 % der Anteilsfläche erfüllt
- überwiegend erfüllt = auf zwischen 50 % und 80 % der Anteilsfläche erfüllt
- ganzflächig erfüllt = auf über 80 % der Anteilsfläche erfüllt

4.5. Waldumbauflächen

Die Waldumbauflächen werden bei der Ortsbesichtigung erfasst und mittels GIS-Standardsoftware eingemessen. Außerdem werden Daten der natürlichen und künstlichen Verjüngung bei dem zuständigen Förster abgefragt und vor Ort geprüft.

Als Waldumbauflächen werden Flächen bezeichnet, welche sich von homogenen Waldbeständen zu inhomogenen Waldbeständen entwickeln. Dabei spielt die Mehrschichtigkeit von Beständen sowie die Baumartenvielfalt eine Rolle. Nicht einfließen wird die Standortsgerechtigkeit, da diese gesondert dargestellt ist.

Aufgeteilt werden die Waldflächen in:

- Flächen mit aktivem Waldumbau (Entstehung durch künstliche Verjüngung)
- Flächen mit Unterwuchs Spätblühende Traubenkirsche
- Flächen mit passivem Waldumbau (Entstehung durch natürliche Verjüngung)
- Flächen mit älteren Laub-/Laubmischbeständen

Wie in Abbildung 6 dargestellt, werden die Flächen mit Unterwuchs Spätblühender Traubenkirsche (Prunus serotina) als Layer gesondert ausgewiesen, da es im Zuge der Bekämpfung dieser invasiven Baumart kontroverse Diskussionen zum waldbaulichen Umgang gibt. Nach gutachterlicher Einschätzung sollte diese Form der Bestandesentwicklung nicht als Waldumbaufläche angesehen werden. Bestände mit erhöhtem Vorkommen Spätblühender Traubenkirsche ohne nennenswerte Anteile von Mischbaumarten in Verjüngungs- und

Bestandesschichten weisen nach gutachterlicher Einschätzung auf fehlerhafte forstliche und jagdliche Arbeit hin.
Flächen mit aktivem Waldumbau werden nur kartiert, sofern eine Kultur als qualitativ gesichert eingeschätzt wird. Sollte eine künstliche Verjüngung nach gutachterlicher Einschätzung kein Potential für einen zukünftigen, qualitativen Waldbestand bieten, wird diese Fläche nicht kartiert.

4.6. Biotopbewertung

Grundlagen für die Biotopkartierung und -bewertung bildet die BA FE Bbg. sowie ergänzend die Biotopkartierung Brandenburg Band 1 und 2 (LFU[7] 2024).
Aufgenommen und gutachterlich bewertet wird ein Biotop, welches durch einheitliche Vegetations- oder Nutzungsstruktur im Gelände klar abgrenzbar ist.

Bestimmte Ausprägungen von Biotopen können in Haupt- und Begleitbiotope eingeteilt und als Biotoptyp bei gleicher oder ähnlicher Ausprägung zusammengefasst werden (LFU 2024).
Als Hauptbiotope werden alle Biotope bezeichnet, welche sich durch ihre Ausprägung klar im Gelände abgrenzen lassen. Sie finden sich in den Biotoptypenlisten wieder. Alle ausgewiesenen Schutzgebiete müssen einem oder mehreren Hauptbiotopen zugeordnet werden.
Begleitbiotope finden sich ebenfalls in den Biotoptypen wieder, können bei Außenaufnahmen allerdings nicht ohne weiteres abgegrenzt werden.

Als Kartierungsform wählt die Gutachterin die Einfache Biotoptypenkartierung aus: die Einfache Biotoptypenkartierung verbindet die Auswertung aktueller Luftbilder mit der Flächenbegehung.

Zur Auswertung werden die Biotope- und Biotoptypen gelistet und gutachterlich bewertet.
Aufgenommen und bewertet wird sowohl die forstliche als auch die nicht-forstliche Betriebsfläche.

[7] Landesamt für Umwelt

4.7. fachgerechte CO2-Bilanzierung

4.7.1. Berechnung der Kohlendioxid-Bindung - Baum-Biomasse im Derbholzbereich

Für die Ermittlung der Mengen an Kohlendioxid, welches die Bestände des Bebauungsplangebietes zum Qualitäts- und Wertermittlungsstichtag speichern, gibt es unterschiedliche Herangehensweisen.

Das Gutachten richtet sich bei der Berechnung des Speichervolumens von CO2 im Bereich der Baum-Biomasse oberhalb eines BHD[8]´s von sieben Zentimetern nach der vom Johann-Heinrich von Thünen-Institut veröffentlichten „Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventar Wald“ aus dem Jahr 2011.
Diese wissenschaftliche Arbeit im Fachbereich Landbauforschung greift auf die Datengrundlage der zweiten Bundeswaldinventur zurück und verfügt somit über vielzählige Stichproben. Eine erneute Aufnahme von ca. 83.000 Bäumen unterstützt die Datengrundlage.

Die Studie nimmt dabei Bezug auf langjährig existierende sowie moderne wissenschaftlichen Arbeiten zu den Themen der Biomasse- und Kohlenstoff-Berechnung (z.B. Grundner & Schwappach 1952, Pistorius et. al. 2006, Kollmann 1982, IPCC 2003).
Eine genauere Berechnung durch die Anwendung der Biomassemodelle von Zell (Zell 2008) ist für dieses Gutachten auszuschließen, da die von ihm ausgewiesenen Biomassefunktionen und -formeln auf Einzelbäume im Wald beziehen, nicht aber auf Waldbestände. Die Bayrische Forstverwaltung hat mit dem Merkblatt 27 zur Kohlenstoffspeicherung von Bäumen Schätztabellen auf Grundlage der Biomassefunktionen von Zell herausgegeben. Diese Werte können durch die regionalen Daten aus dem Bundesland Bayern für das Gutachten nicht angewendet werden.

Zur Anwendung kommt die „stock-change“ Methode, welche nach Pistorius et. al. (2006) in Bezug auf die Formel angepasst wurde:
Ausgehender Parameter für die Berechnung der CO2-Bindung von Baum-Biomasse ab sieben Zentimetern ist das errechnete Derbholzvolumen V, welches aus der Bestandesauswertung resultiert.

Um die Baum-Biomasse vollständig abbilden zu können, muss das Derbholzvolumen V um die Volumina von Wurzel, Reisig und Astwerk erweitert werden. Das Ergebnis wird als Baumholzvolumen bezeichnet.

[8] BHD = Brusthöhendurchmesser ist der Durchmesser einer Pflanze in der Höhe 1,30 m gemessen

Dieses schließt die ober- und unterirdische Biomasse eines Baumes bzw. eines Waldbestandes ab einem BHD von sieben Zentimeter vollständig mit ein.
Das Derbholzvolumen V wird mit den baumartenspezifischen Raumdichtefaktoren für den Stamm- und Astbereich nach Kollmann (1982) multipliziert. Es ist anzunehmen, dass die Raumdichtefaktoren für Ast und Stamm nach Kollmann (1982) für den zu bilanzierenden Wald aufgrund der Lage der Stichprobenpunkte Kollmann´s besser geeignet sind als die ausgewiesenen Faktoren von IPCC (2003) sowie von Knigge & Schulz (1966).

Für das Gutachten relevante Raumdichtefaktoren sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 5 baumartenspezifische Raumdichtefaktoren nach Kollmann (1982) für Stamm und Ast

Gattung	**Art**	**dt. Name**	**Raumdichte Stamm [g/cm³]**	**Raumdichte Ast [g/cm³]**
Pinus	*sylvestris*	Gemeine Kiefer	0,43	0,58
Pseudotsuga	*menzisii*	Douglasie	0,41	0,56
Larix	*decidua*	Europäische Lärche	0,49	0,66
Fagus	*sylvatica*	Rotbuche	0,56	0,61
Quercus	*spec.*	Eiche	0,57	0,61
Acer	*spec.*	Ahorn	0,52	0,57
Tilia	*spec.*	Linde	0,42	0,46
Betula	*spec.*	Birke	0,53	0,58
Populus	*spec.*	Pappel	0,35	0,39
Prunus	*spec.*	Kirsche	0,56	0,61

Nach Pistorius et. al. (2006) wird der Volumenexpansionsfaktor berechnet. Er setzt die Volumina von Derbholz und Baumholz in ein Verhältnis. Die Regressionsparameter a und b leiten sich aus den durchschnittlichen Derbholzexpansionen ab und sind der Tabelle 6 zu entnehmen. Tabelle 6 enthält nur die für das Gutachten notwendige Baumartenmodelle.

Aufgrund fehlender Daten stehen nicht für alle benötigten Baumarten Regressionsmodelle zur Verfügung. So werden nach gutachterlicher Einschätzung fehlende Daten durch die Daten der vorhandenen Baumarten mit ähnlichen Wuchsverhältnissen ausgewählt (siehe Tabelle 6 Modellübertrag).

$$\mathrm{VEF} = (\mathrm{a} + \mathrm{bV})/\mathrm{V}$$

VEF = *Volumenexpansionsfaktor (= Biomasseexpansionsfaktor BEF)*
V = *Derbholzvolumen [Vfm]*
a, b = *Regressionsparameter*

Tab. 6 baumartenspezifisch, modellierte Regressionsparameter zur Ableitung der Volumenexpansionsfaktoren nach Pistorius et. al. (2006)

Modell	**Modellübertrag**	**a**	**b**
Birke	Pappel	0,017493	1,121933
Buche Alter bis 60	Winterlinde, Ahorn, Spätblühende Traubenkirsche	0,011942	1,207371
Eiche		0,101879	1,051529
Fichte Alter bis 60	Douglasie	0,036697	1,148143
Fichte Alter ab 61	Douglasie	0	1,177947
Kiefer Alter bis 80		0,009946	1,156659
Kiefer Alter ab 81		0,036883	1,076103
Lärche		0,063265	1,057712

Die Wurzelmasse ergibt sich aus der Multiplikation der oberirdischen Biomassevolumina mit dem Mittleren Wurzel/-Spross-Verhältnis nach IPCC (2003).

Der Konversionsfaktor CF gibt den Kohlenstoffgehalt in der Holzmasse an. Gängig ist der Wert von 0,5 (d.h. 0,5 g C/g), welchen Burschel et. al. (1993) sowie Weiss et. al. (2000) mit einem Standardfehler von maximal 2 % angeben.

Die Berechnung des Kohlenstoffgehaltes unter den o.g. Aspekten fügt sich in folgender Gleichung zusammen:

$$C = \big(V * rdstamm + V * rdast * (VEF - 1)\big) * (1 + R) * CF$$

C = *Kohlenstoffvorrat [t]*
V = *Derbholzvolumen [Vfm]*
rdstamm = *Stamm-Raumdichte nach Kollmann (1982)*
rdast = *Ast-Raumdichte*
VEF = *Volumenexpansionsfaktor (= Biomasseexpansionsfaktor BEF)*
R = *Wurzel/Spross-Verhältnis*

CF = *Konversionsfaktor (CF = 0,5)*

Zu Berechnung der Kohlendioxidbindung wird der Kohlenstoffgehalt mit dem Faktor 3,67 multipliziert.

$$CO2 = C * 3{,}67$$

CO2 = *Kohlendioxid [t/m³]*
C = *Kohlenstoff [t/m³]*

4.7.2. Berechnung der Kohlendioxid-Bindung – Baum-Biomasse unterhalb des Derbholzbereiches in homogenen Waldbeständen und Aufforstungen

Als Datengrundlage zur Berechnung der Kohlendioxid-Bindung der Baum-Biomasse in homogenen Waldbeständen und Aufforstungen unter einem BHD von sieben Zentimeter dient eine Arbeit zur Kohlenstoffbinden junger Aufforstungsflächen von Paul et. al. (2009).
Die Arbeit gibt unter anderem die durch unterschiedliche Quellen veröffentlichten Werte zur Kohlenstoff-Speicherung in der ober- und unterirdischen Biomasse [t/ha/a], getrennt nach Klimazone, Alter und Holzart, an und prüft diese auf Plausibilität und Korrektheit.
Für das Gutachten relevante Werte für Temparate Wälder sind durch die IPCC (2003) ausgegeben:

Tab. 7 Kohlenstoff-Speicherung in der ober- und unterirdischen Biomasse getrennt nach Nadel- und Laubwald für Temparate Wälder (vgl. Paul et. al. 2009)

Vegetationsform	**Kohlenstoff-Speicherung (CLaub oder CNadel) in der ober- und unterirdische Biomasse [t/ha/a]**
Nadelwald Alter < 20	2,9
Laubwald Alter < 20	2,0

Die Berechnung der Kohlendioxid-Bindung von Baum-Biomasse unterhalb des Derbholzbereiches in homogenen Waldbeständen und Aufforstungen erfolgt durch folgende Formel:

für Laubholzbestände:

$$CO2 = CLaub * FS * A * 3{,}67$$

für Nadelholzbestände:

$$CO2 = CNadel * FS * A * 3{,}67$$

CO2 = *Kohlendioxid [t]*
CLaub = *Kohlenstoff-Speicherung der Laubwälder in der ober- und unterirdischen Biomasse [t/ha/a]*
CNadel = *Kohlenstoff-Speicherung der Laubwälder in der ober- und unterirdischen Biomasse [t/ha/a]*
FS = *Fläche je Schicht [ha]*
A = *Alter der Schicht und Baumart*

4.7.3. Berechnung der Kohlendioxid-Bindung - Baum-Biomasse unterhalb des Derbholzbereiches in inhomogenen Waldbeständen

Alle Erfassungen zu Holz- bzw. Biomassevorräten deutscher Wälder beziehen sich auf die Ermittlung des Derbholzvorrates der Waldbestände sowie auf die Erfassung klar abgrenzbarer Verjüngungsflächen unter 7 cm (siehe 4.7.2.).
Es fehlen die Vorräte der Bestockung unter sieben Zentimeter in einem inhomogenen Waldbestand.
Auch ein Faktor zwischen dem Derbholzvorrat und dem Bestandesvorrat inkl. der Bestockung unter sieben Zentimeter ist nicht angegeben. Somit kann die Menge der Kohlendioxid-Bindung von Baum-Biomasse unterhalb des Derbholzbereiches in inhomogenen Waldbeständen nicht zuverlässig angegeben werden.

4.7.4. Berechnung der Kohlendioxid-Bindung – Totholz

Aufgrund eines zeitlich knappen Aufnahmezeitraumes und Schwierigkeiten bei der Totholzerfassung durch den Vegetationszustand sowie dem Waldzustand wird die Berechnung der Kohlendioxid-Bindung von Totholz in der Methodik vereinfacht.

Als Ausgangswert dient die Angabe zum durchschnittlichen Totholzvorrat (VT) je ha getrennt nach Nadel- und Laubholzwäldern von 8,4 m³/ha und 14,3 m³/ha (MLUL 2015).

Da sich die relative Dichte sowie der Kohlenstoffgehalt im Holz durch die Zersetzung verändert, können Raumdichtemaße nach bspw. Kollmann (1982) nicht zur Anwendung kommen. Es wird auf Daten von Dobbertin et. al. (2009) zurückgegriffen, veröffentlicht durch das Bundesamt für Umwelt der Schweiz, welche die relative Dichte sowie den Kohlenstoff-Gehalt von Fichten und Buchen in unterschiedlichen Zersetzungsphasen im Schweizer Wald untersuchen. Für Deutschland liegen derzeit keine Werte vor bzw. befinden sich noch in der Auswertung.

Bei der Berechnung der Kohlendioxid-Bindung von Totholz berücksichtigt das Gutachten keine Regression, sondern geht bei der rel. Dichte sowie dem C-Gehalt bei unterschiedlichen Zersetzungsphasen von einer linearen Entwicklung aus. Dabei steht die Zerfallsphase 0 für unzersetztes Totholz, die Zerfallsphase 4 für vermodertes Totholz.
Da eine Aufnahme der Zersetzungsphasen nicht möglich war und die durchschnittlichen Totholzvorräte des Bundeslandes Brandenburg stellvertretend angenommen werden, wird das arithmetische Mittel getrennt nach Baumarten gebildet, um den durchschnittlichen Faktor ausweisen zu können. In den nachfolgenden Berechnungen werden Daten der Fichte für das Nadelholz, Daten der Buche für das Laubholz verwendet.

Tab. 8 arithmetische Mittel von Raumdichte und Kohlenstoff-Gehalt getrennt nach Fichte und Buche aus 5 Zerfallsphasen

	Raumdichte rdt [g/cm³]		**Kohlenstoff-Gehalt Totholz CFt [%]**	
Zerfallsphase	**Fichte**	**Buche**	**Fichte**	**Buche**
0	0,364	0,579	46,90	45,58
1	0,394	0,521	47,43	47,00
2	0,333	0,319	48,10	46,84
3	0,274	0,241	48,73	46,50
4	0,247	0,233	48,50	46,90
arithmetisches Mittel	0,3224	0,3786	47,98	46,56

$$CO2 = VT * VET * rdt * CFt * FS * 3{,}67$$

CO2 = *Kohlendioxid [t]*

VEF = *Volumenexpansionsfaktor (= Biomasseexpansionsfaktor BEF)*

VT = *Totholzvorrat [t/ha], getrennt nach Laub- und Nadelwäldern*

rdt = *arithmetisches Mittel der Raumdichte, getrennt nach Fichte und Buche, stellvertretend für Laub- und Nadelwälder*

CFt = *arithmetisches Mittel des Kohlenstoff-Gehalts von Totholz, getrennt nach Fichte und Buche, stellvertretend für Laub- und Nadelwald*

FS = *Fläche je Schicht [ha]*

4.7.5. Berechnung der Kohlendioxid-Bindung – Bodenvegetation

Eine Berechnung der Kohlendioxid-Bindung der Bodenvegetation im Wald wird aufgrund fehlender Daten und anerkannter Methodik nicht vorgenommen. Es kann eine Größenordnung von 0,5-15 t Kohlenstoffbindung pro Hektar angenommen werden, welche durch dieses Gutachten nicht aufgegriffen wird (Paul et. al. 2009).

4.7.6. Berechnung der Kohlendioxid-Bindung – Boden

Für eine exakte Ermittlung der Kohlendioxid-Bindung im Boden ist eine umfangreiche, stichprobenartige Bodenanalyse notwendig, um den C-Gehalt im Boden zu bestimmen.
Eine Schätzung des im Waldboden gebundenen Kohlendioxids anhand der Bodenart wird nicht durchgeführt, da die Streubreite der angegebenen Boxplots zu großen Ungenauigkeiten führen würde.

Nach gutachterlicher Einschätzung ist es ausreichend, auf die Erkenntnisse der letzten Bodenzustandserhebung im Bundesland Brandenburg zurückzugreifen. Diese weist einen Kohlenstoffvorrat von im Mittel 84,0 t/ha aus. (MLUL 2019)
Der mittlere Kohlenstoffvorrat (Cm) wird mit der Fläche je Schicht und dem Umrechnungsfaktor multipliziert:

$$CO2 = Cm * FS * 3{,}67$$

CO2 = *Kohendioxid [t]*

Cm = *mittlerer Kohlenstoffvorrat [t/ha]*

FS = *Fläche je Schicht [ha]*

4.7.7. Berechnung der Kohlendioxid-Bindung – Ergebnis

Die Summe der Kohlendioxid-Bindungen aus den Punkten 4.7.1. – 4.7.6. ergeben die Kohlendioxid-Bilanzierung.

5. Ergebnisse

5.1. Bestandesbeschreibung

Die im Geltungsbereich des Bebauungsplanes zu „Erweiterung Industriepark-PCK Raffinerie GmbH“ liegenden Waldflächen bestehen zum großen Teil aus Reinbeständen (Rb1 = 66 %). Reinbestände mit einer oder mehreren Mischbaumarten zwischen 10 und 30 % besitzen einen Flächenanteil von 27 %.

Den geringsten Anteil bilden die Mischbestände, bestehend aus zwei Baumarten, mit rund 5 %. Der Anteil von Blößen[9] (nb) ist gering. Die Waldbestände sind nach der Mischung kategorisiert in der Abbildung 4 dargestellt.

Alle aktualisierten Parameter sind in der Anlage 1 Bestandesbeschreibung dargestellt.
Die Bestandesbeschreibung bezieht sich auf die forstliche Betriebsfläche innerhalb des Geltungsbereiches von insgesamt 118,45 ha.

5.2. Baumartenzusammensetzung

Die Baumartenzusammensetzung der zu bewertenden Waldflächen ist in der Abbildung 5 als Diagramm sowie in der Tabelle 9 dargestellt.

Tab. 9 Darstellung der Baumartenzusammensetzung je Schicht in % und ha

Schicht/ Baumart	Überhalt[10]		Oberstand		Zwischenstand		Unterstand	
GKI Gemeine Kiefer	77%	8,36 ha	52%	58,70 ha	4%	0,67 ha	2%	0,64 ha
SEI Stieleiche	23%	2,45 ha	6%	6,17 ha	0%		0%	
DGL Douglasie	0%		5%	5,80 ha	0%		12%	3,34 ha
ELA Europ. Lärche	0%		1%	0,67 ha	0%		0%	
PA Pappel	0%		3%	3,63 ha	0%		1%	0,36 ha
REI Roteiche	0%		1%	1,19 ha	0%		0%	
SAH Spietzahron	0%		1%	1,49 ha	0%		1%	0,36 ha
SBI	0%		15%	16,45 ha	4%	0,60 ha	0%	

[9] Blößen: baumfreie Fläche inmitten eines Waldgebiets, welche als Wald im Sinne des Gesetzes gilt
[10] Überhalt: einzelnstehende Bäume oder Baumgruppen

Sandbirke								
STK **Spätbl. Traubenkirsche**	0%		7%	7,64 ha	15%	2,19 ha	81%	22,02 ha
TEI **Traubeneiche**	0%		4%	4,64 ha	0%		0%	
WLI **Winterlinde**	0%		5%	5,57 ha	0%		0%	
GBI **Gemeine Birke**	0%		0%		0%		1%	0,36 ha
BAH **Bergahorn**	0%		0%		10%	1,45 ha	0%	
RBU **Rotbuche**	0%		0%		66%	9,59 ha	0%	

Nach bestandesweiser Zuordnung zu den Vielfaltsstufen ergibt sich eine durchschnittliche Vielfaltsstufe von 1,53. Die Vielfalt ist dementsprechend als nicht vorhanden bis gering zu werten. Die Bewertung der einzelnen Waldbestände zeigt sich in der Tabelle 10.

Tab. 10 Bewertung der Vielfaltsstufen für den einzelnen Waldbestand

Abteilung	Unterabteilung	Teilfläche	Vielfaltsstufen
159	a	1	2
159	a	2	3
159	b	0	1
159	c	1	1
159	c	2	1
160	a	1	3
160	a	2	1
160	a	3	3
160	a	4	1
160	a	5	1
160	a	6	1
160	a	7	2
160	a	8	2
164	a	1	1
164	a	2	1
164	a	3	1
164	a	4	1
164	a	5	1
164	a	6	1
165	a	1	1
165	a	2	2
165	a	3	2

165	a	4	2
165	a	5	1
165	a	6	2
165	a	7	2
165	a	8	3
165	a	9	1

5.3. Standortsgerechtigkeit vorhandener Baumarten

Zur Bestimmung der Standortsgerechtigkeit der vorhandenen Baumarten wurden diese in der Tabelle 11 mit der Baumartenmischungstabelle (MLUK[11] 2022) verglichen.
Angewendet wurde die Tabelle der Baumartenmischung für das trockene Tieflandsklima und dem Standort M2. Der Standort M2 ergibt sich aus den standörtlichen Kartierungen angrenzender Waldflächen sowie der Vegetation als Zeiger mittlerer Nährstoffklasse (z.B. Spätblühende Traubenkirsche, Sandrohr, Naturverjüngung etc.. Leitet man die umgebenden Standorte laut Karte ab, ist es sehr wahrscheinlich, dass sich ca. 15-20 % K2-Anteile kartieren lassen würden.

Tab. 11 Darstellung der vorhandenen Baumarten in Bezug auf Standortsgerechtigkeit

Baumart	Flächenanteil	Baumart zulässig als
GKI	59 %	Hauptbaumart
SEI	7 %	Hauptbaumart
DGL	8 %	nicht zulässig
ELA	1 %	nicht zulässig
PA	3 %	Mischbaumart
REI	1 %	nicht zulässig
SAH	1 %	Mischbaumart
SBI	15 %	nicht zulässig
STK	21 %	nicht zulässig
TEI	4 %	Hauptbaumart
WLI	5 %	Mischbaumart
GBI	< 1%	Mischbaumart
BAH	1 %	Mischbaumart
RBU	8 %	Mischbaumart

Die Waldbestände sind nicht einzeln aufgelistet, sondern auf den Geltungsbereich bezogen dargestellt. Somit wird eine Bewertung erleichtert.

[11] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz

Wie in der Tabelle ersichtlich, machen die nicht-standortsgerechten Baumarten 46 % der Bestockung aus. Standortsgerechte Baumarten außer der Kiefer sind weniger als jeweils 10 % vertreten. Die Baumartenzusammensetzung ist in Bezug auf die Standortsgerechtigkeit bzw. Risikostreuung als problematisch zu bewerten.

Die Hauptbaumart Gemeine Kiefer ist mit 59 % auf M2 und mit 37 % auf K2 der zu bewertenden Fläche vertreten und übersteigt somit den zulässigen Anteil der Hauptbaumart laut der Baumartenmischungstabelle.

Es ist zu erwähnen, dass die Einbringung und Erhaltung von Nadelholz als immergrünen Bestandteil für die Funktionalität des ausgewiesenen Lokalen Immissionsschutzwaldes notwendig ist.

5.4. Waldfunktionengerechtigkeit der aktuellen Bestockung

Das Gutachten bewertet die Waldfunktionengerechtigkeit des ausgewiesenen Lokalen Immissionsschutzwalds. Die Feststellung und Kartierung erfolgt durch die zuständige Behörde.

Ein Immissionsschutzwald dient nach Definition des MLUL der Reduktion schädlicher oder belästigender Einwirkungen auf Wohn-, Arbeits- oder Erholungsbereiche. Entscheidend für die Funktionalität und einer entsprechenden Ausweisung ist die Lage des Waldes zwischen Emittenten und einem zu schützenden Bereich.

Die Waldbestände wirken als Filter für gas- und staubförmige Luftverunreinigungen, indem Bäume diese Schadstoffe aus der Atmosphäre aufnehmen und in die Stoffkreisläufe integrieren. Waldflächen haben eine höhere Deposition von Schadstoffen als Freiflächen, was die Luftqualität in angrenzenden Siedlungen und Erholungsgebieten verbessert. Besonders in Industriegebieten reduziert der Wald die Menge der Staubpartikel in der Luft erheblich. Jedoch können hohe Schadstoffkonzentrationen die Bäume direkt schädigen und langfristig die Böden negativ beeinflussen.

Maßnahmen zur Erhaltung der Immissionsschutzfunktion des Waldes umfassen die Förderung widerstandsfähiger Baumarten und strukturell angepasste Waldbestände. Neuanlagen von Wäldern können nach etwa 10 bis 20 Jahren effektiven Schutz bieten.

Folgende Kriterien[12] beschreiben die optimale Ausprägung des lokalen Immissionsschutzwaldes:

- hoher Anteil von Baumarten mit hoher Filterwirkung, z. B. immergrüne, wenig sturmgefährdete Nadelbaumarten,
- stufige Waldbestände
- stufig strukturierter Waldrand
- stark geschädigter Bestände (hinhaltender Widerstand)
- frühzeitiger Voranbau in geschädigten Beständen, vorrangig durch Nadelbäume (vgl. MLUL 2011)

Die Tabelle zu den Ergebnissen des Punktbewertungsverfahrens ist in der Anlage 2 dargestellt.

Die Bewertungsmethode ergab einen flächenbezogenen Wert von 23 Punkten, d.h. die aktuelle Bestockung erfüllt zu 46 % die Funktion des Lokalen Immissionsschutzwaldes. Nach Definition der BA FE Bbg. ist die Funktion nur gering erfüllt. Aus Sicht der Gutachterin besteht nur eine geringe Merkmalsdichte für dieses Waldfunktion.

5.5. Waldumbauflächen

Die Waldumbauflächen der aktiven oder natürlichen Verjüngung sind in der Abbildung 6 dargestellt.

Die Flächen des aktiven Waldumbaus umfassen eine Größe von insgesamt 54,41 ha Die Flächen mit natürlicher Ausbreitung der Spätblühenden Traubenkirsche belaufen sich auf 45,00 ha.

5.6. Biotopbewertung

Die Kartierung der Biotope ist in der Abbildung 7 dargestellt.
Das Schema der Auswertung sowie die kartenmäßige Darstellung wurde an die veraltete Biotoptypenkartierung angepasst, um eine Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Entwicklung zu gewährleisten.
Die Bewertung der Biotope ist in der Tabelle 12 abgebildet:

[12] Anleitung zur Kartierung der Waldfunktionen im Land Brandenburg

Tab. 12 Bewertung der Biotope im Geltungsbereich

Zahlen-codierung	Kartiereinheit	Bedeutung für den Arten und Biotopschutz	Gefährdung/Schutz nach Biotopkartierung Bbg. und BNatSchG
08261	Kahlflächen, Rodungen, Blößen	gering	nicht gefährdet
08262	junge Aufforstungen	gering	nicht gefährdet
03800	Laubholzforste	mittel	nicht gefährdet
083X1	Laubholzforste – mehrere mit Eiche	mittel	nicht gefährdet
0831XX23	Sandrohr-Eichenforst	mittel	nicht gefährdet
08360	Birkenforst	mittel	nicht gefährdet
08390	Laubholzforste - mehrere	mittel	nicht gefährdet
08410	Douglasienforst	gering	nicht gefährdet
08480	Kiefernforst	gering	nicht gefährdet
0848XX21	Nadelholzforste - Sandrohr-Kiefernforst	gering	nicht gefährdet
0848XX23	Nadelholzforste – Spättraubenkirschen-Kiefern-forst	gering	nicht gefährdet
085X1	Laubholzforste mit Nadelholz-arten - Douglasie	gering	nicht gefährdet
08510	Laubholzforste mit Nadelholz-arten - Eiche	gering	nicht gefährdet
08550	Laubholzforste mit Nadelholz-arten - Pappel	gering	nicht gefährdet
085XX8	Laubholzforste mit Nadelholz-arten - Kiefer	gering	nicht gefährdet
08580	Laubholzforste mit Nadelholz-arten - sonstige	gering	nicht gefährdet
08660	Nadelholzforst Lärche mit Laubholzarten	gering	nicht gefährdet
08680	Nadelholzforste mit Laubholz	gering	nicht gefährdet

086X1	mehrere Nadelholzarten mit Mischbaumart Eiche	gering	nicht gefährdet
0868XX21	Nadelholzforste mit Laubholz-Spättraubenkirschen-Kiefern-forst	gering	nicht gefährdet
0868XX23	Nadelholzforste mit Laubholz-Sandrohr-Kiefernforst	gering	nicht gefährdet
12661	Gleisanlagen außerhalb der Bahnhöfe	sehr gering	nicht gefährdet
1261X1	Straßen mit bewachsenem Mittelstreifen	sehr gering	nicht gefährdet
1261XX1	Straßen mit regelmäßigem Baumbestand	sehr gering	nicht gefährdet

Im Vergleich zu der zurückliegenden Biotopkartierung hat sich die Anzahl der verschiedenen Biotopausprägungen stark erhöht.
Eine Verbesserung des Zustandes der Biotope hat nach gutachterlicher Einschätzung nicht stattgefunden.

Die Biotope sind, abseits der Infrastrukturbiotope, als naturferne Forste zu kartieren, welche sich durch Arten- und Strukturarmut auszeichnen.
Es liegen keine gesetzlichen Schutzgebiete oder FFH[13]-Lebensraumtypen vor.
Allgemeine Gefährdungen des bestehenden Waldbildes sind z.B. durch expansive Pflanzenarten (Spätblühende Traubenkirsche), durch Verbissschäden, etc. sichtbar.

5.7. fachgerechte CO2-Bilanzierung

Alle Flurstücke bzw. Teilflurstücke der nicht-forstlichen Betriebsfläche, welche durch den Geltungsbereich des Bebauungsplans vorgegeben sind, werden als Abteilung 0 zusammengefasst, um eine CO2-Bilanzierung zu ermöglichen.
Die Grunddaten und Ergebnisse finden sich in der Anlage

Die CO2-Bilanzierung ergibt eine CO2-Speicherung von insgesamt 111.923 t. Der Wert wird gutachterlich auf 112.000 t CO2-Speicherung gerundet. Dies entspricht 940 t/ha (Bestand, Totholz, Streu, Humus und Boden).

[13] Flora-Fauna-Habitat

Nachfolgend im Vergleich zu anderen Bodenarten wie Moore-[14] und Ackerflächen lässt sich die Bewirtschaftungsart im oberen Drittel der Speicherwirkung einordnen.

Tab. 13 Speicherwirkung verschiedener Bodenarten

Boden- und Nutzungsart	d[15] t CO ²/ha bis 50 cm Tiefe
Acker (Getreide/Mais)	30 - 95
Dauergrünland	110-180
landwirtschaftl. genutzte Moorböden	400-700
Reinbestand (einschichtig)	500 – 800
Mischwald (mehrschichtig)	800 - 1500
intakte Hochmoor	3.000 – 4.000

[14] https://www.landwirtschaft.de/umwelt/klimawandel/rolle-der-landwirtschaft/wie-viel-co2-binden-landwirtschaftlich-genutzte-boeden, Greifswalder Moorzentrum (Unis Greifswald), Dettwiler, M. Bachelorarbeit der Uni Umweltwissenschaften Zürich, Prof. Bauhus Beiträge zur Forst- und Holzwirtschaft zum Klimaschutz

[15] durchschnittlich eingeschätzt, abhängig von verschiedenen Parametern

I. Quellenverzeichnis

Landesbetrieb Forst Brandenburg (2013): Betriebliche Anweisung zur Forsteinrichtung im Landeswald im Land Brandenburg, Potsdam

Landesamt für Umwelt (2024): Biotopkartierung Brandenburg, Band 1, 3. Auflage

Landesverwaltungsamt Referat Forst- und Jagdhoheit (2011): Leitfaden zur Vorratsermittlung von Waldbeständen zur Bewertung forstrechtlicher Sachverhalte

Landesbetrieb Forst Brandenburg (2001): Hilfstafeln für den Forstbetrieb, Grafische Ertragstafelauszüge für das nordostdeutsche Tiefland, Eberswalde und Finkenkrug

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (2019): Waldzustandsbericht Brandenburg 2019, Eberswalde

Riek et. al. (2019): Waldbodenbericht Brandenburg, Zustand und Entwicklung der brandenburgischen Böden, Eberswalde Forstliche Schriftreihe 68

Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2012): Die Kohlenstoffbilanz der Bayrischen Forst- und Holzwirtschaft, Abschlussbericht 09/2012, Freising

Johann Heinrich von Thünen-Institut (2011): Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventar Wald, Sonderheft 343, Braunschweig

Zell, Jürgen (2008): Methoden für die Ermittlung, Modellierung und Prognose der Kohlenstoffspeicherung in Wäldern auf Grundlage permanenter Großrauminventuren

Paul et. al. (2009): Kohlenstoffbindung junger Aufforstungsflächen

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (2022): Empfehlungen zur Mischung von Baum- und Straucharten im Wald, Die Baumartenmischungstabelle

Pützschel, Torsten (2024): Anfrage Leistungs- und Honorarangebot/ Waldbewertung und CO2-Bilanzierung

Hagemann et. al. (2015Forsteinrichtung Forstbetirieb PCK Schwed

II. Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Grundstücksmerkmale
Tab. 2 Flächenverzeichnis der zu bewertenden Flurstücke
Tab. 3 Hinweise zur Erfassung und Bewertung der Parameter
Tab. 4 Zuordnungsmatrix für die Vielfaltsstufen (LFB 2013)
Tab. 5 baumartenspezifische Raumdichtefaktoren nach Kollmann (1982) für Stamm und Ast
Tab. 6 baumartenspezifisch, modellierte Regressionsparameter zur Ableitung der Volumenexpansionsfaktoren nach Pistorius et. al. (2006)
Tab. 7 Kohlenstoff-Speicherung in der ober- und unterirdischen Biomasse getrennt nach Nadel- und Laubwald für Temparate Wälder (vgl. Paul et. al. 2009)
Tab. 8 arithmetische Mittel von Raumdichte und Kohlenstoff-Gehalt getrennt nach Fichte und Buche aus 5 Zerfallsphasen
Tab. 9 Darstellung der Baumartenzusammensetzung je Schicht in % und ha
Tab. 10 Bewertung der Vielfaltsstufen für den einzelnen Waldbestand
Tab. 11 Darstellung der vorhandenen Baumarten in Bezug auf Standortsgerechtigkeit
Tab. 12 Bewertung der Biotope im Geltungsbereich

III. Abbildungen

Abb. 1 Übersichtskarte PCK-Flächen der Walderfassung und Bewertung

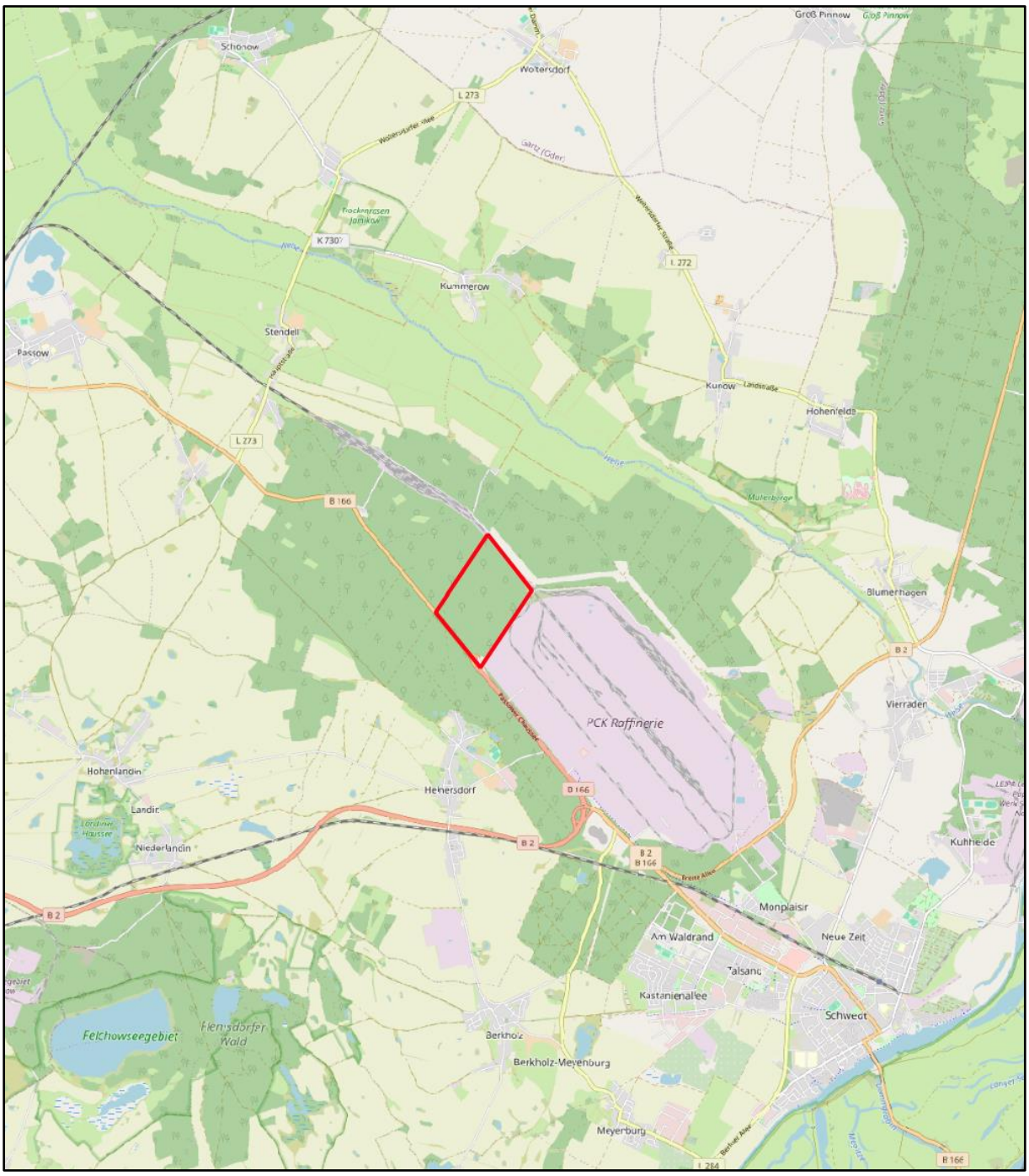


Abb. 2 Detailkarte PCK-Flächen der Walderfassung und Bewertung



Abb. 3 Forstgrundkarte im Geltungsbereich

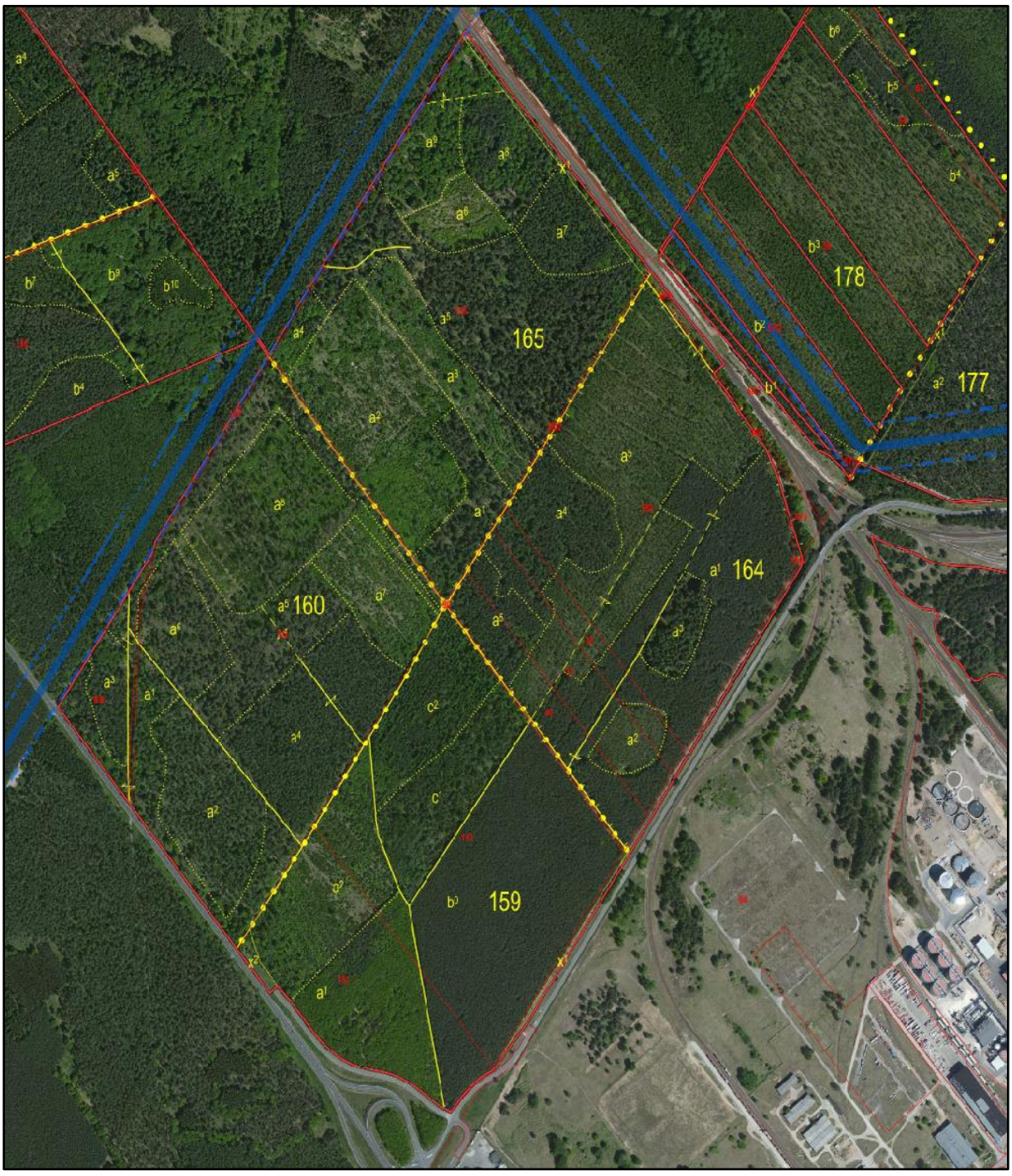


Abb. 4 Waldbestände PCK – kategorisiert nach Mischung

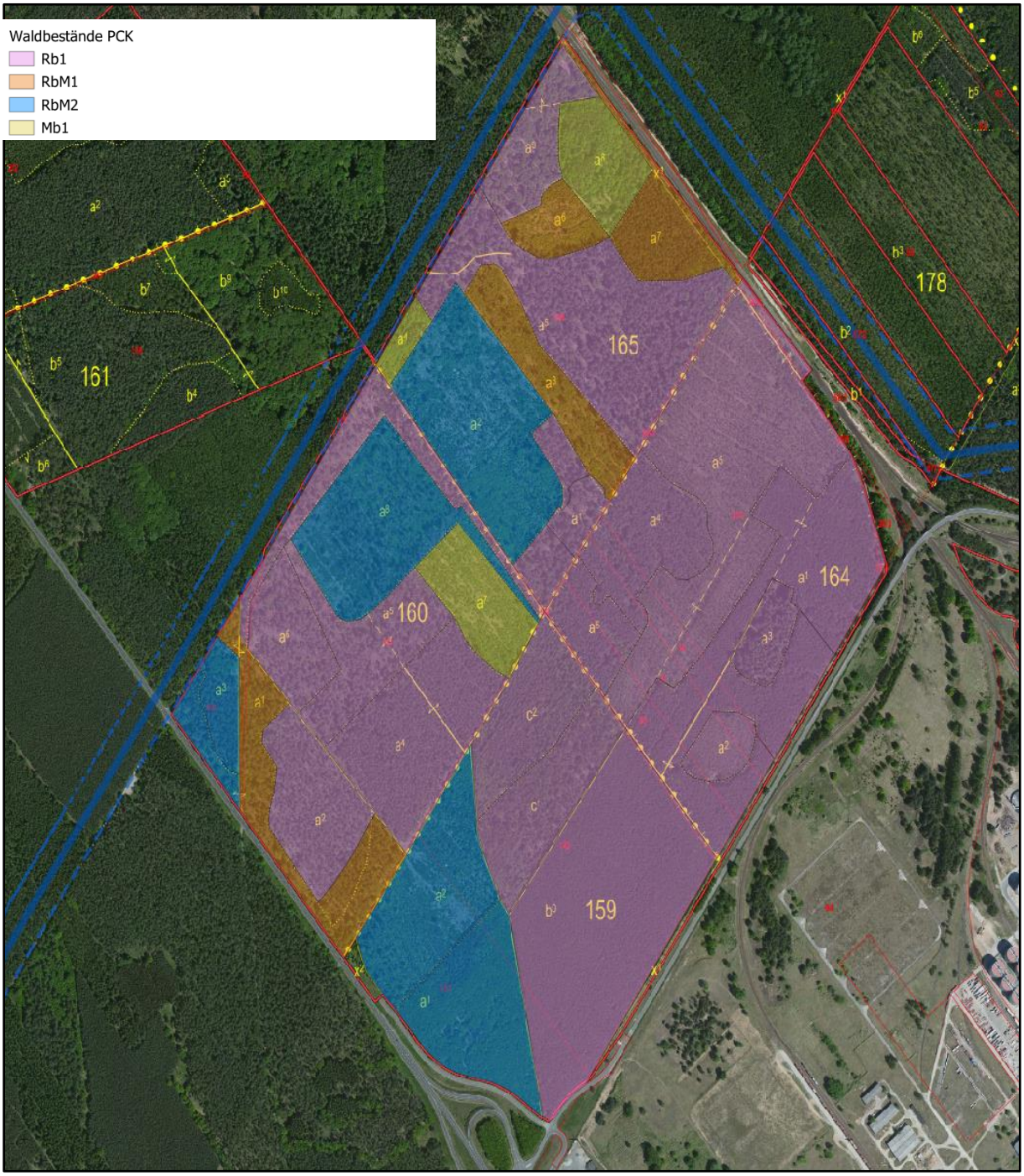
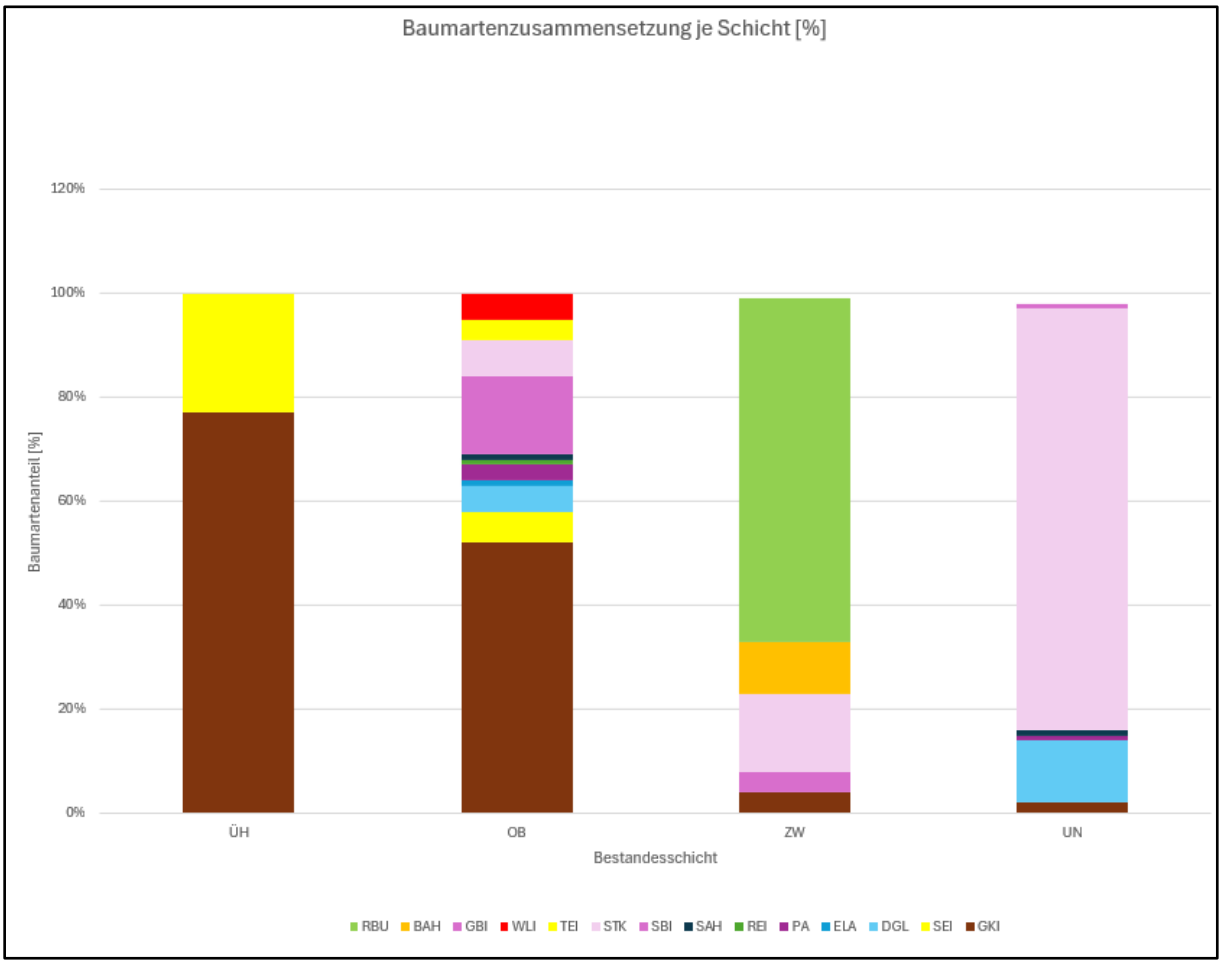


Abb. 5 Säulendiagramm der Baumartenzusammensetzung nach Schicht



	Rotbuche	SAH	Spitzahorn
RBU			
BAH	Bergahorn	REI	Roteiche
GBI	Gemeine Birke	PA	Pappel
WLI	Winterlinde	ELÄ	Europäische Lärche
TEI	Traubeneiche	DGL	Douglasie
STK	Spätblühende Traubenkirsche	SEI	Stieleiche
SBI	Sandbirke	GKI	Gemeine Kiefer

Abb. 6 Waldumbauflächen PCK

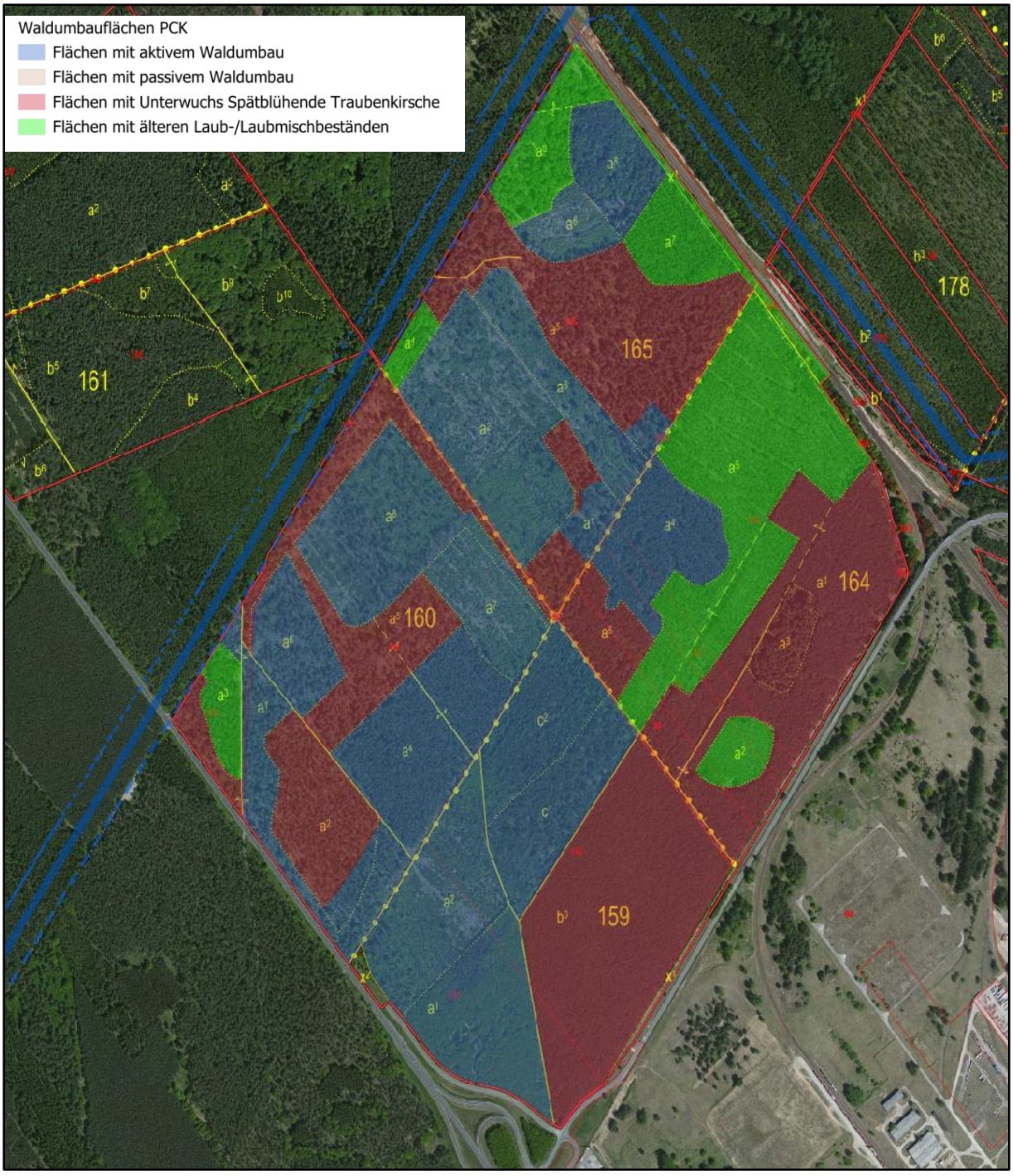


Abb. 7 Biotopkartierung



IV. Anlagen

1. Bestandesbeschreibung

			ha				a				a	ha	ha		m	m		m	cm	cm		cm			m³	m²	Efm/ha	Efm	Efm/ha/a	Vfm/ha	Vfm	Vfm/ha/a
Abteilung	Unterabteilung	Teilfläche	Fläche je Teilfläche	Zeile	Schicht je Zeile 2024	Baumart	Alter_2015	Mischung	Mischungsform	Schichtung	Alter 2024	Fläche Schicht_2015	Fläche Schicht 2024 (FS)	Ertragsklasse 2015	Hg_2015	Hg_nach_ET	Hg_2024	Hg	BHD_2015	BHD_nach_ET	BHD_2024	Dg	B°_2015	B° 2024	Grundfl. Ist 2024 (G)	Grundfl. Soll_2024	Vha_2015	Vges_2015	zV_2015	Bestandesderbholz-volumen 2024 (Vha)	Bestandesderbholz-volumen 2024 (Vges)	durchschnittlicher Gesamtzuwachs 2024 (zV)
159	a	1	4,55	1	OB	REI	26	RbM2	H		35	4,06	4,06	1,4	13,5	17,0	15,6	16,3	13,5	16,1	16,1	16,1	1,4	1,3	22	17	87	397	7,5	179	728	7,8
				2	OB	GKI	24		ho		33	0,33	0,33	-0,6	12,5	16,4	15,3	15,9	20,0	24,8	20,2	22,5		0,9	34	37	15	70	0,3	269	89	27,9
				3	OB	SEI	26		gr		35	0,16	0,16	-0,5	13	17,0	16,2	16,6	15,0	23,0	23,0	23,0		0,8	18	22	5	23	0,5	149	24	15,9
159	a	2	4,91	1	ÜH	GKI	133	RbM2	sw		142	2,45	2,45	1,9	27	26,5	28,1	27,3	50,0	52,0	52,0	52,0	0,1	0,0	1	35	17	81	0,1	14	33	0,0
				2	ÜH	SEI	55		sw		64	2,45	2,45	2	15	17,5	17,7	17,6	25,0	27,0	26,3	26,7	0,3	0,0	1	22	7	33	0,3	9	22	0,0
				3	OB	DGL	15		H		24	1,96	1,96	0,7	9	16,0	14,6	15,3	9,0		12,6	12,6	1	0,7	19	27	33	160	6,2	145	285	11,6
				4	OB	SEI	17		H		26	0,98	0,98	0,5	6	9,5	10,0	9,8	6,0		9,6	9,6		0,4	8	19	1	7	0,9	39	38	4,2
				5	OB	GKI	15		ho		24	0,49	0,49	0,1	7	11,4	13,9	12,7	9,0		16,9	16,9		0,4	12	34	6	31	0,9	76	37	7,6
				6	OB	WLI	17		ho		26	0,49	0,49	-0,2	7	11,0	10,1	10,6	7,0		12,9	12,9		0,2	4	17	2	8	0,7	21	10	2,1
				7	OB	SBI	10		ho		19	0,49	0,49	-1,2	7	18,5	13,6	16,1	6,0		10,4	10,4		0,3	4	16	4	21	1,1	32	16	3,0
				8	OB	STK	10		fl		19	0,49	0,49	-1,2	7	11,2	10,4	10,8	6,0		11,1	11,1		0,5	6	12	4	21	1,1	32	16	3,0
				9	OB	SAH			ho		19	0,49	0,49	0			2,5	2,5			9,7	9,7		0,2	3	15				4	2	0,4
159	b	0	11,88	1	OB	GKI	31	Rb1	H		40	11,88	11,88	-1	16,9	19,4	21,1	20,3	17,0	21,9	22,6	22,3	1	0,8	34	41	233	2769	14,9	344	4090	5,9
				2	UN	STK	6		fl		15	1,19	1,19	4,8	1		5,0	2,5					0,3	1,0		10						
159	c	1	3,63	1	OB	PA	26	Rb1	gr		35	3,63	3,63	5	19,9	20,6	22,1	21,4	22,0		37,0	37,0	0,5	0,5	6	12	49	179	13,1	64	233	0,3
				2	UN	PA	2		fl		11	3,63	0,36	2,6	2	7,5	3,5	5,5	1,0				0,5	1,0		4	0	1	2,3			0,0
				3	UN	DGL			H		8		2,54				3,1	3,1						1,0								
				4	UN	GBI			fl		8		0,36				2,4	2,4						1,0								
				5	UN	SAH			ho		8		0,36				2,1	2,1						1,0								
159	c	2	3,36	1	ZW	BAH	23	Rb1	fl		32	1,45	1,45	2,1	9	19,6	19,6	19,6	8,5	9,0	8,1	8,6	1,2	0,4	10	27	16	53	2,7	98	142	8,7
				2	OB	ELA	24		H		33	0,67	0,67	-1	19	24,0	24,2	24,1	27,0		26,0	26,0		0,5	14	30	45	152	4,1	169	113	12,5
				3	ZW	GKI	20		ho		29	0,64	0,64	-1,5	12	14,8	15,6	15,2	12,5	22,1	20,4	21,3		0,3	12	36	33	111	3,9	91	58	5,6
				4	ZW	SBI	20		ho		29	0,60	0,60	0,1	12,5	24,0		12,0	11,0	11,5	11,5	11,5		0,5	8	18	20	67	4,5	48	29	2,6
159	x	1						nb																								
159	x	2						nb																								
160	a	1	3,88	1	OB	GKI	138	RbM1	H		147	2,89	2,89	2	26,4	26,7	28,4	27,6	48,0	49,4	57,2	53,3	0,6	0,2	8	34	148	575	2	110	318	0,0
				2	OB	TEI	55		H		64	1,00	1,00	1,4	17,5	19,0	17,1	18,1	29,0		30,2	30,2		0,2	4	23	26	103	1,5	36	36	0,4
				3	ZW	STK			fl		12		0,51				5,6	2,8						1,0								
				4	UN	STK			fl		4		0,93				0,6	0,3						1,0								
				5	UN	GKI			ho		4		0,67				0,6	0,3						1,0								
				6	UN	DGL			ho		4		0,80				0,6	0,3						1,0								
160	a	2	3,95	1	OB	GKI	102	Rb1	H		111	3,95	3,95	1,5	26,4	26,5	26,3	26,4	40,5	43,1	41,2	42,2	0,5	0,4	16	40	172	680	3,1	211	834	0,0
				2	UN	STK	15		fl		24	3,95	3,95	2	7	11,2	8,6	9,9	6,0		9,2	9,2	0,5	0,5	8	16	24	93	3	40	157	1,1

160	a	3	1,15	1	OB	SEI	102	RbM2	ho		111	0,54	0,54	1,9	24	24,0	23,8	23,9	33,0		34,3	34,3	0,9	0,6	16	25	100	115	2,4	191	103	7,4
				2	OB	GKI	60		ho		69	0,39	0,39	0,2	23,4	26,3	28,1	27,2	29,0	33,2	32,0	32,6		0,1	6	44	98	113	2,6	82	32	0,0
				3	OB	SBI	60		gr		69	0,21	0,21	1,3	22,9	29,0	26,6	27,8	25,0		26,1	26,1		0,1	2	20	46	53	1,4	28	6	0,0
				4	UN	STK	10		fl		19	0,23	0,23	1,6	5	9,2	6,3	7,8	4,0		7,6	7,6	0,5	0,6	8	12	3	3	0,6	31	7	3,0
160	a	4	5,72	1	OB	GKI	58	Rb1	H		67	5,72	5,72	0,1	23,4	26,3	28,8	27,5	32,0	36,2	36,0	36,1	0,6	0,4	16	45	195	1116	5,8	220	1260	0,0
				2	ZW	RBU	24		fl		33	5,15	5,15	1,9	7	9,0	9,2	9,1	6,0		8,7	8,7		0,3	5	16	17	100	4,5	23	117	0,2
				3	ZW	STK	22		ho		31	0,57	0,57	3,9	7	11,2	9,3	10,3	6,0		7,9	7,9		0,1	3	20	4	23	0,3	15	9	1,2
160	a	5	6,09	1	OB	GKI	138	Rb1	H		147	6,09	6,09	1,8	27,4	27,4	27,0	27,2	50,0		54,4	54,4	0,6	0,7	24	35	196	1193	2,6	326	1988	9,0
				2	UN	STK			ho		5		2,44				3,6	3,6						1,0								
160	a	6	2,38	1	OB	DGL	13	Rb1	H		15	2,38	2,38	2,9	4	8,5	9,3	8,9	4,0		14,3	14,3	0,7	0,9	16	18	18	42	4,6	71	169	5,4
160	a	7	2,51	1	OB	WLI	17	Mb1	H		26	1,00	1,00	-1,2	8	12,0	11,7	11,9	7,0		10,8	10,8	0,8	0,4	7	17	6	14	2,5	41	41	3,8
				2	OB	SAH	17		H		26	1,00	1,00	1	10,2	18,9	13,4	16,2	5,4	17,7	13,2	15,5		0,6	16	28	9	24	2,2	129	129	13,1
				3	OB	SBI	15		st		24	0,25	0,25	-0,6	10	23,0	17,5	20,3	7,0		8,2	8,2		0,4	6	17	2	6	0,8	61	15	6,5
				4	OB	GKI	15		st		24	0,25	0,25	0,1	7	11,4	11,7	11,6	7,0	11,4	16,7	14,1		0,3	10	31	5	13	0,8	58	14	5,7
160	a	8	5,61	1	OB	SEI	13	RbM2	H		22	4,49	4,49	0,2	5	9,5	11,6	10,6	4,0		9,1	9,1	0,7	1,0	20	20	3	19	2,1	106	474	11,3
				2	OB	STK	10		st		19	0,56	0,56	4,3	2	6,2	9,0	7,6	1,0		11,0	11,0		0,2	2	12	1	3	0,2	8	4	0,7
				3	OB	GKI	10		ho		19	0,56	0,56	2,4	3	5,5	12,5	9,0	3,0		12,0	12,0		0,2	4	19	1	6	0,2	18	10	1,9
				4	OB	SBI			ho		19	2,24	2,24				12,5	6,3			8,8	8,8		0,3	5	16				16	35	1,7
164	a	1	10,45	1	OB	GKI	67	Rb1	H		76	10,45	10,45	-0,7	18,4	30,0	24,6	27,3	20,5	24,7	19,6	22,2	1	0,7	35	47	265	2771	12,4	478	4992	16,3
				2	OB	STK			fl		6	5,23	5,23				3,1	3,1						1,0								
164	a	2	1,07	1	OB	SBI	26	Rb1	H		35	1,04	1,04	0,3	15	27,0	21,6	24,3	12,0	15,9	15,9	15,9	0,8	0,8	15	19	107	115	17,2	182	190	5,4
164	a	3	1,18	1	OB	DGL	75	Rb1	H		84	1,00	1,00	2,8	30,4	32,5	28,6	30,6	38,0	44,4	44,4	44,4	0,7	0,8	33	42	328	386	9,5	496	498	9,6
				2	UN	STK			ho		3	0,18	0,18				1,9	1,0						1,0								
164	a	4	3,63	1	OB	GKI	58	Rb1	H		67	3,63	3,63	0,1	23,4	26,3	24,8	25,5	31,0	35,3	39,2	37,3	0,7	0,5	23	45	246	893	7	287	1043	0,0
				2	ZW	RBU	24		fl		33	2,90	2,90	1,9	7	9,0	11,3	10,2	5,0	10,4	10,4	10,4	0,9	0,8	13	16	16	56	4	63	184	4,8
				3	ZW	STK	20		fl		29	0,73	0,73	3,5	7	11,2	8,4	9,8	5,0	10,6	10,6	10,6		0,4	8	19	8	29	0,8	37	27	3,0
164	a	5	11,40	1	OB	SBI	43	Rb1	H		52	11,40	11,40	1	19,9	28,0	23,4	25,7	20,0	18,8	18,8	18,8	0,6	0,9	18	20	133	1521	8	225	2564	6,5
				2	UN	STK			fl		5	4,56	4,56			2,5		2,5						1,0								
164	a	6	1,80	1	OB	GKI	58	Rb1	H		67	1,80	1,80	0,3	22,9	26,3	22,2	24,3	28,0	32,3	28,2	30,3	0,9	0,6	25	44	297	534	7,9	303	546	0,0
				2	UN	STK	20		fl		29	1,80	1,80	4,1	6	10,2	9,5	9,9	6,0		8,2	8,2	0,3	0,4	8	19	10	18	1,1	37	67	2,7
165	a	1	2,10	1	OB	GKI	55	Rb1	H		64	1,10	1,10	0,9	20	21,8	23,4	22,6	29,0	32,9	31,9	32,4	0,6	0,7	28	40	89	178	3,1	316	348	22,8
				2	OB	GKI	148		gr		157	1,00	1,00	2,3	26	26,0	28,0	27,0	47,5	49,0	51,8	50,4		0,2	6	35	91	191	1,3	81	81	0,0
				3	UN	STK	30		fl		39	1,05	1,05	5,1	7	11,2	9,9	10,6	9,0	0,0	12,4	6,2	0,5	0,5	12	25	9	18	1,9	63	67	5,8
				4	Un	STK			fl		3		0,77					1,0						1,0								
				5	Un	GKI			fl		3		0,77					1,0						1,0								
165	a	2	6,79	1	OB	WLI	18	RbM2	H		27	4,08	4,08	1,1	6	9,5	9,3	9,4	6,0		8,7	8,7	1	1,0	15	16	10	67	2,9	71	288	6,4
				2	OB	STK	13		fl		22	1,36	1,36	2	6	10,2	10,0	10,1	7,0		9,0	9,0		0,8	12	14	4	24	1,2	61	83	6,2
				3	OB	TEI	13		st		22	0,68	0,68	0,2	5	9,0	9,1	9,1	4,0		7,6	7,6		0,7	12	17	1	4	0,4	54	37	5,9
				4	OB	SBI	13		fl		22	0,68	0,68	0,2	8	19,0	12,4	15,7	9,0		12,7	12,7		0,8	12	15	4	28	0,9	94	64	9,9
165	a	3	2,72	1	ÜH	GKI	55	RbM1	sw		64	0,74	0,74	0,9	20,1	21,8	23,1	22,4	29,0	32,9	33,5	33,2		0,3	12	40	1	3	0	135	100	14,8
				2	OB	TEI	18		H		27	2,31	2,31	0,7	6	11,5	10,6	11,1	6,0		10,4	10,4	0,9	0,6	10	18	6	16	3,4	55	128	5,3
				3	OB	DGL	18		ho		27	0,27	0,27	1,4	9	17,5	11,7	14,6	10,0		15,6	15,6		0,9	28	32	8	21	1,4	204	55	21,6
				4	OB	SBI	16		ho		25	0,14	0,14	1,7	8	18,0	13,5	15,8	5,0		9,0	9,0		1,1	16	15	3	7	0,3	126	18	13,6
165	a	4	0,59	1	OB	TEI	68	Mb1	H		77	0,41	0,41	0,9	22,4	23,5	24,3	23,9	27,0		33,9	33,9	0,9	0,9	23	25	130	77	4,7	269	110	11,8
				2	OB	DGL	68		ho		77	0,19	0,19	3	28	32,0	31,4	31,7	35,0		34,0	34,0		0,9	35	37	105	62	3,7	547	104	46,2
165	a	5	8,69	1	OB	GKI	148	Rb1	H		157	4,54	4,54	2,2	26,5	26,5	27,2	26,9	56,0	57,5	55,5	56,5	0,6	0,5	18	35	97	840	1,1	242	1097	13,4
				2	OB	GKI	60		H		69	3,52	3,52	0,3	23,4	24,5	25,0	24,8	30,5	34,5	32,5	33,5		0,6	25	42	81	702	2,5	310	1090	23,2
				3	UN	STK			fl		7		5,21				4,1	4,1						1,0								
				4	UN	GKI			ho		3		0,50					0,8						1,0								
				5	UN	STK			ho		3		0,50					0,8						1,0								
165	a	6	1,32	1	OB	REI	13	RbM1	H		22	1,19	1,19	0,9	7	12,0	11,0	11,5	5,0		11,3	11,3	1	1,3	15	12	0	0	2,8	86	103	9,6
				2	OB	GKI	10		ho		19	0,13	0,13	-1,6	6	9,8	11,1	10,4	6,0		10,7	10,7		0,1	3	26	6	8	0,7	13	2	0,6
165	a	7	1,92	1	OB	GKI	66	RbM1	H		75	1,67	1,67	0,1	25,4	27,8	26,9	27,4	32,0	35,0	39,4	37,2	0,7	0,6	28	45	223	428	5,9	376	628	10,8
				2	OB	TEI	60		ho		69	0,24	0,24	1,2	19,5	22,5	21,2	21,9	26,0		26,6	26,6		0,4	10	24	16	31	0,8	109	26	9,9
				3	ZW	RBU	25		fl		34	1,54	1,54	1,4	8	11,5	9,6	10,6	6,0		9,8	9,8	0,7	0,5	8	17	15	30	4,3	40	61	2,3
				4	ZW	STK	20		ho		29	0,38	0,38	2,8	8	12,2	7,3	9,8	6,0		10,8	10,8		0,4	7	19	8	15	0,7	34	13	2,7
165	a	8	2,28	1	ÜH	GKI	147	Mb1	H		156	2,28	2,28	1,8	28,1	28,1	29,5	28,8	52,5	54,0	56,8	55,4	0,1	0,1	3	35	24	55	0,1	43	98	1,5
				2	OB	GKI	66		H		75	1,20	1,20	0,5	23,9	25,9	22,4	24,2	32,5	36,5	27,8	32,2	0,8	0,6	26	43	147	334	3,8	314	377	14,5
				3	OB	TEI	60		H		69	1,07	1,07	0,8	20,9	22,5	21,7	22,1	27,5		30,0	30,0		0,6	15	24	79	180	3,4	166	177	7,4
165	a	9	2,39	1	OB	SEI	68	Rb1	H		77	2,39	2,39	1,4	20,4	22,0	22,0	22,0	29,5		29,8	29,8	0,6	0,8	18	24	126	300	5,5	198	473	4,5
				2	UN	STK			fl		7		0,48			5,2	6,3	5,8						1,0								
165	x	1	0,50										0,00					0,0														

2. Punktbewertungsverfahren zur Einschätzung der Waldfunktionengerechtigkeit der aktuellen Bestockung

			ha	%								
Abt.	**Uabt.**	**Tfl.**	**Größe**	**Größe**	**Baumarten mit hoher Filterwirkung (immergrüne, wenig sturmgefährdete Nadelbaumarten)**	**stufiger Waldbestand**	**stufig strukturierter Waldrand**	**stark geschädigter Bestand**	**frühzeitiger Voranbau (v.a. mit Nadelholz)**	**Summe bestandesweise**	**Summe flächenbezogen**	
159	a	1	4,55	4%	3	1	1	5	5	15	1	
159	a	2	4,91	4%	10	7	5	1	10	33	1	
159	b	0	11,88	10%	10	5	3	1	5	24	2	
159	c	1	3,63	3%	8	8	8	5	10	39	1	
159	c	2	3,36	3%	8	8	7	4	10	37	1	
160	a	1	3,88	3%	6	7	3	5	7	28	1	
160	a	2	3,95	3%	8	8	5	1	1	23	1	
160	a	3	1,15	1%	6	8	8	8	1	31	0	
160	a	4	5,72	5%	7	8	9	5	5	34	2	
160	a	5	6,09	5%	3	6	2	8	1	20	1	
160	a	6	2,38	2%	10	3	3	1	10	27	1	
160	a	7	2,51	2%	3	1	1	1	7	13	0	
160	a	8	5,61	5%	3	1	3	1	7	15	1	
164	a	1	10,45	9%	10	5	8	1	1	25	2	
164	a	2	1,07	1%	3	1	1	1	1	7	0	
164	a	3	1,18	1%	6	3	3	1	2	15	0	
164	a	4	3,63	3%	8	8	7	4	5	32	1	
164	a	5	11,4	10%	3	3	5	3	1	15	1	
164	a	6	1,8	2%	7	5	5	4	1	22	0	
165	a	1	2,1	2%	10	5	5	4	1	25	0	
165	a	2	6,79	6%	1	2	2	1	5	11	1	
165	a	3	2,72	2%	4	1	1	3	7	16	0	
165	a	4	0,59	1%	5	2	2	3	1	13	0	
165	a	5	8,69	7%	10	5	5	5	2	27	2	
165	a	6	1,32	1%	2	1	1	1	5	10	0	
165	a	7	1,92	2%	9	5	5	8	5	32	1	
165	a	8	2,28	2%	7	5	5	8	5	30	1	
165	a	9	2,39	2%	1	1	1	3	1	7	0	
											23	**46%**
											von 50	von 100 %

3. CO2-Bilanzierung

Abteilung	Unterabteilung	Teilfläche	Fläche je Teilfläche	Zeile	Schicht je Zeile 2024	Baumart	Alter 2024	Fläche je Schicht 2024 (FS)	Hg	Dg	B° 2024	Vha_2024	Vges_2024	zV_2024	Kohlendioxid CO2 gespeichert in Baumholz	Kohlendioxid CO2 gespeichert in Baumbiomasse unterhalb Derbholzbereich in homogenen Waldbeständen und EAF	Kohlendioxid CO2 gespeichert in Totholz	Kohlendioxid CO2 gespeichert im Boden	Kohlendioxid CO2 gespeichert gesamt
159	a	1	4,55	1	OB	REI	35	4,06	16,3	16,1	1,3	179	728	7,8	1576		40	1252	2.867
				2	OB	GKI	33	0,33	15,9	22,5	0,9	269	89	27,9	165		2	102	269
				3	OB	SEI	35	0,16	16,6	23,0	0,8	149	24	15,9	52		2	49	103
159	a	2	4,91	1	ÜH	GKI	142	2,45	27,3	52,0	0,0	14	33	0,0	62		13	755	830
				2	ÜH	SEI	64	2,45	17,6	26,7	0,0	9	22	0,0	47		24	755	826
				3	OB	DGL	24	1,96	15,3	12,6	0,7	145	285	11,6	507		11	604	1.122
				4	OB	SEI	26	0,98	9,8	9,6	0,4	39	38	4,2	83		10	302	395
				5	OB	GKI	24	0,49	12,7	16,9	0,4	76	37	7,6	69		3	151	223
				6	OB	WLI	26	0,49	10,6	12,9	0,2	21	10	2,1	17		5	151	174
				7	OB	SBI	19	0,49	16,1	10,4	0,3	32	16	3,0	32		5	151	188
				8	OB	STK	19	0,49	10,8	11,1	0,5	32	16	3,0	35		5	151	191
				9	OB	SAH	19	0,49	2,5	9,7	0,2	4	2	0,4	4		6	151	161
159	b	0	11,88	1	OB	GKI	40	11,88	20,3	22,3	0,8	344	4090	5,9	7580		66	3662	11.308
				2	UN	STK	15	5,94	2,5		1,0				-2			1831	1.829
159	c	1	3,63	1	OB	PA	35	3,63	21,4	37,0	0,5	64	233	0,3	316		38	1119	1.473
				2	UN	PA	11	0,36	5,5		1,0					29		112	141
				3	UN	DGL	8	2,54	3,1		1,0					149		783	933
				4	UN	GBI	8	0,36	2,4		1,0					21		112	133
				5	UN	SAH	8	0,36	2,1		1,0					21		112	133
159	c	2	3,36	1	ZW	BAH	32	1,45	19,6	8,6	0,4	98	142	8,7	285		16	447	748
				2	OB	ELA	33	0,67	24,1	26,0	0,5	169	113	12,5	239		3	207	449
				3	ZW	GKI	29	0,64	15,2	21,3	0,3	91	58	5,6	109		4	197	309
				4	ZW	SBI	29	0,60	12,0	11,5	0,5	48	29	2,6	59		6	185	250
159	x	1						0,22										68	68
159	x	2						0,21										65	65
160	a	1	3,88	1	ÜH	GKI	147	2,89	27,6	53,3	0,2	110	318	0,0	590		15	891	1.496
				2	OB	TEI	64	1,00	18,1	30,2	0,2	36	36	0,4	78		10	308	396
				3	ZW	STK	12	0,51	2,8		1,0					45		157	202
				4	UN	STK	4	0,93	0,3		1,0					27		287	314
				5	UN	GKI	4	0,67	0,3		1,0					20		207	227
				6	UN	DGL	4	0,80	0,3		1,0					23		246	269

160	a	2	3,95	1	OB	GKI	111	3,95	26,4	42,2	0,4	211	834	0,0	1546		20	1218	2.784
				2	UN	STK	24	3,95	9,9	9,2	0,5	40	157	1,1	337		44	1218	1.599
160	a	3	1,15	1	OB	SEI	111	0,54	23,9	34,3	0,6	191	103	7,4	224		5	166	395
				2	OB	GKI	69	0,39	27,2	32,6	0,1	82	32	0,0	59		2	120	181
				3	OB	SBI	69	0,21	27,8	26,1	0,1	28	6	0,0	12		2	65	79
				4	UN	STK	19	0,23	7,8	7,6	0,6	31	7	3,0	16		3	71	89
160	a	4	5,72	1	OB	GKI	67	5,72	27,5	36,1	0,4	220	1260	0,0	2336		29	1763	4.129
				2	ZW	RBU	33	5,15	9,1	8,7	0,3	23	117	0,2	252		58	1588	1.897
				3	ZW	STK	31	0,57	10,3	7,9	0,1	15	9	1,2	19		6	176	201
160	a	5	6,09	1	OB	GKI	147	6,09	27,2	54,4	0,7	326	1988	9,0	3684		31	1877	5.593
				2	UN	STK	5	2,44	3,6		1,0					89		751	840
160	a	6	2,38	1	OB	DGL	15	2,38	8,9	14,3	0,9	71	169	5,4	302		13	734	1.049
160	a	7	2,51	1	OB	WLI	26	1,00	11,9	10,8	0,4	41	41	3,8	67		11	308	387
				2	OB	SAH	26	1,00	16,2	15,5	0,6	129	129	13,1	259		11	308	579
				3	OB	SBI	24	0,25	20,3	8,2	0,4	61	15	6,5	31		3	77	111
				4	OB	GKI	24	0,25	11,6	14,1	0,3	58	14	5,7	27		1	77	106
160	a	8	5,61	1	OB	SEI	22	4,49	10,6	9,1	1,0	106	474	11,3	1026		44	1384	2.454
				2	OB	STK	19	0,56	7,6	11,0	0,2	8	4	0,7	10		6	173	189
				3	OB	GKI	19	0,56	9,0	12,0	0,2	18	10	1,9	19		3	173	195
				4	OB	SBI	19	2,24	6,3	8,8	0,3	16	35	1,7	72		23	692	787
164	a	1	10,45	1	OB	GKI	76	10,45	27,3	22,2	0,7	478	4992	16,3	9252		54	3222	12.527
				2	OB	STK	6	5,23	3,1		1,0					230		1611	1.841
164	a	2	1,07	1	OB	SBI	35	1,04	24,3	15,9	0,8	182	190	5,4	386		11	321	718
164	a	3	1,18	1	OB	DGL	84	1,00	30,6	44,4	0,8	496	498	9,6	887		6	309	1.202
				2	UN	STK	3	0,18	1,0		1,0				-2	4		55	57
164	a	4	3,63	1	OB	GKI	67	3,63	25,5	37,3	0,5	287	1043	0,0	1933		19	1119	3.071
				2	ZW	RBU	33	2,90	10,2	10,4	0,8	63	184	4,8	395		32	894	1.322
				3	ZW	STK	29	0,73	9,8	10,6	0,4	37	27	3,0	58		8	225	291
164	a	5	11,4	1	OB	SBI	52	11,40	25,7	18,8	0,9	225	2564	6,5	5222		118	3514	8.855
				2	UN	STK	5	4,56	2,5		1,0					167		1406	1.573
164	a	6	1,8	1	OB	GKI	67	1,80	24,3	30,3	0,6	303	546	0,0	1011		9	555	1.576
				2	UN	STK	29	1,80	9,9	8,2	0,4	37	67	2,7	143		20	555	718
165	a	1	2,1	1	OB	GKI	64	1,10	22,6	32,4	0,7	316	348	22,8	645		6	339	989
				2	OB	GKI	157	1,00	27,0	50,4	0,2	81	81	0,0	150		5	308	464
				3	UN	STK	39	1,05	10,6	6,2	0,5	63	67	5,8	143		12	324	479
				4	Un	STK	3	0,77	1,0		1,0					17		237	254
				5	Un	GKI	3	0,77	1,0		1,0					17		237	254

165	a	2	6,79	1	OB	WLI	27	4,08	9,4	8,7	1,0	71	288	6,4	465		46	1258	1.768
				2	OB	STK	22	1,36	10,1	9,0	0,8	61	83	6,2	178		15	419	612
				3	OB	TEI	22	0,68	9,1	7,6	0,7	54	37	5,9	80		7	210	296
				4	OB	SBI	22	0,68	15,7	12,7	0,8	94	64	9,9	131		7	210	347
165	a	3	2,72	1	ÜH	GKI	64	0,74	22,4	33,2	0,3	135	100	14,8	185		4	228	417
				2	OB	TEI	27	2,31	11,1	10,4	0,6	55	128	5,3	276		22	712	1.011
				3	OB	DGL	27	0,27	14,6	15,6	0,9	204	55	21,6	99		1	83	183
				4	OB	SBI	25	0,14	15,8	9,0	1,1	126	18	13,6	36		1	43	81
165	a	4	0,59	1	OB	TEI	77	0,41	23,9	33,9	0,9	269	110	11,8	239		4	126	369
				2	OB	DGL	77	0,19	31,7	34,0	0,9	547	104	46,2	185		1	59	245
165	a	5	8,69	1	OB	GKI	157	4,54	26,9	56,5	0,5	242	1097	13,4	2033		23	1400	3.456
				2	OB	GKI	69	3,52	24,8	33,5	0,6	310	1090	23,2	2020		18	1085	3.123
				3	UN	STK	7	5,21	4,1		1,0					268		1607	1.875
				4	UN	GKI	3	0,50	0,8		1,0					11		154	165
				5	UN	STK	3	0,50	0,8		1,0					11		154	165
165	a	6	1,32	1	OB	REI	22	1,19	11,5	11,3	1,3	86	103	9,6	222		12	367	601
				2	OB	GKI	19	0,13	10,4	10,7	0,1	13	2	0,6	4		1	40	44
165	a	7	1,92	1	OB	GKI	75	1,67	27,4	37,2	0,6	376	628	10,8	1164		9	515	1.688
				2	OB	TEI	69	0,24	21,9	26,6	0,4	109	26	9,9	57		2	74	133
				3	ZW	RBU	34	1,54	10,6	9,8	0,5	40	61	2,3	131		17	475	623
				4	ZW	STK	29	0,38	9,8	10,8	0,4	34	13	2,7	28		4	117	150
165	a	8	2,28	1	ÜH	GKI	156	2,28	28,8	55,4	0,1	43	98	1,5	183		12	703	897
				2	OB	GKI	75	1,20	24,2	32,2	0,6	314	377	14,5	698		6	370	1.075
				3	OB	TEI	69	1,07	22,1	30,0	0,6	166	177	7,4	384		10	330	724
165	a	9	2,39	1	OB	SEI	77	2,39	22,0	29,8	0,8	198	473	4,5	1025		23	737	1.785
				2	UN	STK	7	0,48	5,8		1,0					25		147	172
165	x	1						0,50										154	154
0			5,95													0		1834	1.834
																		CO2 in t	**111.923**