

UMWELTBERICHT

zum

Bebauungsplan

„Schwimmende Photovoltaikanlage –Cottbuser Ostsee“

Satzungsexemplar

Fassung vom 30.08.2022

Plangebend: **STADT COTTBUS / CHÓŠEBUZ**

Neumarkt 5
03046 Cottbus/Chóšebuz



Vorhabentragende: **Lausitz Energie Bergbau AG**

EP New Energies GmbH
Leagplatz 1
03050 Cottbus

LEAG 

EP New Energies

Planverfassende: **BPM Ingenieure GmbH**

Waisenhausstraße 10
09599 Freiberg



Projekt-Nr.: 10-21-036

Datum: 30.08.2022

Geschäftsführung

Projektbearbeitung

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Einleitung	5
1.1 Ziele des Bebauungsplans	5
1.2 Vorhabenbeschreibung.....	6
1.2.1 Ausbaustufe 1	7
1.2.2 Ausbaustufe 2	9
1.2.3 Erreichbarkeit der FPV-Anlage	10
1.3 Ziele des Umweltschutzes	11
1.4 Methoden der Umweltprüfung.....	17
2 Bestandsanalyse und Bewertung der Umweltauswirkungen	19
2.1 Allgemeiner Überblick über das Plangebiet	19
2.2 Schutzgebiete und Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung	20
2.2.1 Bestandsaufnahme	20
2.2.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	21
2.3 Boden, Fläche	21
2.3.1 Bestandsaufnahme	21
2.3.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	24
2.4 Schutzgut Wasser/Wasserhaushalt	26
2.4.1 Bestandsaufnahme	26
2.4.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	27
2.5 Schutzgut Luft / Klima.....	34
2.5.1 Bestandsaufnahme	34
2.5.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	35
2.6 Schutzgut Pflanzen, Biotope und biologische Vielfalt.....	36
2.6.1 Bestandsaufnahme	36
2.6.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	43
2.7 Schutzgut Tiere	45
2.7.1 Bestandsaufnahme	45
2.7.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	48
2.8 Schutzgut Landschaft, Landschaftsbild und Erholung.....	54
2.8.1 Bestandsaufnahme	54
2.8.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	55
2.9 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	59
2.9.1 Bestandsaufnahme	59

2.9.2	Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	59
2.10	Schutzgut Mensch und Gesundheit.....	59
2.10.1	Bestandsaufnahme	59
2.10.2	Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung.....	60
2.11	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	62
2.12	Prognose der Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung.....	63
3	Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich nachteiliger Umweltauswirkungen	64
3.1	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen.....	64
3.2	Europäischer und nationaler Artenschutz	65
3.3	Maßnahmen zur Kompensation.....	67
4	Geprüfte Alternativen	70
5	Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken	72
6	Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring).....	73
7	Allgemeinverständliche Zusammenfassung.....	74
	Quellenverzeichnis.....	77

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Unterkonstruktion für die Ausbaustufe 1 - Hauptanlage (2)	7
Abbildung 2:	Unterkonstruktion für die Ausbaustufe 2 (Ringstruktur) (3).....	7
Abbildung 3:	Auszug aus dem Vorentwurf zum Landschaftsplan der Stadt Cottbus (Stand 2016)	16
Abbildung 4:	Lage des Plangebietes.....	19
Abbildung 5:	Aktuelle Ansicht des Plangebietes im Bereich des künftigen Seebodens (Sondergebiet, Baufenster I).....	37
Abbildung 6:	Ansaatflächen im Plangebiet im Bereich der künftigen Uferböschung	38
Abbildung 7:	Plangebiet im rückwärtigen Uferbereich (Sondergebiet, Baufenster II)	39
Abbildung 8:	Übersicht über die Verteilung der Biotoptypen im Plangebiet	39
Abbildung 9:	Plangebiet in Überlagerung mit dem ABP „Tagebau Cottbus-Nord“ (25)	41
Abbildung 10:	gemäß Bergrecht geplante Biotoptypen im Plangebiet.....	42
Abbildung 11:	Blick vom Aussichtsturm Merzdorf in Richtung Nordost über die künftige Seefläche	55
Abbildung 12:	Visualisierung schwimmende PV-Anlage am Standort Teichland Hafen (33).....	57
Abbildung 13:	Visualisierung schwimmende PV-Anlage am Ostufer (33)	57
Abbildung 14:	Kartografische Darstellung der Ausgleichsteifläche aus der als vorgezogene Maßnahme anerkannten Gesamtfläche der Flurstücke 151, 152 und 153 in der Flur 2 der Gemarkung Bärenbrück.....	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anteile der aktuellen Flächennutzung im Plangebiet.....	22
Tabelle 2:	Zulässige bauliche Nutzung im Uferbereich	25
Tabelle 3:	Einschätzung zu Auswirkungen auf OWK gemäß WRRL.....	32
Tabelle 4:	Gegenüberstellung aktueller und sich einstellender Biotoptypen im Plangebiet	42
Tabelle 5:	Eingriffs-Ausgleich-Bilanzierung	68

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Fachbeitrag Artenschutz Bebauungsplan „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“
Anlage 2:	Blendgutachten
Anlage 3:	Tourismuskutachten
Anlage 4:	Brandschutzgutachten
Anlage 5:	Monitoringkonzept i.d.F.V. 30.08.2022
Anlage 6:	Stellungnahme zur Auswirkung einer PV-Anlage auf die Häufigkeit von Blitzeinschlägen
Anlage 7:	Gefährdungspotential für Taucher an FPV-Anlagen
Anlage 8:	Stellungnahme der VDE Renewables GmbH zum sicheren Betrieb von schwimmenden FPV-Anlagen aus elektrotechnischer Sicht
Anlage 9:	Antrag und Anerkennung einer vorgezogenen Ausgleichsmaßnahme gemäß § 3 Flächenpoolverordnung Brandenburg i.d.F.V. 15.08.2022
Anlage 10:	Höhenlinienkarte PV Cottbuser Ostsee
Anlage 11:	Alternativenprüfung zur „Schwimmenden Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“ i.d.F.V. 11.08.2022

1 Einleitung

1.1 Ziele des Bebauungsplans

Gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) soll der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung weiter erhöht werden. Auch die Stadt Cottbus/Chósebusz beabsichtigt sich zusammen mit der Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B) an der Verwirklichung der Klimaziele durch die Nutzung regenerativer Energiequellen zu beteiligen und plant eine „Schwimmende Photovoltaikanlage / Floating-PV-Anlage“ (FPV-Anlage) auf dem entstehenden, künftig ca. 1.880 ha großen Cottbuser Ostsee mit einer voraussichtlichen Leistung von ca. 24 MW. Der Geltungsbereich des Plangebietes, in dem die Anlage errichtet werden soll, befindet sich im nordöstlichen Bereich des in der Entstehung befindlichen Cottbuser Ostsees und hat eine Größe von 24,35 ha. Hiervon umfassen 23,45 ha die künftige Wasserfläche.

Das Planungsziel des Bebauungsplans ist die Schaffung der bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung von FPV-Anlagen zur umweltgerechten Erzeugung von Strom im Sinne der Förderung der Nutzung regenerativer Energieformen und als ein wichtiges innovatives Element zur eigenständigen Energieversorgung innerhalb der Stadt Cottbus, durch die Ausweisung eines Sonstigen Sondergebiets (SO) gemäß § 11 BauNVO für Floating-Photovoltaik sowie die Erarbeitung eines entsprechenden Änderungsentwurfs des Flächennutzungsplans im Parallelverfahren (1). Da sich die Fläche im planungsrechtlichen Außenbereich im Sinne des § 35 BauGB befindet, ist zur Schaffung der planungsrechtlichen Zulässigkeitsvoraussetzungen die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich. Darüber hinaus ergibt sich das städtebauliche Erfordernis aus der notwendigen Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange.

Das Plangebiet erstreckt sich auf Teile der Flurstücke 10, 11, 12, 13, 16 und 34 der Flur 14 in der Gemarkung Dissenchen. Eigentümerin des Areals ist die LE-B. Im Geltungsbereich sind 2 Baufenster ausgewiesen. Die schwimmende PV-Anlage wird dem Baufenster I mit einem Höchstmaß der Grundfläche (GR) von 192.200 m² zugewiesen. Das Baufenster II befindet sich im künftigen Uferbereich und umfasst im Wesentlichen als zulässige Nutzung die für den Anschluss und den Betrieb der FPV-Anlage notwendige Nebenanlage. Das Höchstmaß der Grundfläche des Baufensters II ist mit 2.500 m² festgelegt. Zusätzlich erfolgt die Festsetzung der Höhe sowohl der schwimmenden als auch sonstiger baulicher Anlagen gemäß § 18 BauNVO. Im Baufenster I ist eine maximale Höhe von 3,0 m über dem Zielwasserstand einschließlich oberen Schwankungsbereich (+/- 0,5 m) von 63,0 m NHN (entspricht 66,0 m NHN) zulässig.

Der Zielwasserstand ist gemäß wasserrechtlichem Planfeststellungsbeschluss auf +62,5 m NHN einschließlich Schwankungsbereich von +/- 0,5 m definiert. Im Baufenster II ist eine maximale Höhe von 3,0 m über der vorhandenen Geländehöhe von 69,7 m NHN zulässig.

Im § 2 Abs. 4 BauGB ist das Erfordernis für die Erarbeitung eines Umweltberichts festgelegt. Die inhaltlichen Anforderungen an den Umweltbericht ergeben sich aus Anlage 1 zum BauGB.

1.2 Vorhabenbeschreibung

Der Geltungsbereich des Plangebietes befindet sich innerhalb der Sicherheitslinie des (ehemaligen) Tagebaus Cottbus Nord. Die auszuweisenden Flächen befinden sich wiederum in den Bereichen, die zur Herstellung des Bergbaufolgesees „Cottbuser Ostsee“ genutzt werden, der sich aktuell in Flutung befindet. Das dafür vorgesehene Baufenster I hat eine Nord-Süd-Ausdehnung von 430 m und eine Ost-West-Ausdehnung von 530 m.

Die Gesamtleistung der FPV-Anlage wird bis zu 24 Megawatt (Peak) betragen. Im Plangebiet stehen zwei verschiedene Unterkonstruktionssysteme zur Auswahl, die in der FPV-Anlage in bis zu zwei Ausbaustufen zur Ausführung kommen sollen. Geplant ist in der ersten Ausbaustufe eine Hauptanlage mit einer Gesamtleistung von bis zu 21,29 Megawatt (Peak) auf Basis der Unterkonstruktion „ZIM FLOAT“ der Firma Zimmermann PV-Stahlbau GmbH & Co. KG (vgl. Abbildung 1). In einer weiteren Ausbaustufe soll die Hauptanlage ggf. um eine deutlich kleinere Anlage, mit einer Gesamtleistung von 2,1 Megawatt (Peak), der Firma Ocean Sun AS ergänzt werden (vgl. Abbildung 2). Die Hauptanlage wird eine Fläche von ca. 12 ha beanspruchen. Die Anlage der 2. Ausbaustufe wird eine Fläche von ca. 4 ha beanspruchen.

Die technische Anbindung der schwimmenden Anlagenkonstruktion erfolgt über eine Koppelstation an Land (Sonstiges Sondergebiet, Baufenster II). Die Kabel der Anlage werden von den Enden der PV-Module in einem Kabelstrang gebündelt und unterirdisch im zukünftigen Seeboden bis zu Koppelstation verlegt. Von dort ist der Verlauf der Kabeltrasse, außerhalb des Geltungsbereichs entlang der vorhandenen Wirtschaftswege bis zum Einspeisepunkt am Umspannwerk geplant. Die Netzeinspeisung der FPV-Anlage erfolgt über den Netz-Einspeisepunkt am Umspannwerk Cottbus-Nord 2. Vom Umspannwerk Cottbus Nord 2 wird eine vorhandene 110-kV-Trasse bis zum Umspannwerk Neuendorf ertüchtigt. Die Netzanbindung von der Koppelstation im Geltungsbereich bis zum Umspannwerk ist nicht Bestandteil des Bebauungsplans, sondern wird im Rahmen einer gesonderten Erschließungsplanung erarbeitet und ist Bestandteil eines gesonderten Plangenehmigungsverfahrens.

Den Planunterlagen ist eine detaillierte Vorhabenbeschreibung zum Bebauungsplan „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“ – Errichtung und Betrieb einer Schwimmenden / Floating-Photovoltaikanlage (FPV) – Anlage 1 zur Begründung beigelegt.



Abbildung 1: Unterkonstruktion für die Ausbaustufe 1 - Hauptanlage (2)



Abbildung 2: Unterkonstruktion für die Ausbaustufe 2 (Ringstruktur) (3)

1.2.1 Ausbaustufe 1

Die Montage der Anlage der Ausbaustufe 1 erfolgt voraussichtlich „auf dem Trockenen“ innerhalb der geotechnisch gesicherten Bereiche, sodass die Anlage später mit dem Anstieg des Seewasserspiegels des Cottbuser Ostsees aufschwimmt.

Die jeweils aktuelle Einleitmenge in den Cottbuser Ostsee wird wöchentlich per Steueranweisung durch die Flutungszentrale Lausitz vorgegeben und kann zwischen 0 und

5 m³/s Spreewasser betragen. Die Inbetriebnahme der Hauptanlage ist für das 2. Quartal 2023 geplant.

Das Grundkonzept der Anlage besteht aus einzelnen flexibel miteinander verbundenen Solarbooten. Ein Solarboot besteht aus 4 bis 6 Schwimmkörpern, die mit einer Stahlkonstruktion verbunden sind, auf denen auch die PV-Module befestigt werden. Neben den Solarbooten gibt es noch Wechselrichterboote und schwimmende Transformatorstationen.

Insgesamt kommen, nach aktuellem Stand der Planungen 2.406 Solarboote, 8.190 Wechselrichterboote und 9 Trafostationen zum Einsatz. Das Gesamtlayout der Anlage sieht vor, die Wechselrichterboote in einer Reihe von West nach Ost hintereinander zu montieren, sodass eine „Wechselrichterstraße“ entsteht, in die auch die Transformatorstationen integriert werden. Die Hohlräume zwischen den Solarbooten sorgen dafür, das Licht die Wasseroberfläche unter der Anlage erreicht. Durch das Design der Anlage ist insbesondere in Nord-Südrichtung eine hohe Winddurchlässigkeit gegeben. In Ost-Westrichtung ist die Winddurchlässigkeit zumindest zwischen den Solarbooten möglich, sodass ein Luftaustausch unterhalb der Anlage erfolgen kann. Die Verankerung der gesamten Anlage erfolgt über 24 Dalben mit einem Durchmesser von ca. 460 mm, die ca. 10 m in den vergüteten Seeboden gerammt werden. Die Dalben werden durch spezielle Ankerboote (24 Stück) geführt, welche mit der Gesamtanlage verbunden werden.

Die Anlage ist komplett über Laufwege erschlossen. Für Wartungsarbeiten sind jeweils am östlichen und westlichen Ende der „Wechselrichterstraße“ Anlegeplattformen vorgesehen. Weiterhin kommen ggf. Wellenbrecher zum Einsatz, die die Anlage sowohl vor wind- als auch vor bootinduzierten Wellen schützt und zugleich als Betretungshindernis für Unbefugte sowie als Anprallschutz für die Anlage wirkt.

Die Materialien der Hauptkomponenten (bspw. Schwimmer) der Anlage sind aus HDPE, welches für den Gebrauch auf Trinkwasserreservoirs zugelassen ist. Aufgrund der Nähe zum Wasser wurde für die Beschichtung der Stahlkomponenten eine spezielle Zusammensetzung von Zink, 3,5 % Aluminium und 3 % Magnesium gewählt. Diese ist zum einen bis zu dreimal widerstandsfähiger als herkömmliche Verzinkung und senkt zum anderen die Zink-Abschwemmrate erheblich. Die Vorder- und Rückseite der PV-Module bestehen aus Glas, wodurch keine Mikromaterialien ins Wasser abgegeben werden. Die Wechselrichter bilden eine geschlossene elektrische Einheit (IP 67 bzw. IP 66).

Als Kühlmittel der Trafos kommen nur Ester zum Einsatz, deren Einsatz auch in Wasserschutzgebieten zulässig ist. Zusätzlich gibt es für den Fall von Leckagen eine Auffangwanne.

Der Unterhaltungsaufwand der Anlage wird auf das notwendige Minimum beschränkt werden. Es ist voraussichtlich mit halbjährlichen oder quartalsweisen Wartungsbegehungen zu rechnen. Die Reinigung der Module erfolgt nach Erfordernis manuell durch Abwischen und/oder mittels Hochdruckreiniger mit Seewasser ohne sonstige Zusätze. Zudem besitzen die Module durch den Aufstellwinkel von 12° und der glatten Oberfläche eine gute Selbstreinigungswirkung.

1.2.2 Ausbaustufe 2

Die Errichtung der Anlage kann sowohl im trockenen Zustand als auch im gefluteten Zustand des Sees erfolgen. Im bereits gefluteten Zustand wird die Anlage am Ufer vormontiert und anschließend in das Wasser gezogen. Die Errichtungszeit beträgt voraussichtlich 1 Monat. Das System von Ocean Sun basiert auf einer kreisförmigen, schwimmenden dünnen Polymermembran, auf der die Solarmodule horizontal montiert sind. Die Membran wird am Rand von HDPE-Rohren getragen, welche zugleich den notwendigen Auftrieb für die schwimmende PV-Anlage erbringen.

Die Membran ist lichtundurchlässig, lässt aber die Wellenenergie durch die Anlage passieren und stellt damit weiterhin einen Wasseraustausch unter der Anlage sicher. Die Brüstung am Randbereich hat eine Höhe von etwa 1,25 m über dem Wasserspiegel und ist neben den Wechselrichtern das höchste Element des Ringsystems. Besonders an dieser Technologie ist, dass die Wellenenergie nicht von der Konstruktion absorbiert werden muss, sondern durch die Anlage bzw. unter der Anlage hindurch geleitet wird. Für die Ausbaustufe 2 ist der Einsatz von 3 solcher ringförmigen Anlagen mit einem Durchmesser von jeweils ca. 71 m vorgesehen.

Wasser, das durch Niederschlag oder Wellenschlag auf die Membran gelangt, wird mittels kleiner Pumpen abgepumpt. Die Verankerung der Anlage erfolgt ebenfalls über Dalben. Hierfür werden 10 Dalben in den Seeboden gerammt, die sich um die Anlage der Ausbaustufe 2 verteilen. Mittels Seile werden die Anlagen mit den Dalben verbunden.

Die Membran selbst, besteht aus PVC, ist mit einer PVDF-Schicht ummantelt und besitzt deshalb einen erhöhten UV- und Hydrolyseschutz. Ferner weist sie verbesserte Antifouling-Eigenschaften auf, um eine Betriebszeit von mehr als 20 Jahren zu gewährleisten. Der Anlagenring besteht jeweils aus HDPE 100, einem Werkstoff, der auch bei Trinkwasserleitungen zum Einsatz kommt.

Die verwendeten PV-Module sind handelsübliche Glas-Glas-Module beispielsweise bestehend aus poly-/monokristallinen Silizium. Die Wechselrichter werden am Rand des HDPE-Ringes befestigt, entsprechen den Normen IP-65/66 und sind vollkommen gekapselt. Der schwimmende Transformator wird voraussichtlich an der Hauptanlage der Ausbaustufe 1 platziert. Als Kühlmittel der Trafos kommen nur Ester zum Einsatz, deren Einsatz auch in Wasserschutzgebieten zulässig ist. Zusätzlich gibt es für den Fall von Leckagen eine Auffangwanne.

Weiterhin kommen ggf. Wellenbrecher zum Einsatz, die die Anlage sowohl vor wind- als auch vor bootinduzierten Wellen schützt und zugleich als Betretungshindernis für Unbefugte sowie als Anprallschutz für die Anlage wirkt.

Der Unterhaltungsaufwand der Anlage wird auf das notwendige Minimum beschränkt werden. Es ist voraussichtlich mit quartalsweisen Begehungen zu rechnen. Die Reinigung der Module erfolgt nach Erfordernis manuell durch Abwischen und/oder mittels Hochdruckreiniger mit Seewasser ohne sonstige Zusätze. Zudem besitzen die Module durch die glatte Oberfläche eine gute Selbstreinigungswirkung bei Niederschlagsereignissen. Die Anlage ist für Wartungszwecke von allen Seiten aus begehbar und kann umgekehrt auch allseitig verlassen werden. Als Wege dienen die HDPE-Ringe, an denen bei Bedarf auch Landungsplattformen sowie die Membran als auch die PV- Moduloberflächen selbst angeschlossen werden können.

1.2.3 Erreichbarkeit der FPV-Anlage

Da sich die Zuwegung und Erschließung im Verlauf der Flutung des Gebietes verändert, wird in 2 Stufen der Flutung unterschieden. Die Zuwegung zur FPV-Anlage und die Erschließung der Anlage sind jederzeit gesichert.

1 Wasserstand unterhalb der Aufstandsfläche (Flutung der Randschläuche noch nicht abgeschlossen)

Vor der Flutung erfolgt die Verankerung der Anlage auf dem trockenen zukünftigen Seeboden. Zwischen der Abfahrt von der L473 nahe dem bestehenden Umspannwerk Cottbus Nord und dem Projektgebiet erfolgt die Verkehrsanbindung über das bereits bestehende private Wirtschaftswegenetz der LE-B am nordöstlichen Rand des künftigen Cottbuser Ostsees. Solange der Anlagenstandort geotechnisch sicher ist, erfolgt die Erschließung der Anlage über den Erschließungskorridor des Geltungsbereichs. Für die Errichtung der FPV-Anlage sind daher außerhalb des Geltungsbereiches voraussichtlich keine zusätzlichen Wege anzulegen.

2 Flutung erreicht Vorhabenfläche

Sofern die FPV-Anlage auf dem Trockenen errichtet werden kann, erfolgt die Verkehrsanbindung über die L473 und das vorhandene private Wirtschaftswegenetz der LE-B. Die Erreichbarkeit der FPV-Anlage selbst wird bei steigendem Wasserspiegel über den Einsatz eines Amphibienfahrzeugs (o.ä.) und sofern möglich per Boot sichergestellt. Nach Abschluss der Flutung und damit dem Erreichen des Zielwasserstandes des Cottbuser Ostsees, erfolgt die Erschließung der FPV-Anlage weiterhin über das östliche Ufer und von da an über einen Steg oder eine Slipanlage per Boot oder Amphibienfahrzeug. Diese zweite Erschließungsphase dauert voraussichtlich von der Inbetriebnahme über die Vollendung der Flutung des Cottbuser Ostsees hinaus bis zum Rückbau der Hauptanlage an.

1.3 Ziele des Umweltschutzes

Folgende, die Schutzgüter betreffende Fachgesetze sind im Rahmen der Planung von Relevanz:

Baugesetzbuch (BauGB)

Gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu berücksichtigen, insbesondere:

- die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt,
- die Erhaltungsziele und der Schutzzweck von Natura 2000-Gebieten im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes,
- umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt,
- umweltbezogene Auswirkungen auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter,
- die Vermeidung von Emissionen sowie der sachgerechte Umgang mit Abfällen und Abwässern,
- die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie.

Gemäß § 1a Abs. 2 Satz 1 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden. Dabei sind zur Verringerung der zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzungen die Möglichkeiten der Entwicklung der Gemeinde insbesondere durch Wiedernutzbar-machung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen sowie Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen.

Gemäß § 1a Abs. 3 Satz 1 BauGB sind die Vermeidung und der Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes in seinen in § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe a BauGB bezeichneten Bestandteilen (Eingriffsregelung nach Bundesnaturschutzgesetz) zu berücksichtigen.

Den Erfordernissen des Klimaschutzes soll sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden (§ 1a Abs. 5 Satz 1 BauGB).

Landes- und Regionalplanung

Bauleitpläne sind den Zielen der Raumordnung anzupassen.

Gemäß § 2 Abs. 2 Raumordnungsgesetz (ROG) ist die Daseinsvorsorge nachhaltig zu sichern, nachhaltiges Wirtschaftswachstum und Innovationen zu unterstützen, Entwicklungspotenziale zu sichern und Ressourcen nachhaltig zu schützen sowie die räumlichen Voraussetzungen für eine umweltverträgliche Energieversorgung und den Ausbau der erneuerbaren Energien zu schaffen.

Das **Landesentwicklungsprogramm 2007 (LEPro 2007)** bildet den übergeordneten Rahmen der gemeinsamen Landesplanung für die Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg. Das LEPro 2007 ist am 1. Februar 2008 in Kraft getreten.

- Durch eine nachhaltige und integrierte ländliche Entwicklung sollen die Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft, die touristischen Potenziale, die Nutzung regenerativer Energien und nachwachsender Rohstoffe in den ländlichen Räumen als Teil der Kulturlandschaft weiterentwickelt werden (§ 4 Abs. 2 LEPro).
- Die Naturgüter Boden, Wasser, Luft, Pflanzen- und Tierwelt sollen in ihrer Funktions- und Regenerationsfähigkeit sowie ihrem Zusammenwirken gesichert und entwickelt werden. Den Anforderungen des Klimaschutzes soll Rechnung getragen werden (§ 6 Abs. 1 LEPro).

- Die öffentliche Zugänglichkeit und Erlebbarkeit von Gewässerrändern und anderen Gebieten, die für die Erholungsnutzung besonders geeignet sind, sollen erhalten oder hergestellt werden. Siedlungsbezogene Freiräume sollen für die Erholung gesichert und entwickelt werden (§ 6 Abs. 3 LEPro).

Der **Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR) – 2019** definiert den raumordnerischen Rahmen für die räumliche Entwicklung in der Hauptstadtregion. Folgende Ziele und Grundsätze sind für diesen Bebauungsplan insbesondere relevant:

- **G 8.1 Klimaschutz, Erneuerbare Energien:** *(1) Zur Vermeidung und Verminderung des Ausstoßes klimawirksamer Treibhausgase sollen – eine energiesparende, die Verkehrsbelastung verringern und zusätzlichen Verkehr vermeidende Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung angestrebt werden, – eine räumliche Vorsorge für eine klimaneutrale Energieversorgung, insbesondere durch erneuerbare Energien, getroffen werden.*
- „Die Flächensicherung für die Gewinnung der Braunkohle im Südosten Brandenburgs richtet sich nach dem brandenburgischen Gesetz zur Regionalplanung und zur Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPIG). In Braunkohlenplänen wird für die weitere Fachplanung der raumordnerische Rahmen für Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen bei unvermeidbaren Eingriffen in Natur, Landschaft und Siedlungsstruktur sowie für den Gewässer- und Grundwasserschutz vorgegeben. Dies gilt auch für die Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft.“ (zu G 8.6 LEP-HR Fossile Energieträger)
- **G 4.1 Kulturlandschaftliche Handlungsräume:** *Kulturlandschaften sollen auf regionaler Ebene identifiziert und weiterentwickelt werden. Ansatzpunkte hierfür gibt es insbesondere in [...] Gebieten, die aufgrund der Aufgabe von militärischen, bergbaulichen oder sonstigen Nutzungen einen außergewöhnlichen Sanierungs- und Gestaltungsbedarf aufweisen.*

Die Gemeinsame Landesplanungsabteilung hat in ihrer Stellungnahme vom 10.03.2021 mitgeteilt, dass aus Sicht der Landesplanung die Größenordnung der geplanten FPV-Anlage als raumordnerisch geringfügig angesehen wird und die Umsetzung der Ziele des Braunkohlenplanes Tagebau Cottbus Nord, die in einer vordergründig touristischen Nachnutzung liegen, nicht grundsätzlich beeinträchtigt ist.

Die Ziele und Grundsätze der Landes- und Regionalplanung stehen in keinem Widerspruch zur Planung.

Braunkohlen- und Sanierungsplanung

Gemäß § 12 Abs. 1 des Gesetzes zur Regionalplanung und zur Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPIG) sind Braunkohlenpläne und Sanierungspläne zu erstellen.

Der Braunkohlenplan Cottbus-Nord formuliert für den zukünftigen See die Priorität der touristischen Nutzung bei einem ansonsten recht breit gefassten Spektrum, das von Fischwirtschaft über Natur- und Artenschutz reicht. Die Stadt Cottbus und das Amt Peitz für die Gemeinde Teichland haben regionale Konzepte für die touristische Nutzung des Cottbuser Ostsees erstellt. Die Bergbaufolgelandschaft und die Ufergestaltung wurden auf eben dieses ausgerichtet. In Umsetzung dieser Konzepte sind mit Fördermitteln des Landes Voraussetzungen für die touristische Infrastruktur in den entsprechenden Größenordnungen geschaffen worden und weitere sind angedacht.

Die geplante FPV-Anlage befindet sich vollständig innerhalb des Braunkohleplans (BKP) Tagebau Cottbus-Nord vom 18.07.2006. Gemäß den Festlegungen der Ziele Z 16 ff ist das Plangebiet vollständig für eine wasserwirtschaftliche Nutzung vorgesehen, was wiederum die Mehrfachnutzung des Sees hinsichtlich Tourismus, Naturschutz, Fischerei und Wasserwirtschaft gemäß Z 19 BKP miteinschließt. Aus landesplanerischer Sicht wird die Größenordnung der geplanten Anlage als raumordnerisch geringfügig angesehen. Die Umsetzung der Ziele des Braunkohlenplanes Tagebau Cottbus-Nord werden dadurch nicht grundsätzlich beeinträchtigt (4).

Aus landesplanerischer Sicht ist das geplante Vorhaben als raumordnerisch geringfügig anzusehen. Die Umsetzung der Ziele des Braunkohlenplanes Tagebau Cottbus-Nord werden dadurch nicht grundsätzlich beeinträchtigt (vgl. Begründung, Kap. 1.3.2).

Bergrecht

Das Plangebiet ist Teil des in Rekultivierung befindlichen Tagebaus Cottbus-Nord. Die bergrechtlichen Festlegungen sind im Abschlussbetriebsplan (ABP) zum Tgb. Cottbus-Nord einschließlich seiner Ergänzungen verankert. Innerhalb des Bergrechts wurden sowohl für den „Trockenzustand“ als auch für den „Wasserzustand“ spezielle artenschutzrechtliche Fachbeiträge (SARF) erstellt.

Die Erreichung der darin formulierten Ziele dürfen durch die Planung nicht gefährdet werden. Die 14. Ergänzung zum ABP, welche die Maßnahmen zur Baugrundvergütung für die sichere Verankerung einer Floating-PV-Anlage im Bereich der Seefläche regelt, ist am 16.09.2021 zugelassen worden und befindet sich in der Umsetzung. Die Maßnahme ist nicht Bestandteil des B-Plan-Verfahrens.

Das Vorhabengrundstück befindet sich weiterhin innerhalb des Geltungsbereichs des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens „Cottbuser Ostsee“.

Planfeststellungsbehörde ist das Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR). Das Areal des in Flutung befindlichen Sees steht weiterhin unter der Bergaufsicht des LBGR.

Die Errichtung einer FPV-Anlage stellt eine Nachnutzung der bergbaulich wieder nutzbar gemachten Landschaft des Tagebaus Cottbus-Nord dar. Sie ist nicht Gegenstand der berg- und wasserrechtlichen Verfahren zur Herstellung der Bergbaufolgelandschaft.

Flächennutzungsplan

Nach § 8 Abs. 2 BauGB sind Bebauungspläne aus dem Flächennutzungsplan (FNP) zu entwickeln. Für die Stadt Cottbus liegt ein rechtswirksamer FNP aus dem Jahre 2004 vor (1. Änderung). Bisher ist die Fläche des Sees zweigeteilt eingetragen. Während der westliche Teil als Fläche für Abgrabungen und die Gewinnung von Bodenschätzen dargestellt wurde, ist der östliche Teil gänzlich aus der Darstellung und Genehmigung des FNP ausgenommen. Da der Bebauungsplan aktuell nicht aus dem bestehenden FNP entwickelt werden kann, erfolgt die Änderung und Anpassung des FNP im Parallelverfahren.

Dabei soll in einem vorgelagerten Verfahren zuerst die gesamte Fläche des Cottbuser Ostsees auf der Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses "Gewässerausbau Cottbuser Ostsee, Teilvorhaben 2 – Herstellung des Cottbuser Ostsees" in den seit 2004 rechtskräftigen FNP übernommen und als Wasserfläche dargestellt werden. Gemäß § 5 Abs. 4 BauGB sollen Planungen, die nach anderen gesetzlichen Vorschriften festgesetzt wurden, nachrichtlich in den FNP übernommen werden. Nach Abschluss dieser Anpassung des FNP erfolgt ein Änderungsverfahren für die in Rede stehende Teilfläche und ihre Darstellung als Sonderbaufläche im FNP.

Landschaftsplan

Für das ehemalige Stadtgebiet Cottbus gibt es einen Landschaftsplan aus dem Jahr 1996 innerhalb der damaligen Stadtgrenzen. Als Abwägungsgrundlage für die Fortschreibung des FNP ist nach § 1 Abs. 6 BauGB i.V.m. § 5 Abs. 1 BbgNatSchAG der Landschaftsplan auszuarbeiten bzw. fortzuschreiben, der in den FNP soweit erforderlich und geeignet, integriert werden soll. Der Landschaftsplan bildet somit die ökologische Grundlage für den FNP. Die landschaftsplanerischen Ziele sind nur insoweit verbindlich, als sie in den FNP integriert sind.

Mit der Wiedernutzbarmachung des Tagebaus Cottbus Nord erfolgt im Stadtgebiet von Cottbus eine starke landschaftliche Veränderung. Die zum Gewässerbett umgestaltete Tagebauhohlform und die östlich anschließenden rekultivierten Kippenflächen stellen durch die enorme Größe einen eigenen Landschaftsraum dar.

Die größte flächenhafte Veränderung im Stadtgebiet ist die stattfindende Flutung des ehemaligen Tagebaus Cottbus Nord. Der Cottbuser Ostsee besitzt nach seiner Flutung, die bis in die Mitte der 2020er Jahre andauern wird, eine Gesamtgröße von ca. 1.880 ha und bildet damit das größte künstliche Gewässer Deutschlands. Die Entstehung des Cottbuser Ostsees wird diesen Landschaftsraum weiter nachhaltig verändern (5).

Im Vorentwurf (2016) des Landschaftsplans ist der Geltungsbereich als Wasserfläche ausgewiesen.

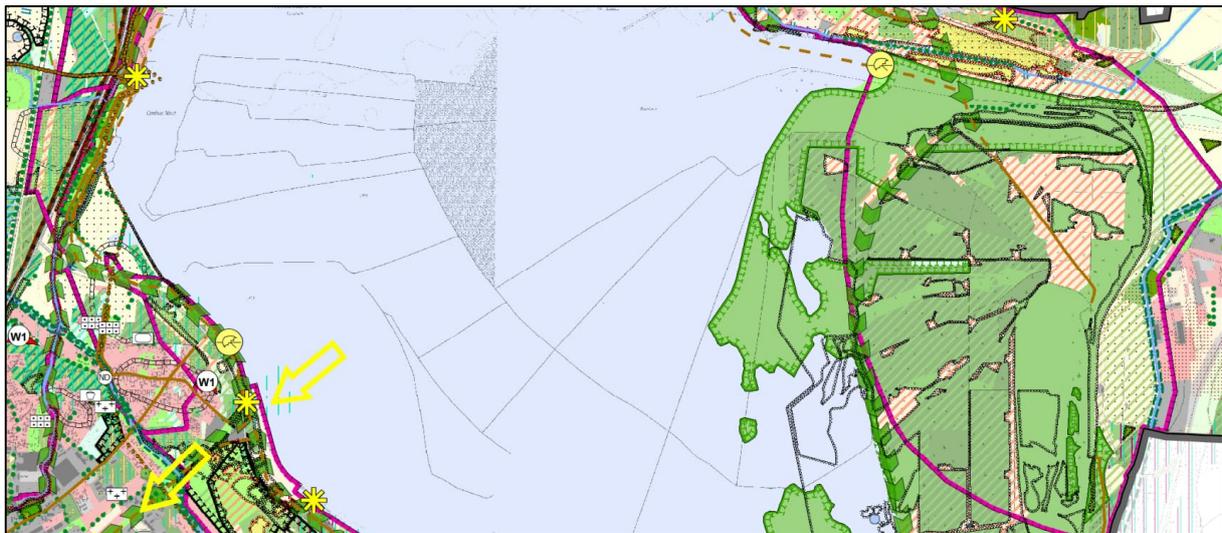


Abbildung 3: Auszug aus dem Vorentwurf zum Landschaftsplan der Stadt Cottbus (Stand 2016)

Spezielle Entwicklungsziele sind weder im bestehenden Landschaftsplan (1996) noch im aktuellen Vorentwurf des Landschaftsplans (2016) formuliert.

Die Infrastruktur des Bergbaus ist bereits größtenteils zurückgebaut. Die im Abbauprozess entstandenen Böschungen wurden geotechnisch gesichert und soweit es sich um Landflächen handelt, gemäß der ABPs aufgeforstet bzw. als Offenland renaturiert.

Naturschutz

Nationale Schutzgebiete nach dem Naturschutzrecht sind von der Planung nicht betroffen. Das trifft auch auf Europäische Schutzgebiete (FFH- bzw. SPA-Gebiete) zu.

Sonstige Schutzobjekte, wie geschützte Biotope, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsbestandteile oder dergleichen kommen im Untersuchungsraum nicht vor.

Im Plangebiet und seinem maßgeblichen Umfeld können hinsichtlich des besonderen Artenschutzes „relevante“ Arten nicht ausgeschlossen werden.

Gehölzschutz

Im Plangebiet befinden sich keine Gehölze, die der Satzung zum Schutz von Bäumen der Stadt Cottbus – Cottbuser Baumschutzsatzung (CBSchS) – unterliegen.

Wasserrecht

Überschwemmungs-, Hochwasser- oder Trinkwasserschutz- oder sonstige Schutzgebiete nach dem Wasserrecht werden von der Planung nicht berührt.

Nach rechtlicher Einschätzung des LBGR in dessen Stellungnahme vom 28.04.2021 erfüllt die geplante Errichtung der FPV-Anlage nicht den Tatbestand des § 67 Abs. 2 Satz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

Denkmalrecht

Denkmale bzw. Bodendenkmale kommen im Plangebiet nicht vor.

Masterplan

Im Plangebiet sind im Masterplan keine gesonderten Nutzungen ausgewiesen, die die geplanten Erholungsfunktionen beeinträchtigen könnten. In der 3. Fortschreibung ist die geplante FPV-Anlage als Planvorhaben dargestellt (vgl. Anlage 3).

Sonstige Bindungen/Planungen

Zusätzlich zum Umweltrecht sind Bindungen auf Grund sonstiger Rechtsbereiche gegenwärtig nicht bekannt.

Sonstige Schutzgebiete werden vom Planvorhaben nicht berührt.

1.4 Methoden der Umweltprüfung

Im Rahmen der Umweltprüfung werden die voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt, bewertet und beschrieben. Grundlage hierfür bildet in einem ersten Schritt die Bestandserfassung und –bewertung der einzelnen Schutzgüter (Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Boden, Fläche, Wasser, Klima, Luft, Landschaft, Mensch, Kultur- und Sachgüter) im Untersuchungsraum.

Für die Festlegung des Untersuchungsumfangs, der Untersuchungsmethoden und des Detaillierungsgrades fand am 19.08.2021 ein Termin für die frühzeitige Unterrichtung der

beteiligten Behörden im Scoping-Format statt, bei der das Vorhaben vorgestellt und unter anderem die umweltfachlichen Belange erörtert wurden. Im Anschluss daran hatten die Behörden die Möglichkeit, Stellungnahmen einzureichen. Es folgte ein weiterer Abstimmungstermin mit den Unteren Behörden der Stadt Cottbus am 16.09.2021, bei dem unter anderem der schutzgutbezogene Untersuchungsumfang weiter präzisiert wurde. In Rahmen der sich daran anschließenden frühzeitigen Beteiligung gemäß § 4 Abs. 1 BauGB gingen weitere Stellungnahmen ein, die auch in der Umweltprüfung eine Berücksichtigung finden.

Auf Grundlage der Vorhabenbeschreibung und der Begründung zum Entwurf des Bebauungsplans erfolgt anschließend eine Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes unter Berücksichtigung der vorhabenspezifischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren. Die Auswirkungsprognose erfolgt schutzgutbezogen. Dabei werden für jedes Schutzgut die Beeinträchtigungen und deren Erheblichkeit ermittelt. Daneben wird als „Nullvariante“ die voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung abgeschätzt. Anschließend werden geeignete Maßnahmen festgelegt, um nachteilige Umweltauswirkungen zu vermeiden bzw. zu vermindern. Für unvermeidbare Beeinträchtigungen werden geeignete Kompensationsmaßnahmen ermittelt.

Für die Bewältigung der Anforderungen der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung bildet in Brandenburg die Arbeitshilfe „Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE)“ die fachliche Grundlage (6). Die Anwendung der Eingriffsregelung erfolgt schutzgutbezogen. Für die Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Belange der streng geschützten Arten gemäß Anhang IV FFH-Richtlinie sowie europäischer Vogelarten wurde ein Fachbeitrag Artenschutz für den Bebauungsplan erarbeitet, der eine Anlage zum Umweltbericht darstellt (7). Die methodische Erarbeitung erfolgte in Anlehnung an die „Hinweise zur Erstellung des Artenschutzbeitrags bei Straßenbauvorhaben im Land Brandenburg (8)“. Die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse des Fachbeitrags Artenschutz wurden in den Umweltbericht integriert. Die Bewertung des Schutzgutes Boden erfolgt in Brandenburg nach der Handlungsanleitung „Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg“ (9).

2 Bestandsanalyse und Bewertung der Umweltauswirkungen

2.1 Allgemeiner Überblick über das Plangebiet

Das Plangebiet befindet sich im Südosten Brandenburgs, nordöstlich der Stadt Cottbus inmitten der Tagebauhohlform des ehemaligen Tagebaus „Cottbus-Nord“, der sich seit 2019 in Flutung befindet. Die Flutung soll bis Mitte der 2020er Jahre abgeschlossen sein.

Das Plangebiet wird sich im nordöstlichen Bereich des entstehenden Cottbuser Ostsees befinden. Es umfasst eine Fläche von 24,35 ha, wovon ca. 23,45 ha die spätere Seefläche und ca. 0,9 ha die spätere Uferböschung bzw. den Bereich des Windwellen-Ausgleichsprofils umfassen werden. Der Bereich der eigentlichen schwimmenden Photovoltaikanlage wird sich in etwa >300 m Entfernung zum Ostufer befinden und eine Ost-West-Ausdehnung von ca. 530 m und einer Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 430 m haben. Die Lage des Plangebietes kann nachfolgender Abbildung 4 entnommen werden.

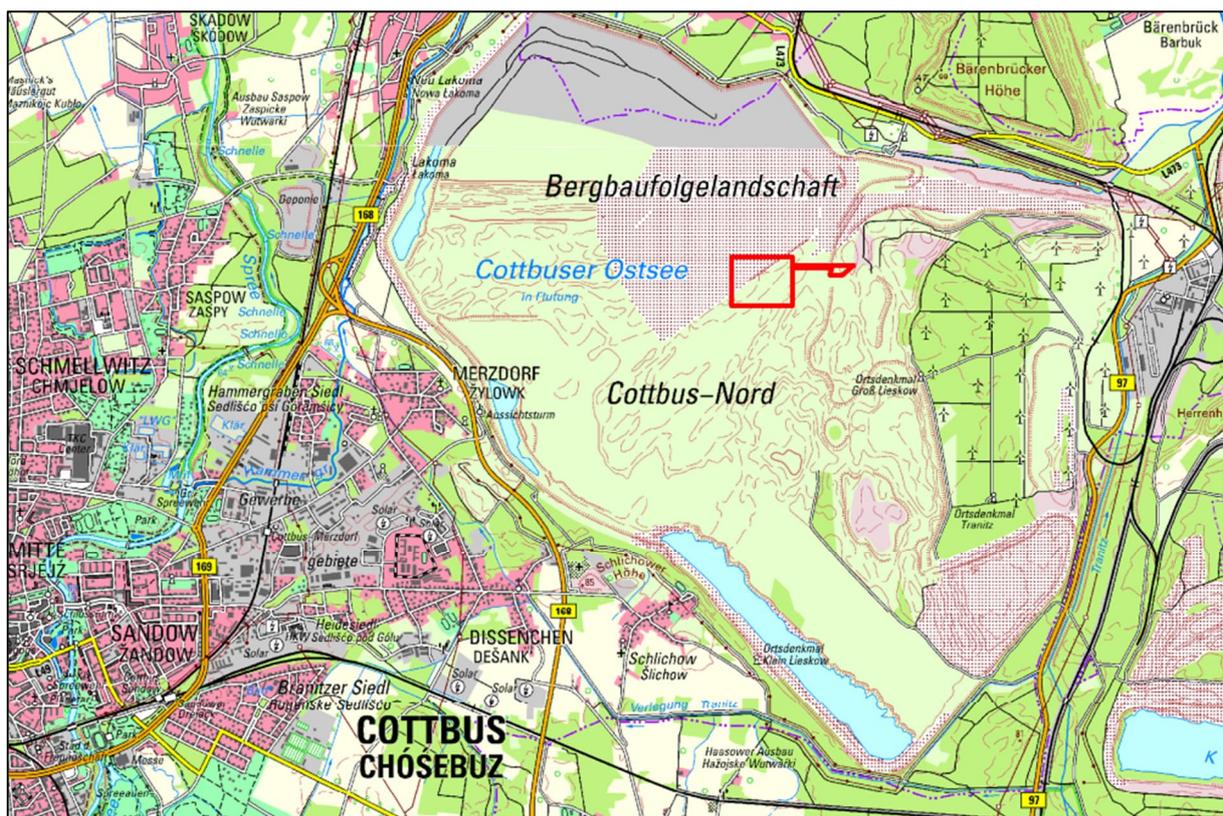


Abbildung 4: Lage des Plangebietes

(rotes Polygon...Geltungsbereich des B-Plans; Quelle: GeoBasis-DE/LGB)

Die Planung sieht 2 Ausbaustufen für die Errichtung der FPV-Anlage vor, wobei die größere Hauptanlage der Ausbaustufe 1 auf dem vorbereiteten Seeboden im noch nicht gefluteten

Zustand errichtet werden soll und dann im Flutungsprozess aufschwimmt. Die kleinere FPV-Anlage der Ausbaustufe 2 wird voraussichtlich unmittelbar nach Abschluss der Flutung errichtet.

Für die Bewertung der baubedingten Auswirkungen ist für die Ausbaustufe 1 daher der aktuelle trockene Zustand zu berücksichtigen. Für die Ausbaustufe 2 sind die baubedingten Auswirkungen auch im gefluteten Zustand zu berücksichtigen. Grundsätzlich ist der Verlauf des Flutungsprozesses des Cottbuser Ostsees vom verfügbaren Dargebot des Flutungswassers abhängig, welches wiederum u. a. von der Witterung, dem Mindestwasserabfluss der Spree und dem Bedarf weiterer Nutzer (Industrie, Land- und Fischwirtschaft) abhängt. Langfristige Prognosen zum Flutungsverlauf sind daher nur eingeschränkt möglich. Je nach prognostiziertem Flutungsszenario ist bereits während der Bauzeit der Ausbaustufe 1 eine Benetzung des Plangebietes nicht auszuschließen. In der Umweltprüfung wird daher auch für die Bewertung der baubedingten Auswirkungen ein teilweise benetztes bzw. geflutetes Plangebiet berücksichtigt.

Für die Bewertung der anlage- und betriebsbedingten Wirkungen wird der prognostizierte und planfestgestellte Zielzustand herangezogen, der für den Großteil des Plangebietes eine permanente Wasserfläche in Form des „Cottbuser Ostsees“ vorsieht. Dabei werden jedoch nur die Auswirkungen betrachtet, die sich zusätzlich durch die Errichtung und den Betrieb der FPV-Anlage ergeben. Die mit den Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung der Bergbaufolgelandschaft einschließlich der Bodenvergütung im Plangebiet und der Flutung der Hohlform verbundenen Auswirkungen auf die Schutzgüter wurden bereits im Rahmen des bergrechtlichen Abschlussbetriebsplanverfahrens für den Tagebau Cottbus-Nord sowie des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens für den Cottbuser Ostsee bewertet.

2.2 Schutzgebiete und Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung

2.2.1 Bestandsaufnahme

Das Plangebiet befindet sich vollständig außerhalb von Schutzgebieten nach Naturschutzrecht gemäß §§ 22 bis 29 BNatSchG sowie außerhalb von Natura 2000-Gebieten. Innerhalb der Tagebauhohlform des Tagebaus Cottbus-Nord sind keine Schutzgebiete ausgewiesen. Beim nächstgelegenen Schutzgebiet handelt es sich um das Landschaftsschutzgebiet „Peitzer Teichlandschaft mit Hammergraben“, welches nordwestlich in einer Entfernung von ca. 2.000 m zum Plangebiet an die Bergbaufolgelandschaft grenzt.

Die Flächen der Bergbaufolgelandschaft am Ostufer werden (ohne konkrete Planung) teilweise als potenzielle Flächen für das nationale Naturerbe in Betracht gezogen.

Diese potenziellen Flächen besitzen weder Schutzgebietscharakter gemäß BNatSchG noch eine sonstige rechtlich bindende Wirkung. Dennoch wurde das Sonstige Sondergebiet (SO) für die schwimmende PV-Anlage (Baufenster I) vorsorglich so angeordnet, dass die Fläche außerhalb der in Betracht kommenden Potentialfläche für das nationale Naturerbe am Ostufer liegt.

2.2.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Mit Realisierung der Planung sind keine direkten oder indirekten Beeinträchtigungen von Schutzgebieten zu erwarten, da sich sowohl innerhalb des Plangebietes als auch im weiteren Umfeld um das Plangebiet keine Schutzgebiete befinden und die Reichweite möglicher projektbedingter Wirkungen des Vorhabens zu gering ist.

2.3 Boden, Fläche

2.3.1 Bestandsaufnahme

Das Plangebiet befindet sich inmitten der Hohlform des ehemaligen Tagebaus Cottbus-Nord im Bereich der ehemaligen Innenkippe. Durch die Tagebautätigkeit wurden die geologischen Randbedingungen der oberen Schichten vollständig verändert. Entsprechend sind weiträumig ausschließlich gestörte Böden aus anthropogen abgelagerten natürlichen Substraten anzutreffen. Im Plangebiet stehen überwiegend Kippenmischböden aus enggestuften Sanden und Sand-Schluff- bzw. Sand-Tongemischen an (10). Aufgrund der weithin fehlenden Vegetationsdeckung ist der Boden anfällig für Winderosion. Die Böden befinden sich im Anfangsstadium der Bodenentwicklung und zeichnen sich durch Nährstoffarmut, niedrige Wasser- und Austauschkapazitäten sowie niedrige pH-Werte aus. Sie besitzen noch keine natürlichen Bodenfunktionen.

Zur Herstellung des zukünftigen Seebodens und der Uferböschungen fanden in den Jahren 2016 bis 2019 umfangreiche Erdarbeiten statt. Dabei wurden der künftige Seeboden, die Uferböschungen mit dem Windwellen-Ausgleichsprofil und die angrenzenden Uferbereiche profiliert. Im Bereich des Seebodens (Standort der geplanten FPV) erfolgte ein flächiger Abtrag des Innenkippengeländes auf eine einheitliche Höhe von maximal +59,8 m NHN, um bei einem geplanten Mindestwasserspiegel von +61,8 NHN eine Mindestwassertiefe des Cottbuser Ostsees von 2 m zu gewährleisten. Daran schließt sich das hergestellte Windwellen-Ausgleichsprofil des Uferbereiches bis zu einer Höhe von 63,5 m NHN plus 1 m Wellenaufschlag an. Das Ausgleichsprofil beginnt wasserseitig mit einer Neigung von etwa 1:20. Daran schließt sich eine etwas steilere Uferböschung mit einer Neigung von 1:5 an.

Der Anschluss des Windwellenausgleichsprofils an das Umland liegt bei +67,7 m NHN. Einen Überblick hierzu gibt auch die Höhenlinienkarte in Anlage 10.

Zwischen der Böschungsunterkante und der geplanten Wasserlinie (+62,5 m NHN) erfolgte eine Ansaat mit einer Regelsaatgutmischung. Oberhalb der geplanten Wasserlinie wurde im Bereich der Uferböschung sowie der rückwärtigen Landflächen eine Grundmelioration durch Kalkung und Düngung des Bodens durchgeführt und eine Initialansaat mit Waldstaudenroggen vorgenommen. Die Rekultivierungsarbeiten sind noch nicht abgeschlossen. Weiterhin befindet sich in diesem Bereich des Plangebietes eine Wegekreuzung des vorhandenen Wirtschaftswegesystems. Die Wirtschaftswege sind mit Ausnahme des aus Nordost kommenden 4 m breiten Asphaltweges als Schotterwege mit einer Breite von ca. 3 m ausgebaut.

In Vorbereitung der Errichtung der Verankerung für die FPV-Anlage wurden im Zeitraum vom 4. Quartal 2021 bis Februar 2022 die vorgesehenen Verankerungsorte sowie die Fahrwege mittels Rütteldruckverdichtung vergütet. Abschließend erfolgte zudem eine oberflächennahe Vergütung des künftigen Seebodens im Plangebiet mit einer Walze. Die Flächen im Bereich der geplanten FPV-Anlage sind damit massiv gestört. Die Baugrundvergütung erfolgte unter dem sachlichen Geltungsbereich des Abschlussbetriebsplans Tagebau Cottbus Nord und ist damit nicht Bestandteil der Auswirkungsprognose für den Umweltbericht (10).

Die Anteile der aktuellen Flächennutzung sind aus nachfolgender Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1: Anteile der aktuellen Flächennutzung im Plangebiet

aktuelle Flächennutzung	Fläche [m ²]
verdichteter vegetationsloser Rohbodenstandort (künftiger Seeboden)	232.323
meliorierter Rohbodenstandort mit Ansaat Landschaftsrasen	2.142
meliorierter Rohbodenstandort mit Ansaat Waldstaudenroggen	8.011
Schotterwege	605
Asphaltwege	399
	Σ 243.480

In Bezug auf das Schutzgut Fläche ist das Plangebiet als deutlich überprägt und stark vorbelastet zu bewerten. Mit dem vorhandenen Wegesystem liegen bereits Versiegelungen und Teilversiegelungen vor.

Die Bewertung des Schutzgutes Bodens erfolgt in Brandenburg nach der Handlungsanleitung „Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg“. Aufgrund der bergbaulichen Vorbelastung ist die Anwendung der Handlungsanleitung nur eingeschränkt möglich. Demnach wird die Bewertung der einzelnen Bodenfunktionen wie folgt untergliedert (9):

I. Lebensraumfunktion

I.1 Biotopentwicklungspotential

Entsprechend obigen Ausführungen zum aktuellen Bestand des Bodens ist das Biotopentwicklungspotential als gering zu bewerten. Mit dauerhafter Flutung des künftigen Seebodenbereiches läuft die Biotopentwicklung (Gewässer) weitgehend unabhängig vom Boden ab. Im Uferbereich des Plangebietes werden die Böden im Rahmen der Rekultivierung melioriert (Kalkung und Nährstoffversorgung) und eine Initialsaat mit Grasmischungen durchgeführt. In diesen Bereichen ist das Biotopentwicklungspotential mit gering bis mittel zu bewerten.

I.2 natürliche Bodenfruchtbarkeit

Die natürliche Bodenfruchtbarkeit ist in allen Bereichen des Plangebietes als sehr gering zu bewerten. Es handelt es sich um junge Rohbodenstandorte ohne oder mit nur sehr geringen Humusgehalt. Im Uferbereich und den rückwärtigen Flächen werden umfangreiche Meliorationsmaßnahmen durchgeführt, um günstige Voraussetzung für die Wiederbegrünung der beeinträchtigten Flächen zu schaffen. Die natürliche Bodenfruchtbarkeit wird aber aufgrund der Ausgangssubstrate auch mittel- bis langfristig eher sehr gering bis gering bleiben.

II. Regelungsfunktionen

Die Bewertung der Regelungsfunktion bezieht sich auf Zuordnungen zu Klassenflächen der Reichsbodenschätzung bzw. der Legenden der forstwirtschaftlichen Standorterkundungen und ist damit für das Plangebiet nicht anwendbar. Aufgrund der vorhandenen Ausgangssubstrate lässt sich jedoch abschätzen, dass die potenzielle Nährstoffkapazität, das Bindungsvermögen für Schadstoffe, die Säurepufferung und auch die Wasserspeicherfähigkeit der Böden sehr gering bis gering sind. Eine weitere Melioration des Bodens wird die Regelungsfunktionen im Allgemeinen begrenzt erhöhen.

III. Archivfunktionen

Das Vorkommen von Archivböden ist aufgrund der umfangreichen und tiefgründigen bergbaulichen Vorbelastung im Plangebiet ausgeschlossen. Bodendenkmale sind nicht bekannt (11).

Insgesamt ist aktuell die Wertigkeit des Schutzgutes Boden im Plangebiet als sehr gering einzuschätzen. Werte und Funktionselemente besonderer Bedeutung existieren für das Schutzgut Boden nicht.

2.3.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Folgende baubedingte Wirkungen können auftreten:

- baubedingte Immissionen von Schad- und Nährstoffen in den Boden durch Abgase, auslaufende Kraft- und Schmierstoffe sowie Hydrauliköle
- bauzeitliche Inanspruchnahme von Böden und Flächen und damit verbundene Verdichtungen sowie Störungen des Bodengefüges während der Errichtung und Verankerung der FPV-Anlagen

Bei sachgemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen können baubedingte Beeinträchtigungen des Bodens infolge von Schadstoffeinträgen vermieden werden. Zudem wird die Beeinträchtigung des Bodens durch Inanspruchnahme für Baustelleneinrichtung, Zuwegung und Lagerflächen aufgrund der Vorbelastung als gering und unerheblich eingeschätzt. Der vorhandene Boden ist bereits in Vorbereitung der Wiedernutzbarmachung und Flutung sowohl gestört als auch verdichtet. Baubedingt sind daher unter Beachtung von Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen (vgl. Kap. 3.1) keine zusätzlichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden und Fläche zu erwarten.

Folgende anlage- und betriebsbedingte Wirkungen können auftreten:

- dauerhafte Flächeninanspruchnahme in Verbindung mit Versiegelungen oder Teilversiegelungen von Boden (potenzieller Verlust von Bodenfunktionen wie Speicher, Regler und Puffer, biotische Lebensraumfunktionen, natürliche Ertragsfunktionen)

Die Wirkfaktoren sind für das Plangebiet differenziert für den Bereich der künftigen Seefläche und den Uferbereich zu betrachten.

Plangebiet im Bereich der künftigen Seefläche

Die aufgeführten anlage- und betriebsbedingten Wirkungen sind ausschließlich für entwickelte terrestrische Böden mit relevanten Funktionen zutreffend. Für die Bewertung der anlage- und betriebsbedingten Wirkungen im Bereich der künftigen Seefläche wird der prognostizierte und planfestgestellte Zielzustand herangezogen, der eine permanente Wasserfläche in Form des „Cottbuser Ostsees“ vorsieht. Es ist geplant, die Hauptanlage der 1. Ausbaustufe samt Unterkonstruktion vor der Flutung des Plangebietes zu errichten, sodass diese erst mit der abschließenden Flutung des Sees aufschwimmen wird. Für den zukünftigen Seeboden ergeben sich daher keine Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt durch die kleinräumige Versiegelung im Bereich der Fundamente. Hinsichtlich der Bodenfunktionen ergeben sich ebenso keine erheblichen Beeinträchtigungen, da der aktuell vegetationslose und stark verdichtete Boden noch keine Bodenfunktionen übernimmt.

Der zukünftige Seeboden wird kurz- bis mittelfristig nur untergeordnete Bodenfunktionen übernehmen, da er mindestens 2 m überstaut wird und damit auch nur begrenzt eine Lebensraumfunktion entwickeln kann. Mit Realisierung des Vorhabens erfolgt jedoch zudem keine Verdrängung vorhandener Bodenlebensgemeinschaften. Die geplanten Anlagenbestandteile sind auf Umweltverträglichkeit geprüft und nicht geeignet schädliche Veränderungen des Bodens bzw. der Gewässer zu verursachen. Zusammenfassend lässt sich aussagen, dass für das Plangebiet im Bereich der künftigen Seefläche keine erheblichen negativen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden und Fläche zu erwarten sind.

Plangebiet im künftigen Uferbereich

Der künftige Uferbereich (oberhalb +62,5 m NHN) im Plangebiet nimmt eine Fläche von ca. 0,9 ha ein. Im rückwärtigen Uferbereich ist eine Baufläche mit GR 2.500 m² ausgewiesen. Weiterhin sind im Uferbereich zwischen der Wasserlinie (+62,5 m NHN) und der Baufläche die Errichtung von Nebenanlagen für die Erschließung wie Wege, Slip- oder Steganlagen in begrenzten Umfang zulässig. Dies führt zur anlagebedingten Inanspruchnahme von Flächen verbunden mit einer Versiegelung oder Teilversiegelung von Boden in diesem Bereich. Die zulässige bauliche Nutzung in diesem Bereich ist aus nachfolgender Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2: Zulässige bauliche Nutzung im Uferbereich

Lage der Fläche	zulässige Nutzung	zulässige Nutzfläche [m ²]	bereits beanspruchte Fläche [m ²]	verbleibende Fläche [m ²]
Uferbereich zwischen 62,5 m NHN und Uferböschung (Baufeldgrenze)	Nebenanlage außerhalb der Baugrenze (Zuwegung, Slipanlage, Steg, o. ä.)	2.500	826 (Wege)	1.674
Baufenster II im rückwärtigen Uferbereich	Sondergebiet			
anlagebedingte Flächeninanspruchnahme				Σ 1.674

Mit Realisierung des Vorhabens ist eine zusätzliche maximale dauerhafte Inanspruchnahme von bis zu 1.674 m² Fläche zulässig. Für diese Fläche wird eine Vollversiegelung angenommen. Auf Grund der enormen Vorbelastung der Böden ist die Vollversiegelung als ausgleichbar (Wiederherstellung der Bodenfunktion innerhalb von 25 Jahren) zu betrachten.

Grundsätzlich sind Bodenversiegelungen vorrangig durch Entsiegelungen zu kompensieren. Das Kompensationsverhältnis beträgt bei Böden allgemeiner Funktionsausprägung 1:1. Es stehen jedoch keine sinnvollen Entsiegelungsmaßnahmen im räumlich-funktionalen Zusammenhang zur Verfügung. Weiterhin sind anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen des Bodens vergleichsweise gering. Entsprechend der HVE können, wenn keine Entsiegelungsflächen verfügbar sind, Beeinträchtigungen durch Aufwertungen von Bodenfunktionen kompensiert werden (6). Die Kompensation der anlagebedingten Bodenbeeinträchtigungen bzw. des

Flächenverlustes soll über eine bereits anerkannte vorgezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme gemäß § 3 der Flächenpoolverordnung Brandenburg erfolgen. Die Maßnahmenfläche befindet sich im Landkreis Spree-Neiße, Amt Peitz, Gemeinde Teichland, Gemarkung Bärenbrück etwa 5 km nordöstlich des Plangebietes. Die Pool-Maßnahme beinhaltet die Umwandlung einer Ackerfläche in Dauergrünland innerhalb eines Vogelschutzgebietes (12). Für die Kompensation der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme wird gemäß HVE ein Kompensationsfaktor von 2,5 angesetzt. Aus der Poolmaßnahme wird damit eine Fläche von 4.250 m² für das Vorhaben angerechnet bzw. gesichert (vgl. auch Eingriff-Ausgleich-Bilanz, Kap. 3.3, Tabelle 5).

2.4 Schutzgut Wasser/Wasserhaushalt

2.4.1 Bestandsaufnahme

Oberflächengewässer und Schutzgebiete

Im Plangebiet und dessen weiteren Umfeld befinden sich keine Wasserschutzgebiete und aktuell auch keine Oberflächengewässer.

Das Plangebiet befindet sich innerhalb der bergbaulichen Hohlform des ehemaligen Tagebaus Cottbus-Nord, welche seit 2019 mit Wasser aus der Spree und aufgehenden Grundwasser geflutet wird. Bis Mitte der 2020er Jahre soll die Flutung abgeschlossen sein. Für den Cottbuser Ostsee existieren verschiedene relevante Wasserstände. Der Mindestseewasserstand ist mit +61,8 m NHN festgelegt, sodass für die Flachwasserbereiche eine Mindestwassertiefe von 2,0 m sichergestellt ist. Der Zielseewasserstand beträgt +62,5 m NHN. Dieser stellt den prognostizierten mittleren Seewasserstand dar, der sich in der Regel einstellen wird, wobei Schwankungen von ±0,5 m (unterer und oberer Seewasserstand) möglich und zulässig sind. Der Maximalwasserstand des Cottbuser Ostsees ist mit +63,5 m NHN festgelegt (13). Der Cottbuser Ostsee wird eine Seefläche von ca. 1.880 ha einnehmen und ein Volumen von 126 Mio. m³ besitzen (14).

Im Rahmen der Vorbereitung der Flutung wurde die geotechnische Sicherheit des entstehenden Gewässers durch Profilierung und Vergütung der relevanten Ufer- und Seebodenbereiche hergestellt. Im Plangebiet wurde eine einheitliche Höhe von +59,8 m NHN hergestellt. Damit stellt sich im Plangebiet künftig eine mittlere Wassertiefe von mindestens 2,0 bis maximal 3,2 m ein und ist somit den ausgedehnten Flachwasserbereichen zugehörig.

Hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit des Cottbuser Ostsees werden künftig neutrale pH-Verhältnisse, etwas gegenüber den Fließgewässern im Einzugsgebiet erhöhte Sulfat-Werte von 500 – 600 mg/l und keine Überschreitung zulässiger Konzentrationen von Eisen, Kupfer, Zink und Ammonium prognostiziert (15).

Aufgrund der künftigen Flächengröße > 0,5 km² wird der künftige Cottbuser Ostsee nach Entlassung aus der Bergaufsicht als berichtspflichtiges Oberflächengewässer nach WRRL eingestuft. Gemäß der fachlichen Einschätzung des LfU wird sich der Cottbuser Ostsee zu einem See des LAWA-Typs „13 – geschichteter Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet“ entwickeln (16).

Südöstlich des Plangebietes im rückwärtigen Uferbereich wird ein weiteres flaches Stillgewässer („Lieskower Lauch“) als seeartige Erweiterung des Cottbuser Ostsees entstehen.

Grundwasser

Die natürlichen Grundwasserverhältnisse sind durch die Sumpfungswasserhaltung des Tagebaubetriebs weiträumig gestört. Auch während der Flutung wird weiterhin aus Gründen der Gewährleistung der geotechnischen Sicherheit die Sumpfungswasserhaltung betrieben, wobei diese sukzessive reduziert wird, um den Grundwasserwiederanstieg zu ermöglichen. Der Grundwasserwiederanstieg im Umfeld wird sich nach Erreichen des Zielwasserstandes noch fortsetzen (17). Im Umfeld des Plangebietes befinden sich Grundwasserbeobachtungsrohre. Gemäß Stand vom Juni 2021 beträgt der Grundwasserflurabstand im Plangebiet etwa 16 m, wobei der Grundwasserstand kontinuierlich ansteigt (10).

Insgesamt ist die Wertigkeit des Schutzgutes Wasser im Geltungsbereich aktuell als sehr gering einzuschätzen, da es keine offenen Wasserflächen gibt. Auch nach der Flutung werden sich kurz- bis mittelfristig keine Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung für das Schutzgut Wasser entwickeln.

2.4.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Folgende baubedingte Wirkungen können auftreten:

- Immissionen von Schad- und Nährstoffen in das Grund- und Oberflächenwasser

Die Planung sieht vor, dass die Errichtung der Hauptanlage der Ausbaustufe 1 auf dem vorbereiteten Seeboden im noch nicht gefluteten Zustand errichtet wird und dann im Flutungsprozess aufschwimmt.

In Abhängigkeit des Flutungsprozesses und des Baubeginns ist auch eine Errichtung im teilweise gefluteten Zustand des Sees nicht auszuschließen. In diesem Falle erfolgt eine Vormontage der Anlage am Ufer innerhalb des Plangebietes. Anschließend wird die Anlage mit einem Boot an den Bestimmungsort gezogen. Die Errichtung der kleineren Anlage (Ausbaustufe 2) erfolgt voraussichtlich während oder bei Abschluss der Flutung. Die Anlage wird daher voraussichtlich an Land innerhalb des Plangebietes vormontiert und anschließend mit einem Boot zum Bestimmungsort transportiert.

Bei sachgemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und dem Einhalten des Standes der Technik für Wasserbauarbeiten können unter Berücksichtigung der festgelegten Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen (vgl. Kap. 3.1) baubedingte Beeinträchtigungen des Grund- und Oberflächenwassers infolge von Schadstoffeinträgen vermieden werden.

Folgende anlage- und betriebsbedingte Wirkungen können auftreten:

- Versiegelungen außerhalb des Gewässers im künftigen Uferbereich können sich auf die Grundwasserneubildung auswirken
- Verminderung der Verdunstung von Seewasser durch überdeckte Wasserfläche
- Beeinflussung limnologischer Prozesse von Stillgewässern ausgelöst v. a. durch eine verringerte Primärproduktion, verminderte Durchlüftung und verminderter Windenergieeintrag durch die überdeckte Wasserfläche
- stoffliche Einträge des Materials der FPV-Anlage in das Wasser
- stoffliche Einträge bei Reinigung der Moduloberflächen in das Wasser
- stoffliche Einträge bei Störfällen (Brand, Blitzschlag, elektrische Störung)

Die Wirkfaktoren sind für das Plangebiet differenziert für den Bereich der künftigen Seefläche und den Uferbereich zu betrachten.

Plangebiet im Bereich der künftigen Seefläche

Die mit der Verankerung der Module verbundenen kleinräumigen Versiegelungen werden sich nicht negativ auf das Schutzgut Wasser auswirken, da sich diese nach der Flutung innerhalb des Wasserkörpers des Cottbuser Ostsees befinden und die natürlichen hydrologischen Prozesse nicht beeinträchtigen.

Die möglicherweise durch die Überdeckung der Wasseroberfläche reduzierte Verdunstung ist grundsätzlich als nicht erheblich einzustufen, da die überdeckte Fläche < 1 % der Seefläche beträgt. Die für die FPV-Anlage zulässige Grundfläche (GR) ist auf max. 192.200 m² festgelegt. Grundsätzlich wäre vor dem Hintergrund der möglichen Klimaerwärmung eine durch die FPV-Anlage reduzierte Verdunstung sogar günstig zu werten (18).

Bei der Hauptanlage der Ausbaustufe 1 ist zudem durch das Anlagendesign eine Verdunstung möglich, da die Anlage punktuell aufschwimmt und Luftzirkulationen zwischen Wasseroberfläche und Modul möglich sind.

Durch die Überdeckung bzw. Verschattung der Wasseroberfläche werden von Sonneneinstrahlung und Wassertemperatur abhängige limnologische Prozesse beeinflusst, die mehrere Komponenten des Ökosystems betreffen können. Im Hinblick auf die Wassertemperatur betrifft dies insbesondere die jahreszeitlich abhängige thermische Schichtung. Die oberen Wasserschichten könnten sich weniger stark erwärmen als in den angrenzenden Bereichen. Im Hinblick auf die Sonneneinstrahlung kann dies v. a. zur Reduktion des Phytoplankton-, Phytobenthos- und/oder Makrophytenanteils und der damit verbundenen reduzierten Primärproduktion führen. Diese im Vergleich zur angrenzenden Wasserfläche veränderten Standortbedingungen stellen vor dem Hintergrund, dass die Hauptanlage vor der Flutung errichtet wird und dann im Flutungsprozess aufschwimmt, keine Beeinträchtigung des Gewässers dar, da sich das Ökosystem Stillgewässer erst im Laufe der Flutung entwickelt. Zudem ist die überdeckte Seefläche im Verhältnis zur Gesamtwasserfläche sehr klein, sodass keine maßgebenden Auswirkungen auf die Gewässerökologie des Cottbuser Ostsees zu erwarten sind. Da die FPV-Anlagen auf der Oberfläche schwimmen, ist der Wasserkörper einerseits im Austausch mit den angrenzenden Flächen und andererseits unter der Anlage für Plankton und Nekton uneingeschränkt nutzbar. Die Verankerungen der FPV-Anlagen können zudem als zusätzliche Aufwuchsfläche für Algen und sessile Organismen dienen. Bei der Hauptanlage der Ausbaustufe 1 wird zudem durch das Anlagendesign ermöglicht, dass Licht im Bereich von Spalten zwischen Modulen oder den einzelnen Solarbooten die Wasseroberfläche unter der Anlage erreicht.

Eine Besonderheit des künftigen Cottbuser Ostsees stellen die weitläufigen Flachwasserbereiche (< 3,2 m Wassertiefe bei oberem Schwankungsbereich Zielwasserstand, im Mittel 2,7 m) dar, in denen sich auch das Plangebiet befindet. Grundsätzlich kann eine Überdeckung der Wasseroberfläche die Belüftung der oberen Wasserschichten verringern bzw. unterbinden, was sich negativ auf die Sauerstoffsättigung im Wasser und letztlich auf die Wasserorganismen auswirken kann. Für den Großteil der Anlage (Ausbaustufe 1) ist eine erhebliche negative Auswirkung auf die Sauerstoffverhältnisse nicht zu erwarten. Die Anlage schwimmt nur punktuell auf und Luft kann zwischen der Wasseroberfläche und den Modulen zirkulieren. Durch die Ausrichtung der Anlage ist insbesondere in Nord-Südrichtung eine hohe Winddurchlässigkeit gegeben. In Ost-Westrichtung ist die Winddurchlässigkeit zumindest zwischen den Solarbooten möglich, sodass ein Luftaustausch unterhalb der Anlage erfolgen kann.

Des Weiteren ist die Anlage so konstruiert, dass die Wellenenergie durch die Anlage laufen kann und eine Durchmischung der oberen Wasserschichten begünstigt. Die Ausbaustufe 2 sieht die Errichtung von 3 Ringsystemen mit einem Durchmesser von jeweils 71 m vor. Jede Ringstruktur nimmt eine Fläche von 3.720 m² ein. Die einzelnen Anlagenringe überdecken die Wasserfläche völlig, ein direkter Luftaustausch und das Eindringen von Licht sind nicht möglich. Stoffaustauschprozesse werden jedoch durch das Anlagendesign begünstigt, da die aufschwimmende Membran die Wellenenergie passieren lässt. Da die Anlage in ihren Ausmaßen gegenüber der Hauptanlage deutlich reduziert ist, sind keine erheblichen Auswirkungen auf Stoffaustauschprozesse des Cottbuser Ostsees anzunehmen.

Hinsichtlich stofflicher Beeinträchtigungen des Wassers durch die technische Anlage sind keine Auswirkungen zu erwarten. Die zum Einsatz kommende Technik ist umweltverträglich und zum Gebrauch auf Trinkwasserreservoirs zugelassen. Die Reinigung der Module erfolgt nach Erfordernis mechanisch unter Einsatz von Seewasser. Grundsätzlich ist die Moduloberfläche sehr glatt aus Glas beschaffen, was die Selbstreinigung während Niederschlagsereignissen begünstigt. Die Verwendung von Reinigungsmitteln wird ausgeschlossen. Während der Reinigung sind stoffliche Einträge in das Wasser z. B. in Form von Stäuben oder Vogelkot möglich. Die Mengen werden als unerheblich eingeschätzt, können jedoch nicht abschließend bewertet werden, da nicht prognostiziert werden kann, ob und in welchem Ausmaß die FPV-Anlage durch Vögel trotz ggf. ergriffener Vergrämungsmaßnahmen genutzt wird (vgl. auch Kap. 3.1).

Sollte sich in der Betriebsphase herausstellen, dass die Module übermäßig durch Vogelkot belastet werden, sind auch vergrämende Maßnahmen zulässig, die die Nutzung der Module für die Avifauna und damit auch den übermäßigen Eintrag von Vogelkot vermeiden oder vermindern (vgl. Kap. 3.1 und Kap. 6).

Für die FPV-Anlage wurden Stellungnahmen und Gutachten hinsichtlich des Eintretens und der Auswirkungen von Störfällen erarbeitet. Im Hinblick auf Blitzschläge ist durch die Anlage keine erhöhte Gewittertätigkeit oder eine höhere Häufigkeit von Blitzschlägen zu erwarten (vgl. Anlage 6; (19). Weiterhin wurde eine Stellungnahme bei der VDE Renewables GmbH in Bezug auf die elektrotechnische Sicherheit der Anlage eingeholt. Demnach besteht keine Gefährdung aus elektrotechnischer Sicht für Personen, Nutztiere und Sachwerte im Allgemeinen, wenn die FPV-Anlage gemäß den geltenden Normen (vgl. Anlage 8) errichtet und betrieben wird (20). Die zum Einsatz vorgesehenen Anlagen erfüllen die geltenden elektrotechnischen Normen und sind dahingehend auch zertifiziert. Für die FPV-Anlage wurde ein Brandschutzkonzept erarbeitet.

Insgesamt ist die Brandlast und das Risiko der Brandweiterleitung auch innerhalb der Anlage als gering einzuschätzen, da Großteile der Bauteile aus nichtbrennbaren oder schwer entflammenden Baustoffen bestehen. Es besteht keine Explosionsgefahr, da keine explosiven Stoffe verwendet werden. Eine großflächige Brandausbreitung wird bei Einhaltung der Brandschutzmaßnahmen als unwahrscheinlich angesehen. Das Risiko einer Brandentstehung beschränkt sich auf die Trafostationen und Wechselrichter. In den Trafostationen werden automatische Feuerlöschsysteme, vorzugsweise mit umweltverträglichen Inertgaslöschmitteln, integriert. Für die Isolierung der Transformatoren kommen natürliche Ester zum Einsatz die aus Raps gewonnen werden. Das Material ist ungiftig und leicht biologisch abbaubar. Weiterhin verursacht dieser Stoff im Falle eines Störfalls keine Gefahr für aquatische Organismen. Er hat einen hohen Brennpunkt und ist mit Stickstoff, Puder, Schaum oder Wasserdampf löslich. Weiterhin werden zur Behinderung einer Brandweiterleitung in regelmäßigen Abständen Brandschotts vorgesehen. Bei Umsetzung des Brandschutzkonzeptes besteht für das Schutzgut Wasser keine erhebliche Gefahr für das Schutzgut Wasser (vgl. Anlage 4; (21)).

Im Hinblick auf die Belange der Wasserrahmenrichtlinie wird eingeschätzt, dass das Vorhaben mit den Zielen der WRRL gemäß § 27 grundsätzlich vereinbar ist. Grundlage für die Prüfung der Vereinbarkeit von Maßnahmen mit den Zielen der WRRL stellen in der Regel die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme der Flussgebietseinheiten dar, im vorliegenden Bereich der Flussgebietsgemeinschaft Elbe, in dessen Einzugsgebiet der Cottbuser Ostsee liegt. Der maßgebliche Ort für die Beurteilung der Auswirkungen ist die jeweilige repräsentative Messstelle des Oberflächenwasserkörpers (22). Da es den Cottbuser Ostsee als berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper noch nicht gibt, existieren auch keine Daten zu biologischen, hydromorphologischen oder allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten im Bewirtschaftungsplan. Auf Grundlage der voraussichtlichen Projektwirkungen lassen sich jedoch Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen abschätzen. Kurze Einschätzungen hierzu können folgender Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3: Einschätzung zu Auswirkungen auf OWK gemäß WRRL

Qualitätskomponenten (Anlage 3 OGeWV)		Auswirkungsprognose für den Cottbuser Ostsee
biologische Qualitätskomponenten	Phytoplankton	<ul style="list-style-type: none"> - reduzierte Phytoplanktonproduktion unter der FPV-Anlage zu erwarten - veränderte Artenzusammensetzung im Bereich der Anlage zu erwarten - keine erhebliche Auswirkung bezogen auf den Cottbuser Ostsee, da Anlagenfläche < 1 % der Seefläche
	Makrophyten/Phytobenthos	<ul style="list-style-type: none"> - reduziertes Makrophytenwachstum unter der FPV-Anlage zu erwarten - veränderte Artenzusammensetzung im Bereich der Anlage zu erwarten - keine erhebliche Auswirkung bezogen auf den Cottbuser Ostsee, da Anlagenfläche < 1 % der Seefläche
	benthische Wirbellose Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - ggf. günstige Entwicklung für sessile Organismen, die sich auf Anlagenteilen ansiedeln - ggf. vermindertes Potential für das Benthos durch die Überdeckung/Verschattung - veränderte Artenzusammensetzung im Bereich der Anlage zu erwarten - keine erhebliche Auswirkung bezogen auf den Cottbuser Ostsee, da Anlagenfläche < 1 % der Seefläche
	Fischfauna	<ul style="list-style-type: none"> - Anlage ggf. günstige Rückzugsmöglichkeit für die Fischfauna (Prädationsschutz vor Avifauna) - veränderte Artenzusammensetzung im Bereich der Anlage zu erwarten - keine erhebliche Auswirkung bezogen auf den Cottbuser Ostsee, da Anlagenfläche < 1 % der Seefläche
hydromorphologische Qualitätskomponenten (unterstützend)	Morphologie	<ul style="list-style-type: none"> - keine Auswirkungen auf die Tiefenvariation - keine Auswirkungen auf Menge, Struktur und Substrat des Bodens - geplante Gewässerzuwegung (Steg, Slipanlage o. ä.) nicht erheblich in Bezug auf die Uferstruktur, da sehr kleinräumig (300 m²)
	Wasserhaushalt	<ul style="list-style-type: none"> - keine Auswirkungen auf Verbindungen mit Grundwasserkörpern - keine Auswirkungen auf die Wasserstandsdynamik - keine Auswirkungen auf die Wassererneuerungszeit
Flussgebietsspezifische Schadstoffe		<ul style="list-style-type: none"> - es sind keine Schadstoffeinträge zu erwarten, es werden nur umweltverträgliche Materialien eingesetzt
allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (unterstützend)	Temperaturverhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> - veränderte Temperaturverhältnisse im Bereich der Anlage zu erwarten (z. T. kühlende Effekte im Sommer durch Beschattung) - keine erhebliche Auswirkung bezogen auf den Cottbuser Ostsee, da Anlagenfläche < 1 % der Seefläche
	Sichttiefe	<ul style="list-style-type: none"> - keine erheblichen Auswirkungen auf die Sichttiefe zu erwarten - eine durch die Anlage verminderte Primärproduktion könnte sich auch günstig auf die Sichttiefe auswirken

Qualitätskomponenten (Anlage 3 OGewV)		Auswirkungsprognose für den Cottbuser Ostsee
	Sauerstoffhaushalt	- keine erheblichen Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt zu erwarten - keine erhebliche Auswirkung bezogen auf den Cottbuser Ostsee, da Anlagenfläche < 1 % der Seefläche
	Salzgehalt (Chlorid)	- keine erheblichen Auswirkungen auf den Salzgehalt zu erwarten
	Versauerungszustand	- keine erheblichen Auswirkungen auf den pH-Wert zu erwarten
	Nährstoffverhältnisse	- keine erheblichen Auswirkungen auf die Nährstoffverhältnisse zu erwarten

Da die Anlagenfläche nur einen kleinen Teil der Seefläche einnimmt (< 1 %) und das Anlagendesign limnologische und hydrologische Prozesse nicht wesentlich unterbindet, sind grundsätzlich keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Ökosystem See oder die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erwarten. Damit sind auch keine erheblichen Auswirkungen auf die Oberflächenwasserkörper im Bereich der Ausleitung des Cottbuser Ostsees durch das Vorhaben zu erwarten. Allerdings gibt es Prognoseunsicherheiten, da die limnologische Entwicklung des Cottbuser Ostsees sowohl zeitlich als auch räumlich, bisher nur prognostiziert werden kann und es an vergleichbaren Projekten fehlt. Diese Prognoseunsicherheiten lassen sich auch durch weitere Untersuchungen nicht aufklären. Daher ist ein umfassendes hydrologisches und limnologisches Monitoring im Bereich FPV-Anlage vorgesehen, welches entsprechend Anlage 1 Nr. 3 b) BauGB Bestandteil der Unterlage wird. Die zu erfassenden Parameter entsprechen dem Monitoring, welches während der Flutung und auch im sich anschließenden Regelbetrieb für den Cottbuser Ostsee einschließlich der Zu- und Abläufe durchzuführen ist (14). Die gemäß NB 1.3.4.1. PFB vorgesehenen sechs Probenahmestellen in den Teilbecken des Cottbuser Ostsees werden durch eine weitere Messstelle im Zentrum der FPV-Anlage ergänzt. Damit ist eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet. Für weitere Ausführungen zum Monitoring wird auf Kap. 6 sowie die Anlage 5 verwiesen.

Plangebiet im künftigen Uferbereich

Der künftige Uferbereich (oberhalb +62,5 m NHN) im Plangebiet nimmt eine Fläche von ca. 0,9 ha ein. Entsprechend Tabelle 2 (Kap. 2.3.2) sind auf der Uferböschung innerhalb des Windwellen-Ausgleichsprofils sowie im rückwärtigen Uferbereich zusätzliche bauliche Anlagen auf einer Fläche von bis zu 1.674 m² zulässig. Innerhalb des Windwellenausgleichsprofils ist eine dauerhafte Gewässerzufahrt inkl. Steg- oder Slipanlage vorgesehen, die die Erschließung der FPV-Anlage sichert. Die Baufläche dient der Errichtung von Versorgungsanlagen der FPV-Anlage an Land. Durch die Versiegelung bzw. Teilversiegelung der Flächen wird eine

Infiltration in den Boden verhindert. Die Flächen sind vergleichsweise kleinräumig. Anfallendes Oberflächenwasser kann auf den angrenzenden Flächen versickern bzw. im Bereich der Uferböschung auch direkt dem See zufließen. Die sandigen Böden begünstigen zudem die Infiltration in den Boden.

Hieraus sind keine erheblichen Auswirkungen sowohl in Bezug auf die Beschaffenheit als auch auf die Menge für die Oberflächen- und Grundwasserkörper zu erwarten.

2.5 Schutzgut Luft / Klima

2.5.1 Bestandsaufnahme

Das Klima im Bereich des Naturraums „Cottbuser Schwemmsandfächer“ weist mäßig trockene und schwach kontinentale Eigenschaften auf. Die mittleren Jahresniederschläge liegen etwa bei 540 - 600 mm/a. Das Gebietsmittel der Jahrestemperaturen beträgt 8,0 – 8,5 °C. Im Hinblick auf das Schutzgut Klima und Luft sind lokalklimatische Aspekte relevant. Die weiträumigen Rohbodenstandorte und die gehölzarmen Flächen um das Plangebiet in der Bergbaufolgelandschaft des ehemaligen Tagebaus Cottbus-Nord herum, fungieren aktuell als Kaltluftentstehungs- und Sammelgebiete, da die Flächen nachts in den bodennahen Luftschichten stärker abkühlen als umliegende Wald- und Wasserflächen bzw. Siedlungsflächen und die Hohlform ein Abfließen vermindert. Weiterhin sind die Flächen durch eine größere Temperaturamplitude im Tagesverlauf gekennzeichnet, da sich die Flächen tagsüber auch schneller erwärmen (23).

Nach abgeschlossener Flutung wirkt der Cottbuser Ostsee durch die große Wasserfläche ausgleichend auf den Temperatur- und Feuchtehaushalt der Umgebung. Bedingt durch die hohe Wärmekapazität von Wasser reagiert der Wasserkörper nur langsam auf Temperaturänderungen, sodass die dann wärmere Wasserfläche auch nachts noch Wärme an die kühlere Umgebung abgeben kann. Bei hoher Einstrahlung bei warmen Wetterlagen kommt es durch verstärkte Verdunstung tagsüber zudem zu Abkühlungseffekten. Die tageszeitliche Temperaturamplitude im Bereich der Wasserfläche verringert sich insgesamt. Weiterhin kann es auf Grund der geringeren Rauigkeit der Wasserfläche zu einer Zunahme der Windgeschwindigkeiten kommen. Gemäß Vorentwurf zum Landschaftsplan der Stadt Cottbus haben diese Effekte nur einen geringen Einfluss auf das Stadtklima, da sich der See im Osten der Stadt also im Lee der Hauptwindrichtung befinden wird. Die lokalklimatischen Effekte der Wasserfläche wirken sich daher überwiegend im unmittelbaren Uferbereich aus (23).

Insgesamt ist aktuell die Wertigkeit des Schutzgutes Klima und Luft im Geltungsbereich als gering einzuschätzen. Die entstehende Kaltluft sammelt sich in der Hohlform und kann nicht abfließen, sodass sich kaum ausgleichende Effekte auf die Umgebung einstellen.

Nach der Flutung kann der See durch seine Ausgleichsfunktion eine mittlere Bedeutung für das Schutzgut Klima und Luft entwickeln. Im Entwurf des Landschaftsplans ist im Bereich Merzdorf, am Südwestufer, etwa 2,4 km südwestlich des Plangebietes eine Kaltluftabflussbahn in Richtung Südwest für die Stadt Cottbus ausgewiesen.

2.5.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Folgende baubedingte Wirkungen können auftreten:

- Schadstoffemissionen und Staubemissionen durch Baumaschinen und Baustellenverkehr

Die baubedingten Schadstoff- und Staubemissionen werden als nicht erheblich angesehen, da sie sich auf das Plangebiet und die Bauaktivität beschränken und nicht dauerhaft sind. Aus lufthygienischer Sicht sind ebenfalls keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten, da sich das Plangebiet weitab der nächsten Siedlungs- und Erholungsflächen befindet. Zum Zeitpunkt der Errichtung wird das Plangebiet noch Betriebsgelände und für die Öffentlichkeit nicht zugänglich sein.

Folgende anlage- und betriebsbedingte Wirkungen können beschränkt auf das Kleinklima auftreten:

- Ausbildung lokaler Temperaturunterschiede sowohl räumlich als auch tageszeitlich tagsüber etwas höhere Temperaturen und nachts etwas niedrigere Temperaturen über den Modulen im Vergleich zur Umgebung
- Verminderung der Verdunstung durch überdeckte Wasserfläche

Maßgeblich für die Bewertung der anlage- und betriebsbedingten Wirkungen sind der Zustand des gefluteten Cottbuser Ostsees und die dann aufschwimmenden Module. Insgesamt sind die Auswirkungen auf das Klima als nicht erheblich einzuschätzen. Die Auswirkungen beschränken sich lediglich auf das lokale Kleinklima. Großräumige Auswirkungen auf die Frischluftversorgung der Siedlungsgebiete sind ausgeschlossen. An warmen Strahlungstagen wird sich im Bereich der Modulflächen eine kleine Wärmeinsel ausbilden, die aber auf Grund der weiträumig umgebenden Wasserfläche keine erheblichen Auswirkungen auf das Lokalklima der Uferbereiche haben wird. Lufthygienische Auswirkungen sind weder anlage- noch betriebsbedingt zu erwarten.

Grundsätzlich leisten Photovoltaikanlagen einen Beitrag für die Energiewende hin zur verstärkten Nutzung von erneuerbaren Energien mit dem globalen Ziel das Klima zu schützen.

Die möglicherweise durch die Überdeckung der Wasseroberfläche reduzierte Verdunstung ist grundsätzlich als nicht erheblich einzustufen, da die überdeckte Fläche < 1 % der Seefläche beträgt. Grundsätzlich wäre vor dem Hintergrund der möglichen Klimaerwärmung eine durch die FPV-Anlage reduzierte Verdunstung sogar günstig zu werten (18).

Zusammenfassend lässt sich aussagen, dass für das Plangebiet keine erheblichen negativen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Luft und Klima zu erwarten sind.

2.6 Schutzgut Pflanzen, Biotope und biologische Vielfalt

2.6.1 Bestandsaufnahme

Eine aktuelle Bestandsaufnahme des Plangebietes erfolgte im Rahmen von Begehungen im August 2021 und Februar 2022. Das gesamte Plangebiet befindet sich inmitten der Hohlform des ehemaligen Tagebaus Cottbus-Nord im Bereich der ehemaligen Innenkippe. Die Flächen werden seit 2016 für die Herstellung des künftigen Cottbuser Ostsees mit umfangreichen und tief eingreifenden Erdarbeiten vorbereitet (vgl. auch Kap. 2.3.1). Aktuell lassen sich im nicht gefluteten Zustand 4 Biotoptypen im Plangebiet abgrenzen, die sich alle durch eine starke bergbauliche Überprägung auszeichnen.

Den Großteil des Plangebietes nimmt der künftige Seeboden ein. In Vorbereitung der Errichtung der Verankerung für die FPV-Anlage wurden im Zeitraum vom 4. Quartal 2021 bis Februar 2022 die vorgesehenen Verankerungsorte sowie die Fahrwege mittels Rütteldruckverdichtung vergütet. Abschließend erfolgte zudem eine oberflächennahe Vergütung des Seebodens im Plangebiet mit einer Walze. Die Flächen im Bereich der geplanten FPV-Anlage sind damit massiv gestört. Entsprechend der „Liste der Biotoptypen Brandenburgs“ (24) ist dem Biotoptyp „12720 – Aufschüttung/Abgrabung“ zuzuordnen. Einen Eindruck zur aktuellen Biotopausstattung vermittelt nachfolgende Abbildung 5.

Die Baugrundvergütung erfolgte unter dem sachlichen Geltungsbereich des Abschlussbetriebsplans Tagebau Cottbus Nord und ist damit nicht Bestandteil der Auswirkungsprognose für den Umweltbericht.



Abbildung 5: Aktuelle Ansicht des Plangebietes im Bereich des künftigen Seebodens (Sondergebiet, Baufenster I)
(Blick Richtung Ost; Aufnahmedatum 10.02.2022)

In den Jahren 2016 bis 2019 wurden die Uferböschungen mit dem Windwellen-Ausgleichprofil und die angrenzenden Uferbereiche profiliert. Im Anschluss wurden die Flächen melioriert (Kalkung und Düngung) und initial angesät. Dabei wurde im Böschungsbereich unterhalb der künftigen Wasserlinie (+62,5 m NHN) Landschaftsrasen und auf den Flächen oberhalb der Wasserlinie Waldstaudenroggen ausgebracht. Die Rekultivierungsarbeiten sind noch nicht abgeschlossen. Aktuell weisen die Flächen noch keine vollständige Deckung auf, die Vegetationshöhe ist niedrig. Die Flächen können dem Biotoptyp „03400 – künstlich begründete Gras- und Staudenfluren (Ansaaten) auf Sekundärstandorten ohne wirtschaftliche Nutzung“ zugeordnet werden. Einen Eindruck vermittelt nachfolgende Abbildung 6.



Abbildung 6: Ansaatflächen im Plangebiet im Bereich der künftigen Uferböschung

(Blickrichtung Süd entlang der Böschung; Pfahl markiert in etwa die Wasserlinie bei +62,5 m NHN)

Im rückwärtigen Uferbereich des Plangebietes verlaufen und kreuzen diverse Wirtschaftswege. Die Wirtschaftswege sind mit Ausnahme des aus Nordost kommenden 4 m breiten Asphaltweges (Biotoptyp „12654 – versiegelter Weg“) als Schotterwege (Biotoptyp „12652 – Wege mit wasserdurchlässiger Befestigung“) mit einer Breite von ca. 3 m ausgebaut. Die angrenzenden Nebenflächen stellen ebenfalls junge, meliorierte Ansaatflächen dar und sind dem Biotoptyp 03400 zuzuordnen. Einen Eindruck zum rückwärtigen Uferbereich des Plangebietes vermittelt nachfolgende Abbildung 7.



Abbildung 7: Plangebiet im rückwärtigen Uferbereich (Sondergebiet, Baufenster II)

(Blick Richtung Nord über das Plangebiet, Asphaltweg im rechten unteren Bildrand; Aufnahmedatum 10.02.2022)

Einen kartographischen Überblick über die Bestandsbiotoptypen gibt nachfolgende Kartendarstellung in Abbildung 8.



Abbildung 8: Übersicht über die Verteilung der Biotoptypen im Plangebiet

(roter Umring = Geltungsbereich; Code gemäß Biotoptypenliste; Luftbild ©GeoBasis-DE/LGB; Risswerk der LEAG)

Im Hinblick auf die Bewältigung der Eingriffsregelung ist im vorliegenden Fall nicht nur der aktuelle Biotopbestand relevant, sondern im Wesentlichen, die gemäß Abschlussbetriebsplan prognostizierte Entwicklung der Bergbaufolgelandschaft im Rahmen der Wiedernutzbarmachung und Rekultivierung.

Die Art, Verbreitung und Ausprägung der sich künftig im Plangebiet bzw. Untersuchungsraum einstellenden Biotoptypen hängt im Wesentlichen von der Oberflächengestaltung der Ufer und des Seebodens, dem künftigen Wasserspiegel und der festgelegten Nutzungsweise gemäß des Abschlussbetriebsplans des Tagebaus Cottbus-Nord in Verbindung mit den festgelegten und genehmigten Artenschutzmaßnahmen für die Wasserwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung (Flutung) ab. Entsprechend des hergestellten Geländeprofiles (vgl. Kap. 2.3.1) in Verbindung mit den sich voraussichtlich einstellenden relevanten Wasserständen (vgl. Kap. 2.4.1) wird sich für den Bereich des Standortes der FPV-Anlage und damit für den überwiegenden Teil des Plangebietes ein Flachwasserbereich etablieren, der eine mittlere Wassertiefe von mindestens 2,0 bis 3,2 m aufweist. Durch das flache Uferprofil in Verbindung mit dem breiten möglichen Wasserspiegelschwankungsbereich wird sich im Uferbereich ein größerer windwellenexponierter Wasserwechselbereich ausbilden. Wie sich die Vegetation hier entwickelt, lässt sich nicht genau prognostizieren, da dies im Wesentlichen vom sich einstellenden Schwankungsbereich des Seewasserspiegels (zeitlich und räumlich) abhängt. Denkbar ist die Entwicklung von Röhrichtflächen aber auch von offenen Rohbodenflächen. Da dies nicht abschließend prognostiziert werden kann, werden für den Zielzustand der terrestrischen Bereiche des Plangebietes die Angaben aus dem genehmigten Abschlussbetriebsplan des Tagebaus Cottbus-Nord angenommen. Gemäß der Übersichtskarte aus dem Abschlussbetriebsplan Tagebau Cottbus-Nord zur Wiedernutzbarmachung der Bergbaufolgelandschaft ist für das landseitige Plangebiet eine forstwirtschaftliche Nutzung vorgesehen, wobei im Detail die Etablierung von „Vorwäldern, Heiden, Trockenrasen, Sukzessionsflächen, Gras- und Staudenfluren“ ausgewiesen ist (25). Für die Offenlandflächen wird dieses Ziel durch die initiale Ansaat mit gebietsheimischem Saatgut bzw. Mahdgutauftrag erreicht. Nachfolgende Abbildung 9 zeigt die für das Plangebiet vorgesehene Nutzung gemäß dem Abschlussbetriebsplan zum Tagebau Cottbus-Nord.

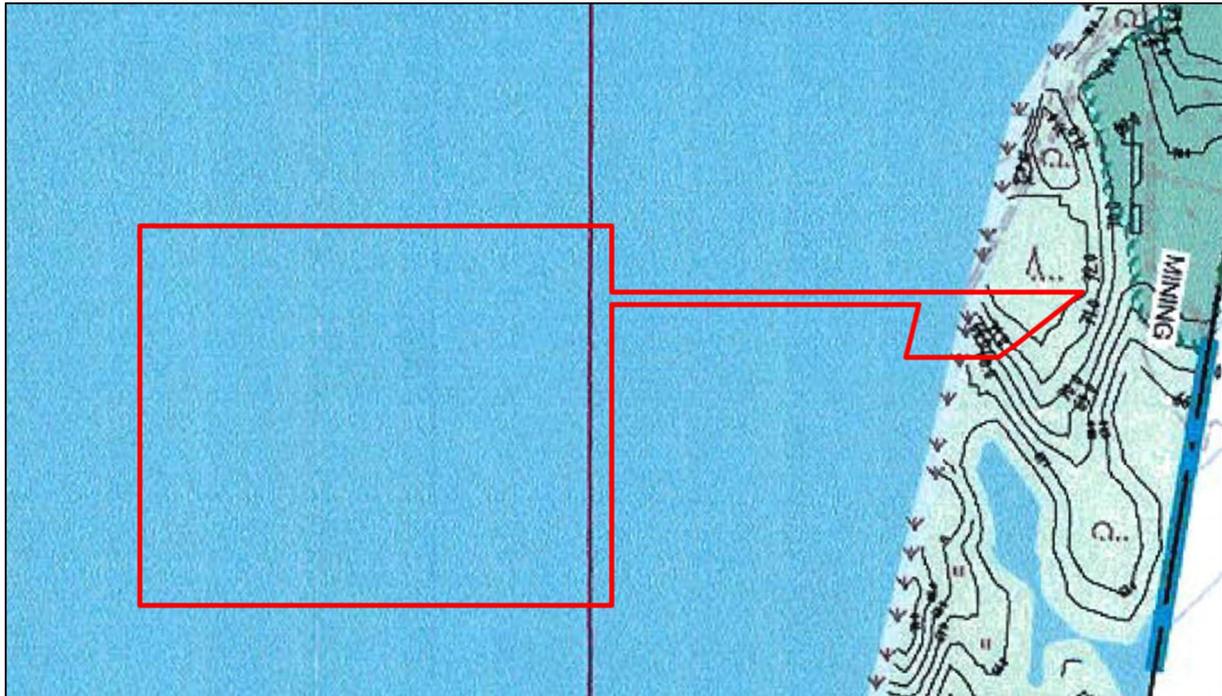


Abbildung 9: Plangebiet in Überlagerung mit dem ABP „Tagebau Cottbus-Nord“ (25)

Einschränkend zur geplanten Rekultivierung ist hier anzuführen, dass gemäß den Nebenbestimmungen zum Bescheid über die naturschutzrechtliche Befreiung von den Verbotstatbeständen des § 44 BNatSchG für die Flutung des Cottbuser Ostsees des Landesamtes für Umwelt vom 11.04.2019 festgesetzt wurde, dass die Uferbereiche unter anderem auch im Plangebiet von Gehölzaufwuchs freizuhalten sind, um einen Lebensraum für Offenlandarten zu sichern (26). Damit ist für diesen Bereich die Etablierung von dauerhaften Offenlandflächen anzunehmen. Dieser Ziel-Biototyp könnte dem Biototyp „03200 – ruderaler Pionier-, Gras- und Staudenfluren“ zugeordnet werden. Auf den rückwärtigen Uferflächen in etwa östlich des Wirtschaftsweges hingegen ist die gemäß ABP geplante Gehölzsukzession zulässig. Dieser Ziel-Biototyp könnte dem Biototyp „08281 – Vorwälder trockener Standorte“ zugeordnet werden. Der entstehende Cottbuser Ostsee kann den Biotypen „021654-Tagebauseen > 1 ha“ oder „02101-oligo- bis schwach mesotrophe, kalkreiche Seen“ zugeordnet werden. Nachfolgende Abbildung 10 zeigt die Lage und Verteilung der gemäß gültigen Abschlussbetriebsplan sowie der planfestgestellten Flutung des Sees vorgesehenen Biotypen, die letztlich für die Eingriffs-Ausgleichbilanzierung als Bestand angesetzt werden.

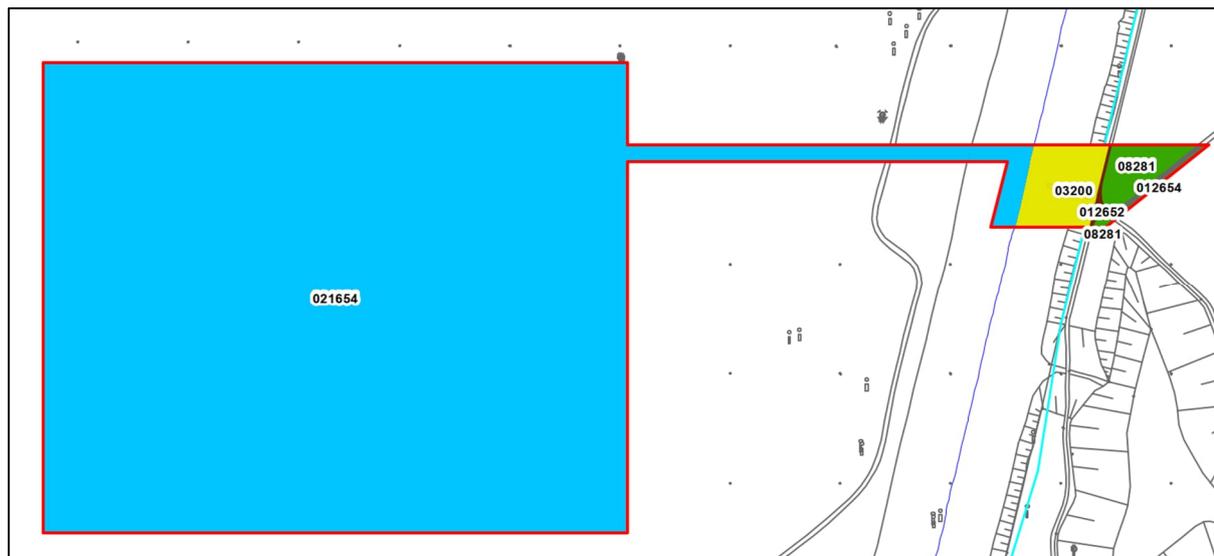


Abbildung 10: gemäß Bergrecht geplante Biotoptypen im Plangebiet

In nachfolgender Tabelle 4 sind die Flächen der aktuell vorhandenen sowie der gemäß Wiedernutzbarmachung der Bergbaufolgelandschaft geplanten Biotoptypen im Plangebiet gegenübergestellt.

Tabelle 4: Gegenüberstellung aktueller und sich einstellender Biotoptypen im Plangebiet

aktueller Biotoptyp			Ziel-Biotoptypen = Ausgangszustand		
Code	Biotoptyp	Fläche [m ²]	Code	Biotoptyp	Fläche [m ²]
12720	Aufschüttung/Abgrabung	232.323	021654	Cottbuser Ostsee	234.465
03400	künstlich begründete Gras- und Staudenfluren	2.142			
03400	künstlich begründete Gras- und Staudenfluren	4.889	03200	ruderales Pionier-, Gras- und Staudenfluren	4.889
03400	künstlich begründete Gras- und Staudenfluren	3.122	08281	Vorwälder trockener Standorte	3.122
012652	Schotterwege	605	012652	Schotterwege	427
			03200	ruderales Pionier-, Gras- und Staudenfluren	178
012654	Asphaltwege	399	012654	Asphaltwege	399
		Σ 243.480			Σ 243.480

Zusammenfassend lassen sich für das Schutzgut Pflanzen, Biotope und biologische Vielfalt aussagen, dass das Plangebiet stark vorbelastet ist und aktuell keine bzw. nur eine geringe Bedeutung für den Naturhaushalt hat. Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung liegen nicht vor. Das Plangebiet ist äußerst artenarm und in Bezug auf den Naturhaushalt stark vereinheitlicht. Entsprechend der geplanten Wiedernutzbarmachung entsteht auf dem Großteil des Plangebietes eine Wasserfläche in Form des Cottbuser Ostsees. Auf den landseitigen Flächen sollen sich über Sukzession sowohl Offenland als auch Vorwälder entwickeln, für die aber keine wirtschaftliche Nutzung vorgesehen ist. Das Vorkommen von Wert- und Funktionselementen besonderer Bedeutung lässt sich für diesen Bereich nicht prognostizieren.

2.6.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Folgende baubedingte Wirkungen können auftreten:

- temporäre Inanspruchnahme von Biotopflächen für die Baufreiheit, bauzeitliche Zuwegungen, Lager- und Montageflächen und das Verlegen von Kabeln oder Rohrleitungen
- Immissionen von Schad- und Nährstoffen sowie Staub in Luft und Boden
- temporäre Inanspruchnahme von Wasserflächen bei Errichtung der Anlage während der Flutung des Plangebietes bzw. im Rahmen der zweiten Ausbaustufe nach Abschluss der Flutung

Die baubedingten Auswirkungen der Ausbaustufe 1 auf das Schutzgut Pflanzen, Biotope und biologische Vielfalt werden als sehr gering eingeschätzt, da auf Grund der Vorbelastung und aktuellen Biotopausstattung keine seltenen oder geschützten Biotope sowie Habitatflächen von besonders oder streng geschützten Arten betroffen sind. Die baubedingte Inanspruchnahme der Flächen im Plangebiet führt zu keiner erheblichen Beeinträchtigung von Natur und Landschaft. Die baubedingten Auswirkungen der Ausbaustufe 2 auf das Schutzgut Pflanzen, Biotope und biologische Vielfalt werden ebenfalls als sehr gering eingeschätzt. Die Anlage wird voraussichtlich an Land vormontiert und anschließend mit einem Boot zum Bestimmungsort transportiert. Bis zur Errichtung und Inbetriebnahme der Ausbaustufe 2 ist eine sukzessive Biotopentwicklung hin zu niedrigen Ruderalfluren, Offenlandflächen oder Uferröhrichten im Plangebiet nicht auszuschließen. Die Biotopstrukturen könnten durch die Montage und den Transport beeinträchtigt werden. Die Beeinträchtigungen sind jedoch beschränkt auf die kurze Bauzeit (ca. 1 Monat) und betreffen nur junge Biotopstrukturen, die sich kurzfristig wieder regenerieren, sodass keine nachhaltigen Beeinträchtigungen verbleiben. Bei Beachtung des Standes der Technik bei der Ausführung der Bauarbeiten und der Einhaltung der festgelegten Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen (vgl. Kap. 3.1) können erhebliche und nachhaltige baubedingte Beeinträchtigungen vermieden werden.

Folgende anlage- und betriebsbedingte Wirkungen können auftreten:

- dauerhafte Inanspruchnahme von Wasserflächen durch Überbauung mit schwimmenden Solarmodulen
- dauerhafte Inanspruchnahme von Biotopen im landseitigen Planungsgebiet für bauliche Anlagen
- dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen für Leitungen

Grundsätzlich werden durch die schwimmende Photovoltaikanlage keine vorhandenen Biotop- und Habitatflächen in Anspruch genommen, es kommt also zu keiner Verdrängung von etablierten Lebensgemeinschaften. Damit sind erhebliche anlagebedingte Auswirkungen auf vorhandene Biotope und Lebensgemeinschaften ausgeschlossen.

Weiterhin wird die schwimmende PV-Anlage nicht als erheblicher Eingriff in Wert- und Funktionselemente allgemeiner oder besonderer Bedeutung eingeschätzt. Die Anschlussleitungen werden im Seeboden in einer Tiefe von etwa 1 m verlegt. Beschränkt auf den Anlagenstandort können sich Auswirkungen auf die Zusammensetzung und Verteilung der aquatischen Lebensgemeinschaften durch veränderte abiotische Faktoren wie Licht, Temperatur, Sauerstoffverhältnisse, Strömungsverhältnisse, etc. ergeben.

Diese wirken aber nur begrenzt auf den Anlagenstandort, wobei nicht prognostizierbar ist, ob diese negativ sein müssen. Bezogen auf das gesamte Ökosystem Cottbuser Ostsee werden auf Grund der Anlagengröße mit einem Anteil < 1 % der gesamten Seefläche keine erheblichen negativen Auswirkungen erwartet. Auf Grund der Prognoseunsicherheiten wird der Anlagenstandort einem hydrologischen und limnologischen Monitoring unterzogen (vgl. Kap. 6 und Anlage 5).

In Bezug auf die geplanten Biotoptypen im Rahmen der Wiedernutzbarmachung der Bergbaufolgelandschaft stellt die dauerhafte anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Uferbereich einen Eingriff bzw. Änderung der geplanten Flächennutzung dar, der bewertet werden muss. Grundlage hierfür ist in Brandenburg die HVE (2009). Der Eingriffsraum umfasst die Grenzen des Geltungsbereiches des Bebauungsplans außerhalb der künftigen Seefläche. Die Festsetzungen des Bebauungsplans im rückwärtigen Uferbereich östlich des Wirtschaftsweges lassen eine zulässige Bebauung als Sondergebiet mit einer GR von 2.500 m² zu. Der vorhandene Wegebestand ist flächenmäßig von der Grundfläche abzuziehen. Weiterhin sind im Uferbereich (Windwellenausgleichprofil) außerhalb der Baugrenzen Nebenanlagen, die zur Erschließung der FPV-Anlage notwendig sind, zulässig. Dabei handelt es sich sowohl um Versorgungsleitungen als auch um Zuwegungen für die wasserseitige Erschließung (Wege, Steg- oder Slipanlage). Für die Eingriffsbewertung wird der zusätzliche vollständige Verlust der zulässigen Nutzflächen angenommen (Σ 1.674 m²; vgl. Tabelle 2).

Auf Grund der Vorbelastung des Plangebietes und der Tatsache, dass die zu bewertenden Biotoptypen noch nicht existieren, werden die Beeinträchtigungen als ausgleichbar bewertet. Die Eingriff-Ausgleich-Bilanzierung gemäß HVE ist in Kap. 3.2 aufgeführt. Die Kompensation der anlagebedingten Beeinträchtigung des Schutzgutes Pflanzen, Biotop und biologische Vielfalt erfolgt über eine bereits anerkannte vorgezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme gemäß § 3 der Flächenpoolverordnung Brandenburg erfolgen. Die Maßnahmenfläche befindet sich im Landkreis Spree-Neiße, Amt Peitz, Gemeinde Teichland, Gemarkung Bärenbrück etwa 5 km nordöstlich des Plangebietes und umfasst die Umwandlung einer Ackerfläche in

Dauergrünland innerhalb eines Vogelschutzgebietes (12). Die damit verbundene Förderung der Halboffenlandarten läuft zudem konform mit den Artenschutzzielen im Uferbereich des Cottbuser Ostsees gemäß des SARFII. Die Maßnahmenfläche befindet sich zudem in räumlicher Nähe im gleichen Naturraum (Spreewald) wie das Plangebiet und ist damit als Ersatzmaßnahme geeignet. Die unvermeidbaren Beeinträchtigungen gelten damit als ausgeglichen.

2.7 Schutzgut Tiere

2.7.1 Bestandsaufnahme

Für die Bewertung des Schutzguts Tiere wird differenziert zwischen dem aktuellen Zustand des Plangebietes und dem sich voraussichtlich entwickelnden Zustand des Plangebietes, wobei die Prognose mit Unsicherheiten behaftet ist.

Auf Grund der aktuellen Biotop- bzw. Habitatausstattung des Plangebietes (vgl. Kap. 2.6.1) lassen sich Rückschlüsse auf aktuelle potenzielle Artvorkommen ziehen. Durch die in jüngster Zeit durchgeführten Maßnahmen zur Herstellung des Geländeprofiles, Melioration der Böden und Baugrundvergütung im Bereich des künftigen Seebodens hat das Plangebiet keine bzw. nur eine geringe Bedeutung für das Schutzgut Tiere. Das Plangebiet weist nur im rückwärtigen Uferbereich eine geringe Vegetationsdeckung auf, die zudem eine junge Monokulturansaat mit Waldstaudenroggen darstellt. Die verarmte Vegetationsausprägung bietet kaum Nahrungsgrundlage für Tiere und die noch nicht abgeschlossene Melioration vermindert bis zu deren Abschluss auch die Entwicklung von Bodenleben. Diese Biotopausprägung ist nicht nur für das Plangebiet charakteristisch, sondern auch für die weitläufig umgebenden Flächen. Das Besiedlungspotential der Flächen aus angrenzenden Habitaten ist damit kurz- bis mittelfristig gering.

Mit einsetzender Flutung des Plangebietes sowie abgeschlossener Melioration und dem damit verbundenen Beginn der Flächensukzession entwickelt sich das Gebiet wahrscheinlich in eine Bergbaufolgelandschaft bestehend aus einem eher nährstoffarmen dauerhaften Stillgewässer und einem Offenlandmosaik bestehend aus vegetationslosen Bereichen, Ruderalfluren und lückiger Gehölzsukzession. Die Ansiedlung von Hydrophyten in den ausgedehnten Flachwasserbereichen des künftigen Cottbuser Ostsees ist nicht auszuschließen. In Abhängigkeit der Dauer der Flutung der Flachwasserbereiche ist weiterhin nicht auszuschließen, dass sich kurzzeitig flächige Bestände von Helophyten insbesondere Schilf oder Rohrkolbenarten etablieren. Die Helophyten würden jedoch mit zunehmenden Wasserspiegelanstieg wieder aus den künftigen Flachwasserbereichen verdrängt.

Mit Fortschreiten der Sukzession werden sich östlich des Wirtschaftsweges Vorwälder und Wälder entwickeln. Die Uferbereiche (Windwellenausgleichprofil) hingegen bleiben als Offenland erhalten und Gehölzaufwuchs wird aktiv unterbunden. Hier können gleichermaßen Röhrichtflächen, offene Strandbereiche oder Offenflächen mit geringer bis mittlere Deckung entstehen. Was für ein Biotoptyp sich hier einstellt, kann noch nicht prognostiziert werden.

Säugetiere

Für Säugetiere bietet das Plangebiet aktuell keinen Lebensraum. Das Durchstreifen der Fläche von größeren jagdbaren Wildtieren ist nicht auszuschließen.

Mit beginnender Sukzession und verbesserter Nahrungsverfügbarkeit ist neben größeren Wildtieren auch das Vorkommen von kleineren Säugetieren (Nager, Marderartige, Hasenartige, etc.) zu erwarten.

Amphibien

Für Amphibien fehlt es im Plangebiet aktuell an geeigneten Laichgewässern und Landlebensräumen (7). Im Tagebaugelände sind Vorkommen der streng geschützten Rotbauchunke, der Wechselkröte und des Laubfrosches bekannt (27). Weiterhin sind Vorkommen von den besonders geschützten Vertretern der Gruppe der Grünfrösche wahrscheinlich. Auf Grund der artspezifischen Mobilität sind Vorkommen der Wechselkröte und des Laubfrosches während der Wanderungszeiten nicht auszuschließen, da sich das Plangebiet möglicherweise in einem Wanderkorridor zwischen Land- und Laichhabitat befindet. Für die restlichen Arten ist ein aktuelles Vorkommen im Plangebiet nicht zu erwarten.

Mit beginnender Flutung und einsetzender Sukzession kann das Plangebiet ein potenzielles Laich- oder Sommerhabitat für diverse besonders und streng geschützte Amphibien darstellen. Weiterhin könnte sich das geplante Flachgewässer „Lieskower Lauch“ südöstlich des Plangebietes zu einem potenziellen Laichhabitat für den Laubfrosch und die Wechselkröte entwickeln (26).

Reptilien

Für Reptilien fehlt es im Plangebiet aktuell an geeigneten Habitatflächen, ein Vorkommen ist derzeit auszuschließen. Dies ist insbesondere mit den noch im Plangebiet laufenden Erdbau- und Meliorationsarbeiten und den fehlenden Versteckmöglichkeiten sowie der Nahrungsverfügbarkeit zu begründen (7).

Mit einsetzender Sukzession werden sich im Plangebiet potenzielle Habitatflächen für Reptilien entwickeln. Insbesondere für die Zauneidechse aber auch für die Ringelnatter könnten dann Teile des Plangebietes eine Habitatfläche darstellen. In Bezug auf die Zauneidechse wird eine Besiedlung voraussichtlich noch eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen, da das Ausbreitungsvermögen der Art sehr gering ist und es noch keine angrenzenden Populationen gibt, aus denen eine Einwanderung erfolgen könnte. Dies haben auch aktuelle Kartierungen der Zauneidechse im Norden im Bereich des Umspannwerks und der geplanten Bärenbrücker Bucht gezeigt. Hier wurden u. a. auch die jungen vergleichbaren Tagebauflächen für die geplante Kabelanbindung der FVPV-Anlage untersucht (28). Aber auch für die Ringelnatter sowie ggf. weiterer Arten ist eine kurzfristige Besiedelung des Plangebietes aufgrund fehlender Habitatelemente und fehlender Nahrungsgrundlage nicht zu erwarten. In Bezug auf fehlende Habitatstrukturen überlagert sich das Plangebiet mit der Maßnahmenfläche M3 gemäß dem „Übergreifenden speziellen artenschutzrechtlichen Fachbeitrag gemäß § 44 BNatSchG - Abschlussbetriebsplan Tagebau Cottbus-Nord, Ergänzung Wasserwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung“. Demnach ist auch im Plangebiet die Anlage von Lesestein-, Totholz- und/oder Reisighaufen vorgesehen.

Wirbellose

Während einer Begehung im August 2021 konnte im Bereich des geplanten Anlagenstandortes der FPV-Anlage die nach BArtSchV besonders geschützte und nach der Roten Liste Brandenburgs als ungefährdet eingestufte Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) beobachtet werden. Dieser Bereich wurde inzwischen vollständig im Rahmen der Baugrundvergütung überprägt, sodass ein Vorkommen der Art dort im Moment auszuschließen ist. Da es sich um eine Pionierart handelt, ist eine schnelle Wiederbesiedelung des Plangebietes wahrscheinlich. Andere besonders oder streng geschützte Insektenarten sind im Plangebiet nicht zu erwarten.

Mit beginnender Flutung des Plangebietes und einsetzender Sukzession kann sich das Plangebiet zu einem Habitat für diverse Insektenarten entwickeln. Denkbar sind zunächst Vorkommen eher ubiquitärer und/oder Pionierarten aus den Ordnungen der Käfer, Libellen und Schmetterlinge mit Schwerpunkt von Arten der trockenwarmen Offenlandflächen bzw. der Ufer-/Verlandungsbereiche. Der künftige Cottbuser Ostsee kann Lebensraum für diverse planktische und benthische Wirbellose sein.

Vögel

Das Plangebiet ist aktuell für das Vorkommen von Brut-, Rast- oder Gastvogelarten ungeeignet, da es an Nahrung sowie Brut- und Deckungsstrukturen fehlt (7).

Mit beginnender Flutung des Plangebietes und einsetzender Sukzession kann sich das Plangebiet zu einem Brut- und Nahrungshabitat für diverse Brut-, Rast- und Gastvogelarten entwickeln. Das Auftreten von Vögeln ist insbesondere an die fortschreitende Vegetationsentwicklung als auch die Flutung des Plangebietes gebunden. Im frühen Sukzessionsstadium und gefluteten Flächen ist insbesondere das Vorkommen der streng geschützten Arten Brachpieper, Steinschmätzer und Flussregenpfeifer, die üblicherweise Rohböden, Schlickflächen und vegetationsarme Sukzessionsflächen besiedeln, wahrscheinlich. Für die Arten gibt es bereits Nachweise im Randbereich des ehemaligen Tagebaus Cottbus-Nord außerhalb des Plangebietes (26). Mit zunehmender Vegetationsentwicklung sind dann auch Vertreter der Offenland- und Halboffenlandarten zu erwarten. Bei einer Etablierung von Röhrichtzonen im Uferbereich des Cottbuser Ostsees sind dann Vorkommen der Röhrichtbrüter, aber auch diverser brütender Wasservogelarten wahrscheinlich. Auf Grund der großen Wasserfläche und der Lage des Plangebietes im eher beruhigten Bereich der Bergbaufolgelandschaft kann der Cottbuser Ostsee auch eine Bedeutung als Nahrungshabitat für Wasservögel sowie als Rasthabitat entwickeln. Begünstigt wird dies durch die weitläufigen Flachwasserbereiche, die im Vergleich zu tiefen Wasserbereichen eine hohe Biomasseproduktion bewirken können und damit günstige Nahrungsbedingungen bieten. Eine Vorbelastung, die sich auf das Vorkommen von Rast- und Großvögeln negativ auswirken könnte, stellt der Windpark etwa 800 m östlich des Plangebietes dar (7).

Fische

Im Plangebiet existieren aktuell keine Gewässer die einen Lebensraum für Fische darstellen könnten. Nach Abschluss der Flutung stellt der Cottbuser Ostsee ein Habitat, insbesondere für Fischarten der Standgewässer sowie der langsam fließenden Gewässer dar.

2.7.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Folgende baubedingte Wirkungen können auftreten:

- temporäre Inanspruchnahme von Biotop- und Habitatflächen
- Lärm und Erschütterungen
- optische Störungen durch Licht und Reflexionen von Baumaschinen
- Immissionen von Schad- und Nährstoffen sowie Staub in Luft und Boden
- Beeinträchtigungen durch Baustellenverkehr

Im Rahmen der Errichtung der Hauptanlage (Ausbaustufe 1) werden die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere als sehr gering eingeschätzt, da auf Grund der aktuellen Biotopausstattung keine Betroffenheit von Lebensstätten von besonders und streng geschützten Arten zu erwarten ist. Durch die Lage inmitten der Tagebauhohlform sind auch keine weitreichenden Fernwirkungen durch Lärm, Reflexionen oder Emissionen zu erwarten. Bei Realisierung der Baumaßnahme während der Wanderungszeiten von Amphibien sind Vermeidungsmaßnahmen notwendig, um baubedingte Tötungen oder Verletzungen zu vermeiden (vgl. Kap. 3.3; (7)). Im Hinblick auf mögliches erneutes Vorkommen der Blauflügeligen Ödlandschrecke ergibt sich keine erhebliche Betroffenheit, da einerseits nur kleinräumig potenzielle Habitatflächen beansprucht werden und andererseits mit Flutung des Gebietes die Art im Anlagenbereich nicht mehr zu erwarten ist. Für Brutvögel ist das Plangebiet aktuell ungeeignet.

Im Rahmen der Ausbaustufe 2 kann das Plangebiet potenzielle Lebensstätten für Amphibien, Brutvögel der Rohböden- und Schlickflächen, Ufer- und Röhrichtbrüter sowie der Brutvögel des Offen- und Halboffenlandes sein (7). Unter Beachtung der artenschutzrechtlichen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (vgl. Kap. 3.1; (7)) sind jedoch keine erheblichen baubedingten Auswirkungen auf diese Arten zu erwarten. Weiterhin kann das Plangebiet während der Errichtung der Ausbaustufe 2 bereits Habitat für einige aquatische Organismen (Fische, Makrozoobenthos, Zooplankton) darstellen. Für aquatische Organismen ergeben sich jedoch keine erheblichen baubedingten Auswirkungen, da die Anlage aufschwimmt und der Wasserkörper darunter sowie der Gewässerboden beim Transport nicht beeinträchtigt wird. Fische sind zudem in der Lage aktiv zu flüchten und können das Plangebiet während der Montagearbeiten meiden.

Folgende anlage- und betriebsbedingte Wirkungen können auftreten:

- dauerhafte Inanspruchnahme von Wasserflächen
- dauerhafte Inanspruchnahme von Habitatflächen im Uferbereich
- optische Störungen durch Reflexionen, Spiegelungen der PV-Module
- Verschattungen in Bezug auf Wasserorganismen
- Änderungen der kleinklimatischen Verhältnisse im Bereich der FPV-Anlage
- Änderungen der Standortverhältnisse im Bereich des Wasserkörpers unter den Modulen im Hinblick auf Einstrahlung und Temperatur
- Gefahr der Kollision (Verletzung) von Vögeln bei möglichen Landeversuchen auf Grund der Verwechslungsgefahr von Wasseroberfläche und PV-Modul
- Konflikte, wenn Vögel die Anlage als Brut-, Rast- oder Ansitzplatz nutzen
- störende Wartungs- und Reinigungsarbeiten an den Modulen

Die Anlagen im Uferbereich und des Baufensters II sind bereits über die vorhandenen Wirtschaftswege erschlossen, die auch Bestandteil der Bergbaufolgelandschaft bleiben, da sie für die Bewirtschaftung und Unterhaltung des Gebiets erforderlich sind. Durch das Vorhaben lassen sich keine erheblichen betriebsbedingten Auswirkungen durch Verkehr prognostizieren, da nicht mit einem signifikant erhöhten Verkehr zu rechnen ist. Wartungsgänge sind nur halbjährlich oder quartalsweise vorgesehen.

Gemäß den Maßnahmen aus dem Fachbeitrag Artenschutz dürfen störende Wartungs- und Reinigungsarbeiten zudem nur außerhalb der Brutzeit der Vögel im Zeitraum von Anfang September bis Ende Februar durchgeführt werden (7).

Grundsätzlich werden durch die Photovoltaikanlage keine vorhandenen Biotop- und Habitatflächen in Anspruch genommen, es kommt also zu keiner Verdrängung oder Beeinträchtigung von etablierten Lebensgemeinschaften. Die Hauptanlage ist bereits betriebsbereit, bevor die Flutung abgeschlossen ist. Die kleinere Ausbaustufe 2 wird voraussichtlich mit oder unmittelbar nach Abschluss der Flutung in Betrieb genommen. Die aquatische Lebensgemeinschaft des Cottbuser Ostsees entwickelt sich erst mit der Flutung, wobei die schwimmende Photovoltaikanlage diese Entwicklung nicht beeinträchtigen wird, da sie einerseits flächenmäßig nur einen geringen Anteil an der gesamten Wasserfläche hat und andererseits keine stofflichen Emissionen verursacht. Weiterhin steht der Wasserkörper unterhalb der Anlage sowohl für die planktischen und nektischen als auch die benthischen Lebensgemeinschaften zur Verfügung. Insbesondere für Fische können die schwimmenden FPV-Anlagen einen Rückzugsbereich darstellen. Durch das Anlagendesign wird eine welleninduzierte Durchmischung der oberen Wasserschichten ermöglicht. Für die größere Hauptanlage sind zudem die Zirkulation und der Lichteinfall zwischen Wasseroberfläche und Modulen in reduzierter Form möglich. Da die Anlagenfläche nur einen kleinen Teil der Seefläche einnimmt (<1 %) und das Anlagendesign limnologische und hydrologische Prozesse nicht völlig unterbindet, sind grundsätzlich keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Ökosystem See bzw. die aquatische Fauna zu erwarten. Da es mangels vergleichbarer Anlagen Prognoseunsicherheiten gibt und die limnologische Entwicklung des Cottbuser Ostsees sowohl zeitlich als auch räumlich, bisher nur prognostiziert werden kann, ist ein umfassendes hydrologisches und limnologisches Monitoring im Bereich FPV-Anlage vorgesehen, welches entsprechend Anlage 1 Nr. 3 b) BauGB Bestandteil der Unterlage wird. Im Rahmen des Monitorings können unvorhergesehene Auswirkungen frühzeitig erkannt und nach Erfordernis mit geeigneten Maßnahmen gegengesteuert werden.

Entsprechend vorliegenden Gutachten und Stellungnahmen zur Betriebssicherheit der Anlage sind unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften, des Standes der Technik und den Brandschutzmaßnahmen auch bei einem Störfall (Blitzschlag, elektrotechnische Sicherheit, Brand) keine erheblichen Auswirkungen auf die Fauna zu erwarten. Das Blitzschlagrisiko ist durch die Anlage nicht erhöht und die Brandgefahr sowie die Brandweiterleitung sind auf Grund der verwendeten Materialien und dem vorgesehenen vorsorgenden Brandschutzmaßnahmen gering (vgl. Anlagen 4, 6 und 8).

Säugetiere

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf Säugetiere sind nicht zu erwarten. Während der Betriebsphase sind ausschließlich im Uferbereich (Sondergebiet, Baufenster II) potenzielle Vorkommen von größeren Wildtieren oder kleineren Säugetieren (Nager, Marderartige, Hasenartige, etc.) zu erwarten. Von den dortigen Anlagen und deren Betrieb gehen keine erheblich negativen Auswirkungen aus (7).

Amphibien

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf Amphibien sind nicht zu erwarten. Der Uferbereich des künftigen Cottbuser Ostsees könnte ein potenzielles Habitat für Amphibien darstellen. Die dortigen Anlagen (Nebenanlagen, Sondergebiet, Baufenster II) werden aber vor einer etwaigen Habitateignung errichtet, sodass keine vorhandenen Habitatflächen (Laichgewässer oder Landlebensräume) beansprucht werden. Vom Betrieb gehen keine erheblichen negativen Auswirkungen aus (7).

Reptilien

Während der Errichtung sowohl der Ausbaustufe 1 als auch der Ausbaustufe 2 sind keine Vorkommen von Reptilien zu erwarten. Es fehlt aktuell an günstigen Habitatstrukturen, der Nahrungsverfügbarkeit und auch angrenzenden Populationen, aus denen eine Besiedlung des Plangebietes erfolgen könnte. Damit werden anlagebedingt keine Habitatflächen beansprucht. Während der 30-jährigen Betriebsphase werden sich günstige Habitatstrukturen für diverse Reptilienarten, wie z. B. Zauneidechse und Ringelnatter entwickeln und sich wahrscheinlich auch Reptilien im Plangebiet ansiedeln. Begünstigt wird dies auch durch die vorgesehene Errichtung von Strukturelementen (vgl. SARFII, (26)). Aber auch betriebsbedingt sind keine erheblichen Auswirkungen auf Reptilien zu erwarten, da für die Wartungs-/Reinigungsarbeiten keine potenziellen Habitatflächen beansprucht werden (7).

Wirbellose

Während der Errichtung sowohl der Ausbaustufe 1 als auch der Ausbaustufe 2 sind keine Vorkommen von Lebensstätten von gefährdeten Wirbellosen zu erwarten. Ein Vorkommen von Pionierarten wie z. B. der Blauflügeligen Ödlandschrecke ist während der Ausbaustufe 2 im Uferbereich (Vormontage) nicht auszuschließen, jedoch ergeben sich hieraus keine erheblichen Auswirkungen auf die Art, da die baubedingte Flächeninanspruchnahme im Vergleich zur gesamten umgebenden potenziellen Habitatfläche unerheblich ist. Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf terrestrisch lebende Wirbellose sind nicht zu erwarten.

Durch die Überdeckung bzw. Verschattung der Wasseroberfläche durch die Anlage können Habitatbedingungen sowohl für benthische als auch planktische Wirbellosen beeinflusst werden. Dies betrifft sowohl abiotische Faktoren wie z. B. Licht, Temperatur und Sauerstoffgehalt aber auch biotische Faktoren wie die Nahrungsverfügbarkeit (z. B. Phytoplankton). Diese im Vergleich zur angrenzenden Wasserfläche veränderten Habitatbedingungen stellen vor dem Hintergrund, dass die FPV-Anlage vor der Flutung errichtet wird und dann im Flutungsprozess aufschwimmt, keine Beeinträchtigung des Gewässers dar, da sich das Ökosystem Stillgewässer erst im Laufe der Flutung entwickelt und damit keine etablierten Lebensgemeinschaften verdrängt werden. Zudem ist die überdeckte Seefläche im Verhältnis zur Gesamtwasserfläche sehr klein, sodass keine maßgebenden Auswirkungen auf die aquatischen Wirbellosen des Cottbuser Ostsees zu erwarten sind. Austauschprozesse sind weiterhin möglich. Der Wasserkörper unter der Anlage ist für Plankton und Nekton uneingeschränkt nutzbar.

Die Verankerungen der FPV-Anlage können zudem als zusätzliche Aufwuchsfläche für benthische Organismen dienen. Bei der Hauptanlage der Ausbaustufe 1 wird zudem durch das Anlagendesign ermöglicht, dass Licht im Bereich von Spalten zwischen Modulen oder den einzelnen Solarbooten die Wasseroberfläche unter der Anlage erreicht. Damit stellt der Wasserkörper im Anlagenbereich grundsätzlich einen Lebensraum dar, wobei im Vergleich zu angrenzenden Flächen eine andere Artenzusammensetzung und Individuendichte vorkommen kann. Erhebliche anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auf Wirbellose sind nicht zu erwarten. Von der FPV-Anlage gehen entsprechend dem aktuellen Kenntnisstand zu schwimmenden FPV-Anlagen keine störenden Emissionen aus, die sich negativ auf Wasserorganismen auswirken könnten. Allerdings gibt es nur wenigen Daten zu Vergleichsprojekten, weshalb ein limnologisches Monitoring vorgesehen ist, dass auch das Makrozoobenthos und Zooplankton umfasst, um mögliche negative Auswirkungen frühzeitig erkennen zu können (vgl. Kap. 6; Anlage 5).

Vögel

Die bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die Avifauna wurden im Fachbeitrag Artenschutz zum Vorhaben geprüft (vgl. Anlage 1; (7)). Demnach ist bei Beachtung der dort formulierten artenschutzrechtlichen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen nicht mit dem Eintreten von Verbotstatbeständen gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG zu rechnen.

Baubedingte Auswirkungen können insbesondere durch Bauzeitenregelungen vermeiden werden. Ein erhöhtes Tötungs- und/oder Verletzungsrisiko für Vögel, wenn Tiere die Moduloberfläche mit einer Wasserfläche verwechseln und beim Landeversuch mit der Anlage kollidieren, kann nicht hergeleitet werden. Bisher konnte an bestehenden Freiflächenphotovoltaikanlagen kein erhöhtes Verletzungs- oder Tötungsrisiko von Vögeln durch Kollision mit PV-Modulen nachgewiesen werden. Da Vögel sich vorwiegend optisch orientieren ist daher anzunehmen, dass die Vögel mit zunehmender Annäherung an die Anlage die Einzelmodule wahrnehmen und von der Seeoberfläche unterscheiden können, sodass keine Landeversuche unternommen werden (29). Auch das Blendgutachten für das Vorhaben belegt, dass sich die Anlage durch eine niedrigere Leuchtdichte von der umgebenden Wasserfläche absetzen wird, was eine Optische aber nicht störende Trennung der Anlage bewirkt (30).

Da der Lebensraum für die Avifauna im Wesentlichen von der Entwicklung des Cottbuser Ostsees abhängt, gibt es hinsichtlich der Auswirkungen Prognoseunsicherheiten. Daher ist ein avifaunistisches Monitoring vorgesehen, das Brut-, Rast- und Gastvögel umfasst, um mögliche negative Auswirkungen frühzeitig erkennen zu können (vgl. Kap. 6; Anlage 5).

Fische

Durch die Überdeckung bzw. Verschattung der Wasseroberfläche durch die Anlage können Habitatbedingungen für Fische beeinflusst werden. Dies betrifft sowohl abiotische Faktoren wie z. B. Licht, Temperatur und Sauerstoffgehalt aber auch biotische Faktoren wie die Nahrungsverfügbarkeit (z. B. Phytoplankton).

Ob die Wirkungen auf Fische positiv oder negativ sind, lässt sich nicht prognostizieren. Durch die Anlage werden zunächst keine etablierten Laichhabitats überdeckt oder vorhandene Habitats verdrängt. Weiterhin könnte sich die Anlage durch die Schattenwirkung und Überdeckung zu einem Rückzugsbereich für Fische vor Räubern (Raubfische oder auch Wasservögel) entwickeln (18). Von der FPV-Anlage gehen entsprechend dem aktuellen Kenntnisstand zu schwimmenden FPV-Anlagen keine störenden Emissionen aus, die sich

negativ auf die Fischfauna auswirken könnten. Allerdings gibt es nur wenige Daten zu Vergleichsprojekten, weshalb ein limnologisches Monitoring vorgesehen ist, dass auch die Fischfauna umfasst, um mögliche negative Auswirkungen frühzeitig erkennen zu können (vgl. Kap. 6; Anlage 5). Erhebliche anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen werden nach gegenwärtigem Kenntnisstand aber nicht gesehen.

2.8 Schutzgut Landschaft, Landschaftsbild und Erholung

2.8.1 Bestandsaufnahme

Durch die Lage des Plangebietes innerhalb der überwiegend unbewachsenen bzw. gering bewachsenen Tagebauhohlform weist das Landschaftsbild eine geringe Wertigkeit auf. Es ist gekennzeichnet durch eine völlige bergbauliche Überprägung mit einer deutlich beeinträchtigten Vielfalt und Natürlichkeit. Etwa 500 m östlich des Plangebietes befinden sich junge aufgeforstete Wälder, aus denen sich zudem deutlich sichtbar ein Windpark erhebt (vgl. Abbildung 5).

Nach abgeschlossener Flutung ist mit einer deutlichen Aufwertung des Landschaftsbildes zu rechnen, da der aktuell überprägende Charakter der Rohboden- und Sukzessionsflächen in Verbindung mit den Konturen der Tagebauoberfläche dann zurücktritt.

Derzeit ist das Tagebaugelände Sperrbereich bzw. Betriebsfläche und für die Öffentlichkeit nicht zugänglich, sodass das Plangebiet keine Bedeutung für die Erholung hat. Hinsichtlich der Folgenutzung nach abgeschlossener Flutung gibt es einen Masterplan, der eine Mehrfachnutzung unter Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher, fischereiwirtschaftlicher, naturschutzfachlicher und touristischer Aspekte vorsieht. Unter anderem ist im Nahbereich des Plangebietes eine Fährlinie vorgesehen. Nördlich des Plangebietes sind Bereiche der Seefläche für den Wassersport (Kitesurfen) ausgewiesen. In der etwa 1 km nordöstlich gelegenen Bärenbrücker Bucht sind ein Badestrand, ein Campingplatz und ein Bootsanleger geplant. Für das Ostufer ist eine naturbelassene Entwicklung vorbehalten. Die Wegführung des geplanten durchgehenden Rundweges um den Cottbuser Ostsee verläuft im Osten nicht durch den Uferbereich des Plangebietes, sondern deutlich landeinwärts ohne Blickbeziehungen zum See durch die überwiegend forstwirtschaftlich genutzten Flächen. Dort befindet sich auch der Windpark. Die Windkraftnutzung soll dabei auch künftig dauerhaft möglich sein (31). Das Plangebiet selbst überlagert sich mit keinem Vorhaben des Masterplans.



Abbildung 11: Blick vom Aussichtsturm Merzdorf in Richtung Nordost über die künftige Seefläche
(rote Linie entspricht in etwa der Lage des Plangebietes)

Insgesamt ist die Wertigkeit des Schutzgutes Landschaft, Landschaftsbild und Erholung im Geltungsbereich aktuell als sehr gering einzuschätzen.

Unmittelbar nach der Flutung ist dem Schutzgut Landschaft und Landschaftsbild im Plangebiet zunächst eine geringe Bedeutung zuzuweisen, da die jungen Rekultivierungsflächen im Uferbereich des künftigen Cottbuser Ostsees die bergbauliche Überprägung des Gebietes noch deutlich erkennen lassen. Die Bedeutung der Bergbaufolgelandschaft in Bezug auf das Landschaftsbild und die Erholungsnutzung wird mittel- bis langfristig sowohl durch die touristische Entwicklung der Wasserfläche und Uferbereiche als auch durch die aufkommende Vegetation zunehmen. Die Beeinträchtigungen durch den vorhandenen Windpark werden zumindest in östliche Blickrichtung verbleiben und stellen eine wesentliche Vorbelastung dar.

2.8.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Folgende baubedingte Wirkungen können auftreten:

- visuelle und akustische Störungen bei der Erholung durch Lärm, Licht und Erschütterungen durch Bautätigkeit und Baustellenverkehr
- geänderte Sichtbeziehung und Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die Bautätigkeit

Durch das Vorhaben ergeben sich keine baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft, Landschaftsbild und Erholung, da das Plangebiet einschließlich dessen Umfeld

während der Errichtung (Ausbaustufe 1 und Ausbaustufe 2) nicht öffentlich zugänglich ist und damit keine Erholungsfunktion besteht.

Der für die Errichtung der Anlage zu erwartende Baulärm hält sich in den gesetzlichen Grenzen und wird sich nicht erheblich auf Flächen außerhalb des Tagebaugeländes auswirken. Die bauzeitlich ggf. auftretenden geänderten Sichtbeziehungen sind nicht erheblich, da sie auf Grund der großen Entfernung bis zum nächstmöglichen Beobachtungspunkt kaum wahrnehmbar sind.

Folgende anlage- und betriebsbedingte Wirkungen können auftreten:

- geänderte Sichtbeziehung und technische Überprägung des Landschaftsbildes durch die PV-Anlage oder auch die Nebenanlagen am Ufer
- Beeinträchtigung der künftigen touristischen Nutzung des Cottbuser Ostsee gemäß des Masterplans zum Cottbuser Ostsee (Wassersport, Naherholung, Freizeitangebote, Fahrgastschiffahrt)

Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG grundsätzlich eingriffsrelevant, wenn diese erheblich sind. Der technische Charakter der FPV-Anlage aber auch der Nebenanlagen im Uferbereich sind geeignet das Landschaftsbild zu beeinträchtigen. Ob die Beeinträchtigungen erheblich sind, hängt im Wesentlichen von der Wahrnehmung ab, also von möglichen Sichtbeziehungen auf die Anlagen. Für die Beurteilung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild wurden Visualisierungen der Anlage vorgenommen und ein Blendgutachten (vgl. Anlage 2) erarbeitet. Gemäß dem Blendgutachten wird die potenzielle Blendwirkung der FPV-Anlage als geringfügig eingeschätzt, was insbesondere durch die flache Ausführung der Anlage (ca. 1,25 m Höhe im Bereich der Module und bis zu 3 m Höhe im Bereich der Trafostationen), den vorgesehenen Einsatz von PV-Modulen mit einer Anti-Reflexionsschicht und auch den überwiegend großen Entfernungen zu möglichen relevanten Immissionspunkten im Uferbereich begünstigt wird (30). Der nächstgelegene Beobachtungspunkt auf die Anlage wäre die geplante Bärenbrücker Bucht in einer Entfernung von ca. 1.025 m. Am nächstgelegenen Ostufer (> 300 m Entfernung von der FPV-Anlage zum Ostufer) sind keine öffentlichen Wege oder Plätze vorgesehen, die eine Sicht auf die Anlage erlauben würden. Alle übrigen relevanten Beobachtungspunkte befinden sich in deutlich größerer Entfernung, z. B. (32):

Hafen Teichland ca. 1.500 m

Einlaufbauwerk ca. 2.900 m

Stadthafen ca. 2.400 m

Schlichow ca. 2.500 m

Die nachfolgenden Visualisierungen verdeutlichen die geringen Beeinträchtigungen (33).



Abbildung 12: Visualisierung schwimmende PV-Anlage am Standort Teichland Hafen (33)



Abbildung 13: Visualisierung schwimmende PV-Anlage am Ostufer (33)

Am Ostufer sind im Plangebiet nur kleine bauliche Anlagen auf einer Fläche von max. 1.674 m² und einer Höhe bis max. 3 m zulässig. Hieraus ergeben sich keine erheblichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild.

Zusammengefasst lässt sich durch die geringe Blendwirkung der Anlage, deren flache Ausführung und der Entfernung zu relevanten Beobachtungspunkten keine erheblichen Beeinträchtigungen auf das Landschaftsbild prognostizieren.

Die Bewertung der Auswirkungen der FPV-Anlage auf die künftige touristische Nutzung des Cottbuser Ostsees sowie dessen Funktion für die Naherholung wurde durch ein gesondertes Gutachten vorgenommen (vgl. Anlage 3). Hier wurden folgende Auswirkungen detailliert bewertet (32):

Auswirkungen der FPV-Anlage auf wassertouristische Potentiale

Gemäß Gutachten sind keine erheblichen Auswirkungen auf wassertouristische Potentiale und den gewässerseitigen Erholungswert zu erwarten, da die FPV-Anlage nur einen kleinen Teil der Seefläche beansprucht (< 1 %), die Anlage für den erwarteten Bootsverkehr, insbesondere für die Ansteuerung der Bärenbrücker Bucht kein Hindernis bildet und die Anlage auf Grund ihrer flachen Ausführung kein Sichthindernis auf den freien See oder das Landschaftspanorama für Wassersportler darstellt.

Flächenkonkurrenz zu spezifischen wassertouristischen Nutzungen

Für den Anlagenbereich ist keine gesonderte wassertouristische Nutzung ausgewiesen, sodass keine Konkurrenzsituation zu einer anderen Nutzung besteht. Der Wasserskibereich ist im Westen des Sees bei Willmersdorf und ein Kitesurfbereich zwischen Bärenbrücker Bucht und Neuendorfer Strand vorgesehen.

Sicherheitsprobleme für touristische Zielgruppen

Die FPV-Anlage wird wasserseitig durch eine geeignete Betonung in Anlehnung an die dann geltenden rechtlichen Bestimmungen gekennzeichnet und die Lage in Seekarten als Restriktionsflächen eingetragen. Weiterhin werden für Tauchende und sonstige Wassersporttreibende Warnelemente über und auch unter Wasser (vgl. Anlage 7) angebracht. Das Gutachten empfiehlt zusätzlich einen physischen Schutz um die Anlage, die einen Anprall von Booten gegen die eigentliche Anlage vermindert. Eine gefährdende oder beeinträchtigende Blendwirkung der Anlage ist gemäß Blendgutachten auszuschließen. Weiterhin geht keine erhöhte Gefährdung für Wassersportler und Bootsverkehr bei einer Havarie der Anlage (Blitzschlag, Brand, elektrotechnische Sicherheit) aus (vgl. Anlagen 4, 6 und 8).

Unter Beachtung eines physischen Schutzes um die Anlage kommt das Gutachten zu der Bewertung, dass keine Sicherheitsprobleme für Wassersportler oder den Bootsverkehr von der Anlage ausgehen.

Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes

Sowohl für Wassersportler als auch für landseitige Besucher sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu erwarten, da von keinem relevanten Punkt die Anlage als Sichtbarriere den Panoramablick über den See verhindert. Dies ist insbesondere

mit der flachen Ausführung der Anlage, der reduzierten Blendwirkung und den großen Abstand zu touristisch relevanten Beobachtungspunkten zu begründen.

Beschädigung tourismuswirtschaftlicher Interessen Dritter

Eine Beschädigung tourismuswirtschaftlicher Interessen Dritter ist nicht erkennbar, da es für das Plangebiet keine tourismuswirtschaftliche Perspektive gibt und zu anderen geplanten touristischen Vorhaben die Entfernung so groß ist, dass keine erheblichen negativen Auswirkungen zu erwarten sind.

Beschädigung der lokalen und regionalen touristischen Ziele

Gemäß dem Gutachten sind keine Beschädigungen der lokalen und regionalen touristischen Ziele zu befürchten, da der Anlagenstandort keine Bedeutung für die Tourismusentwicklung auf und an dem See hat.

Das Gutachten kommt zu der abschließenden Bewertung, dass eine substantielle Beschädigung der touristischen Potenziale des Sees durch die PV-Anlage weder land- noch wasserseitig zu befürchten ist (32). Demnach sind keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die künftige touristische Nutzung und die Erholungsfunktion des Cottbuser Ostsees zu erwarten.

2.9 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

2.9.1 Bestandsaufnahme

Im Plangebiet befinden sich keine Kultur- oder sonstige Sachgüter.

2.9.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Mit dem Vorhaben sind keine bau-, anlage- oder betriebsbedingten Beeinträchtigungen von Kultur- oder sonstigen Sachgütern verbunden.

2.10 Schutzgut Mensch und Gesundheit

2.10.1 Bestandsaufnahme

Die nächstgelegenen Wohnbebauungen befinden sich in der Ortslage Merzdorf ca. 2.600 m südwestlich, in der Ortslage Neuendorf ca. 2.000 m nördlich sowie in der Ortslage Lakoma ca. 3.000 m westlich des Plangebietes.

Da sich das Plangebiet inmitten des Betriebsgeländes des ehemaligen Tagebaus Cottbus-Nord befindet, hat es in Bezug auf das Schutzgut Mensch aktuell nur eine geringe bzw. keine Bedeutung. Nach abgeschlossener Flutung umfasst das Plangebiet den Bereich der Wasserfläche und des östlichen Ufers. Die Entfernungen zu den Siedlungen ändern sich nicht. Im Bereich der geplanten Bärenbrücker Bucht in etwa 1.000 m nördlich des Plangebietes sind gemäß Masterplan diverse touristische Einrichtungen (u. a. Campingplatz, Strand, Wassersport) vorgesehen (31).

2.10.2 Bewertung der Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Das Schutzgut Mensch bezieht sich im Rahmen der Umweltprüfung ausschließlich auf die menschliche Gesundheit und überlagert sich damit mit den Schutzgütern Luft/Klima, Erholung und Landschaftsbild.

Folgende baubedingte Wirkungen können auftreten:

- visuelle und akustische Störungen bei der Erholung/Wohnen durch Lärm, Licht und Erschütterungen durch Bautätigkeit und Baustellenverkehr
- geänderte Sichtbeziehung durch die Bautätigkeit

Durch das Vorhaben ergeben sich keine baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut menschliche Gesundheit, da das Plangebiet einschließlich dessen Umfeldes nicht öffentlich zugänglich ist. Der für die Errichtung der Anlage zu erwartende Baulärm hält sich in den gesetzlichen Grenzen und wird sich nicht erheblich auf Flächen außerhalb des Tagebaugeländes auswirken. Die Fernwirkungen der Baumaßnahme sind in Bezug auf mögliche Immissionsorte zu vernachlässigen.

Im Hinblick auf die geotechnische Sicherheit wurde eine Baugrundvergütung mittels Rütteldruckverdichtung (RDV) im Bereich der Ankerpunkte und der Zufahrt vorgenommen. Außerdem erfolgt die Herstellung eines Sicherungsstützkörpers mittels RDV. Geotechnische Grundlage für diese Arbeiten ist die Standsicherheitseinschätzung zur Baugrundvergütung von Kippenflächen, Sicherung und Verankerung einer Floating-PV-Anlage auf dem zukünftigen Seeboden vom 25.06.2021, welche mit dem LBGR erörtert wurde. Im Ergebnis der Arbeiten wird mit Erstellung des Standsicherheitsnachweises nach der realisierten Vergütung eine sichere Installation sowie der sichere Betrieb der F-PV-Anlage an diesem Standort gewährleistet.

Folgende anlage- und betriebsbedingte Wirkungen sind zu berücksichtigen:

- visuelle und akustische Störungen durch Lärm, Licht, Reflexionen
- Gefahr der Gesundheit bei Brand, Explosion, Havarie der Anlage, Blitzschlag (Betriebssicherheit)

- Unfall- und Kollisionsgefahr für Wassersportler und den Schiffsverkehr
- Beeinträchtigung der Gewässernutzung im Hinblick auf Wassersport, Schifffahrt, Fischerei

Von der FPV-Anlage gehen keine relevanten Lärmemissionen aus, die sich erheblich auf Wohnbebauungen oder die Erholungsnutzung auswirken könnten. Gemäß dem Blendgutachten wird die potenzielle Blendwirkung der Anlage als geringfügig klassifiziert. Es sind keine Beeinträchtigungen für Anwohner, Touristen, Wassersportler oder Bootsführer durch eine störende Blendwirkung zu erwarten (30).

Für die FPV-Anlage wurden Stellungnahmen und Gutachten hinsichtlich des Eintretens und der Auswirkungen von Störfällen erarbeitet. Im Hinblick auf Blitzschläge ist durch die Anlage keine erhöhte Gewittertätigkeit oder eine höhere Häufigkeit von Blitzschlägen zu erwarten (vgl. Anlage 6; (19)). Weiterhin wurde eine Stellungnahme bei der VDE Renewables GmbH in Bezug auf die elektrotechnische Sicherheit der Anlage eingeholt. Demnach besteht keine Gefährdung aus elektrotechnischer Sicht für Personen, Nutztiere und Sachwerte im Allgemeinen, wenn die FPV-Anlage gemäß der geltenden Normen (vgl. Anlage 8) errichtet und betrieben wird (20). Die zum Einsatz vorgesehenen Anlagen erfüllen die geltenden elektrotechnischen Normen und sind dahingehend auch zertifiziert. Für die FPV-Anlage wurde ein Brandschutzkonzept erarbeitet. Insgesamt ist die Brandlast und das Risiko der Brandweiterleitung auch innerhalb der Anlage als gering einzuschätzen, da Großteile der Bauteile aus nichtbrennbaren oder schwer entflammbaren Baustoffen bestehen. Es besteht keine Explosionsgefahr, da keine explosiven Stoffe verwendet werden. Eine großflächige Brandausbreitung wird bei Einhaltung der Brandschutzmaßnahmen als unwahrscheinlich angesehen. Das Risiko einer Brandentstehung beschränkt sich auf die Trafostationen und Wechselrichter. In den Trafostationen werden automatische Feuerlöschsysteme, vorzugsweise mit umweltverträglichen Inertgaslöschmitteln, integriert. Für die Isolierung der Transformatoren kommen natürliche Ester zum Einsatz die aus Raps gewonnen werden. Das Material ist ungiftig und leicht biologisch abbaubar. Bei Umsetzung des vorgesehenen Betriebskonzeptes und dem Einhalten der geltenden rechtlichen Normen sowie des Standes der Technik ist auch bei einer Betriebsstörung von keiner erhöhten Gefährdung für die menschliche Gesundheit auszugehen.

Zur Vermeidung und Minimierung einer Gefährdung für Wassersportler und den Bootsverkehr wird wasserseitig die FPV-Anlage durch eine geeignete Betonung in Anlehnung an die dann geltenden rechtlichen Bestimmungen gekennzeichnet und die Lage in Seekarten als Restriktionsflächen eingetragen. Weiterhin wird im Gutachten zur touristischen Auswirkung der FPV-Anlage die Errichtung eines physischen Schutzsystems zur Verminderung des

Anpralls von Wassersportlern oder Booten empfohlen (32). Für die Einschätzung des Gefährdungspotentials der FPV-Anlage für Taucher wurde ein gesondertes Gutachten erarbeitet (vgl. Anlage 7). Demnach kann von der Anlage auf Grund der großen zusammenhängenden Überdeckung ein potenzielles Gefahrenrisiko für Taucher ausgehen. Dieses wird bereits durch die geplante Wellenbrecheranlage, die geplante Betonung, den geplanten Eintrag der Anlage in Seekarten in Verbindung mit einem Tauchverbot für den Anlagenbereich, der großen Entfernung zum Ufer, der geringen Wahrscheinlichkeit von zufälligen Tauchern und der Eigenverantwortung der Taucher deutlich reduziert. Um ein ungewolltes Untertauchen der Anlage durch Taucher zu erschweren bzw. zu verhindern, wird im Gutachten die Installation von deutlich sichtbaren (rot/weiß oder rot/gelb gestreift) vertikalen Bändern oder Ketten auch in Kombination mit Warnschildern unter Wasser um die gesamte Anlage vorgeschlagen. Bei Umsetzung der Maßnahmen besteht kein erhöhtes Risiko für Taucher (34).

Im Hinblick auf die Beeinträchtigung der Gewässernutzung für Wassersport und Schiffsverkehr sind gemäß des Gutachtens zur touristischen Auswirkung der FPV-Anlage keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten, da die FPV-Anlage nur einen kleinen Teil der Seefläche beansprucht (< 1 %), die Anlage für den erwarteten Bootsverkehr insbesondere für die Ansteuerung der Bärenbrücker Bucht kein Hindernis bildet, im Plangebiet keine Konkurrenzsituation zu einer anderen vorgesehenen Nutzung besteht und die Anlage auf Grund ihrer flachen Ausführung kein Sichthindernis auf den freien See oder das Landschaftspanorama für Wassersportler darstellt (32).

Für die Fischerei ergeben sich keine Auswirkungen, da der Cottbuser Ostsee noch kein verpachtetes Fischereigewässer darstellt und die Vorhabenträgerin auch die Eigentümerin des Sees und damit des Fischereirechts wäre.

Zusammenfassend lässt sich aussagen, dass bei Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen zur Anlagen- und Betriebssicherheit keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit zu erwarten sind.

2.11 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Im Rahmen der Umweltprüfung sind neben den einzelnen Schutzgütern auch die Wechselwirkungen zwischen diesen zu berücksichtigen, soweit diese durch die Projektentwicklung zu einer Betroffenheit führen und von einer gewissen Bedeutung sind. Die Schutzgüter beeinflussen sich gegenseitig in unterschiedlichem Maße. Dieser Umstand ist bei

der Bewertung zu berücksichtigen, um Sekundäreffekte und Summationswirkungen einschätzen zu können.

Im derzeitigen Zustand des Plangebietes sind keine Belastungen durch die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern zu erwarten, da die Schutzgüter im Plangebiet im Allgemeinen nur eine geringe Wertigkeit besitzen. Über künftige Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern, zum Zeitpunkt der Betriebsphase, lassen sich keine sicheren Prognosen ableiten, da noch nicht absehbar ist in welchen Zeitraum und welcher Qualität sich das Ökosystem um den gefluteten Cottbuser Ostsee herum entwickelt. Wechselwirkungen können anlagebedingt zwischen den Schutzgütern, Wasser, Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt auftreten, da die Überdeckung der Anlage sich auf limnologische Prozesse auswirken kann, die jedoch nicht prognostiziert werden können. Um mögliche negative Auswirkungen und Wechselwirkungen frühzeitig erkennen zu können, wird ein Monitoring der Wasserbeschaffenheit, der Limnologie und der Avifauna durchgeführt (vgl. Kap. 6; Anlage 5).

Nach aktuellem Kenntnisstand sind keine kumulierenden Wirkungen, bezogen auf andere Vorhaben als die die sich aus dem Masterplan, dem Abschlussbetriebsplan des Tagebaus Cottbus-Nord oder dem Planfeststellungsbeschluss zur Herstellung des Cottbuser Ostsees ergeben, durch welche Wechselwirkungen hervorgehen könnten, zu erwarten.

2.12 Prognose der Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung wird die Seefläche nicht überdeckt, es werden keine Nebenanlagen errichtet und keine Leitungen verlegt. Die wesentlichen Auswirkungen könnten den Cottbuser Ostsee als Ökosystem Standgewässer betreffen. Es ist einzuschätzen, dass im Plangebiet bei Nichtdurchführung der Planung sich die aquatischen Lebensgemeinschaften über die gesamte Wasserfläche gleichartig entwickeln können. Eine durch die Überdeckung der Anlage und beschränkt auf den Anlagenbereich möglicherweise verändertes Artenspektrum und Individuendichte wäre nicht zu erwarten. Da die FPV-Anlage nur einen kleinen Teil der Seefläche beansprucht (< 1 %) würde eine Nichtdurchführung der Planung in Bezug auf den gesamten Cottbuser Ostsee keine signifikante Änderung der Seeentwicklung bzw. des Umweltzustandes im Allgemeinen bewirken.

Bei Nichtdurchführung der Planung ist eine überwiegend touristische und landschaftliche Nutzung der entstehenden Seefläche möglich. Es gilt jedoch zu bedenken, dass eine anteilige Nutzung der insgesamt ca. 1.880 ha großen Wasserfläche für die Entwicklung und Etablierung dieses Photovoltaik-Anlagensegments und die damit verbundene Gewinnung von voraussichtlich 20.000 Megawattstunden Jahresstromerzeugung für erneuerbare Energien die Ressourcen bisher unbeeinträchtigt anderer Standorte schont.

3 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich nachteiliger Umweltauswirkungen

3.1 Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Folgende Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sind umzusetzen, um vermeidbare Schäden in Natur und Landschaft zu verhindern.

M 1: Schutz des Bodens und der Fläche

- Bodenversiegelungen sind auf das notwendige Maß bzw. Minimum zu beschränken. Fahrzeugstellplätze oder dergleichen sollten wenn möglich mit Schottertragschicht oder mit Rasengittersteinen befestigt werden.
- Die bauzeitliche Beanspruchung von Böden ist auf das notwendige Minimum zu beschränken.
- Bauzeitlich beanspruchte Flächen sind entsprechend ihrem Ausgangszustand wieder herzustellen.
- Die Lagerung, das Abfüllen und Umschlagen von wassergefährdenden Stoffen ist nur auf befestigten Flächen oder unter besonderen Schutzvorkehrungen (z. B. Wanne o. ä.) zulässig.

M 2: bauzeitlicher Schutz des Wassers und Grundwassers

- Während der Bautätigkeit wird sichergestellt, dass keine wassergefährdenden Stoffe wie Öle, Fette, Treibstoffe usw. in das Erdreich, das Grundwasser oder in das Gewässer gelangen.
- Tankbehälter und -verschlüsse sowie Hydraulikschläuche oder sonstige Schlauchverbindungen werden regelmäßig auf Dichtheit geprüft, die Überprüfung wird dokumentiert
- Auf der Baustelle sind bei Eintreten des Flutungsprozesses für den Havariefall Ölsperren und Ölbindemittel vorzuhalten
- Für Baumaschinen, außer schwimmbare Arbeitsgeräte, die im Wasser zum Einsatz kommen, sollten biologisch abbaubare Schmierstoffe und Hydrauliköle verwendet werden.

M 3: anlagen- und betriebsbezogener Schutz des Wassers und Grundwassers

- Die mit Wasser in Berührung kommenden Anlagenbestandteile müssen umweltbezogen unbedenklich und für den Zweck (Nutzung auf und in Oberflächengewässern) zugelassen sein. Dies beinhaltet auch ggf. erforderlichen Korrosionsschutz an den Anlagenteilen.
- Die Stoffe dürfen weder toxisch noch als umwelt- oder wassergefährdend eingestuft sein.
- Für die Reinigung der Module dürfen keine chemischen Reinigungsmittel eingesetzt werden.
- Von den auf der Anlage vorgehaltenen Sonderlöschmitteln sollte keine Wassergefährdung ausgehen. Vorzugsweise sind Inertgas-Löschmittel zu verwenden.

M 4: Maßnahmen zur Anlagen- und Betriebssicherheit

- Die Brandschutzmaßnahmen aus dem Brandschutzkonzept sind umzusetzen, u. a. zu baulich-konstruktiven Brandschutz, zur Brandschutztechnik, abwehrenden Brandschutz und zum organisatorischen Brandschutz (vgl. Anlage 4).

- Es ist ein physischer Schutz in erforderlichem Umfang, um die Anlage zu errichten, um einen Zusammenstoß von Booten oder Wassersporttreibenden mit der Anlage zu verhindern (vgl. Anlage 3).
- Um das Gefahrenrisiko für Taucher durch ein ungewolltes Untertauchen der Anlage zu minimieren bzw. zu vermeiden, sind unter Wasser, um die Anlage Warnelemente zu errichten (vgl. Anlage 7).
- Für die Gewährleistung der elektrotechnischen Betriebssicherheit sind die Anforderungen der zum Zeitpunkt der Errichtung der Anlage gültigen elektrotechnischen Normen einzuhalten. Eine entsprechende VDE-Zertifizierung der Anlage oder Anlagenbestandteile sollte vorliegen. (vgl. Anlage 8)

M 5: Verminderung baubedingter Emissionen

- Zur Vermeidung optischer Störungen und Reflexionen sind die Bauarbeiten außerhalb der Dämmerung und Dunkelheit durchzuführen (vgl. auch VM 2).
- Einhaltung der Anforderungen aus der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
- Der Baugeräteeinsatz muss die Anforderungen der 32. BImSchV (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) erfüllen.
- Bei Nichtgebrauch von Baumaschinen sind die Motoren abzustellen.

3.2 Europäischer und nationaler Artenschutz

Im Rahmen eines Fachbeitrags Artenschutz wurde geprüft, ob durch das Vorhaben artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten und Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie) eintreten können (Anlage 1). Im Ergebnis dessen treten unter Beachtung der dort und nachfolgend aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen und Maßnahmen zum Risikomanagement bei Realisierung des Vorhabens bau-, anlage- und betriebsbedingt keine Verbotstatbestände ein:

VM 1: Bauzeitenregelung Amphibien

Zur Vermeidung von Tötung oder Verletzung von Amphibien während der Wanderungs- und Laichzeiten sind die Bauarbeiten der Ausbaustufe 1 vorzugsweise außerhalb der Hauptwanderungszeiten, im Zeitraum von Oktober bis Mitte März, umzusetzen. Bei der Ausbaustufe 2 ist bei bereits eingesetzter Flutung des Plangebietes die Bauzeitenregelung zwingend einzuhalten.

VM 2: Verzicht auf nächtliche Bautätigkeit

Sollten sich die Bauarbeiten der Ausbaustufe 1 dennoch zeitlich mit den Wanderungszeiten der Amphibien überlagern, ist auf eine nächtliche Bautätigkeit sowie während der Dämmerungszeiten zu verzichten. Damit wird sichergestellt, dass nachtaktive wandernde Arten nicht durch den Baustellenverkehr oder die Bautätigkeit verletzt oder getötet werden.

VM 3: Baufeldkontrolle Amphibien

Sollten sich die Bauarbeiten der Ausbaustufe 1 dennoch zeitlich mit den Wanderungszeiten der Amphibien überlagern, sind Kontrollen des Baufelds und der angrenzenden Flächen auf Aktivität von Amphibien zu untersuchen. Potenzielle Tagverstecke im Baufeld (z. B. Materialablagerungen) oder ggf. zwischenzeitlich entstandene potentielle Laichgewässer sind auf Besatz zu prüfen. Bei Präsenznachweis sind die Bereiche zunächst von den Bauarbeiten auszusparen und Störungen zu vermeiden, bis die Individuen den Bereich selbstständig verlassen haben. Sollte es sich um ein Tagversteck handeln, können die Individuen in Abstimmung mit der UNB und einer ökologischen Baubegleitung sorgsam umgesetzt werden.

VM 4: Bauzeitenregelung Avifauna

Zur Vermeidung von Tötung oder Verletzung von Individuen an ihren Neststandorten sind die Bauarbeiten der Ausbaustufe 2 grundsätzlich außerhalb der Brutzeit der Avifauna zwischen 01. September und 28. Februar zu beginnen und möglichst auch abzuschließen.

VM 5: Vergrämuungsmaßnahmen Brutvögel

Sollten die Bauarbeiten der Ausbaustufe 2 bis in die Brutzeit der Avifauna andauern, sind Vergrämuungsmaßnahmen zu ergreifen, die verhindern, dass Brutversuche im vorgesehenen Baubereich erfolgen. Grundsätzlich sind die Bauarbeiten ohne längere Unterbrechung (> 3 Tage) fortzuführen. Weiterhin können vergrämende Strukturen (z. B. Flatterbänder) im Baubereich errichtet werden.

VM 6: Baufeldkontrolle Brutvögel

Sollten die Bauarbeiten der Ausbaustufe 2 bis in die Brutzeit der Avifauna andauern, sind nach längeren Bauunterbrechungen (> 3 Tage) Kontrollen des Baufeldes auf Niststätten von Brutvögeln durchzuführen. Werden aktuell besetzte Niststätten angetroffen, sind die Arbeiten in diesem Bereich bis zum Abschluss des Brutgeschehens zu unterbrechen.

VM 7: Wartungs- und Reinigungsarbeiten außerhalb der Brutzeit der Avifauna

Sollte das Monitoring der Brut-, Rast- und Gastvögel ergeben, dass die Anlage eine Bedeutung als Brutplatz hat und Wartungs- und Reinigungsarbeiten zum Auslösen von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 BNatSchG führen würden, sind in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde störende Wartungs- und Reinigungsarbeiten an der FPV-Anlage nur im Zeitraum vom 01. September bis 28. Februar, also außerhalb der Brutzeit der Avifauna, auszuführen. Nicht störende Kontrollgänge sind zulässig.

VM 8: Baufeldfreimachung Avifauna

Sollten sich während der Errichtungsphasen zur Brut nutzbare Strukturen im Plangebiet entwickelt haben und werden diese bauzeitliche in Anspruch genommen, so müssen diese zwingend außerhalb der Brutzeit der Avifauna zwischen 01. Oktober und 28. Februar beseitigt werden. Durch die Bauzeitenregelung wird sichergestellt, dass keine aktuell besetzten Niststandorte zerstört und Individuen dabei getötet oder verletzt werden.

VM 9: angepasste Vergrämungsmaßnahmen

Erforderliche Vergrämungsmaßnahmen im Anlagenbereich müssen so beschaffen sein, dass sie das Tötungs- und Verletzungsrisiko von betroffenen Arten, insbesondere von Vögeln, nicht signifikant erhöhen. Weiterhin dürfen die Vergrämungsmaßnahmen nur auf den Anlagenbereich wirken. Erhebliche vergrämende Auswirkungen auf andere außerhalb liegender Bereiche sind zu vermeiden. Vergrämungsmaßnahmen sind mittels Monitorings auf ihre Wirkung und Wirksamkeit zu untersuchen und nach Erfordernis zu optimieren.

RM 1: Monitoring von Brut-, Rast- und Gastvögeln

Es ist im Bereich der FPV-Anlage ein Monitoring von Brut-, Rast- und Gastvögeln entsprechend dem Monitoringkonzept vorzunehmen. Das Monitoringprogramm ist im 1. Jahr nach Errichtung und Inbetriebnahme sowie nach Aufschwimmen der Anlage im 1., 3. und 5. Jahr und dann im Abstand von 5 Jahren durchzuführen. Im Rahmen des Monitorings ist die Wirksamkeit der Vergrämungs- und Schutzmaßnahmen aber auch das Eintreten von Verbotstatbeständen gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG zu prüfen und zu dokumentieren.

RM 2: Einsatz einer ökologischen Baubegleitung

Um erhebliche negative Auswirkungen der Baumaßnahme zu vermeiden bzw. zu minimieren und die fachgerechte Ausführung der Artenschutzmaßnahmen zu gewährleisten, überwacht die ökologische Baubegleitung die fachgerechte bauliche Durchführung aller Maßnahmen der Ausbaustufen 1 und 2, die einen direkten Einfluss auf einzelne Biotope bzw. Biotopstrukturen und Artengruppen haben. Die ökologische Baubegleitung ist durch die Oberbauleitung über alle das Tätigkeitsfeld betreffende Maßnahmen frühzeitig zu unterrichten und in die Entscheidungsprozesse einzubeziehen.

3.3 Maßnahmen zur Kompensation

Mit Realisierung des Vorhabens ergeben sich unvermeidbare Beeinträchtigungen für die Schutzgüter Boden und Biotope, die kompensiert werden müssen. Für die eingriffsrelevanten Tatbestände des Vorhabens im Sinn des § 14 Abs. 1 BNatSchG erfolgte daher ein Eingriffsbewertung entsprechend der „Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE)“, um den Kompensationsumfang zu ermitteln. Die Besonderheit der Eingriffsbewertung und der Ermittlung des Kompensationsumfangs im vorliegenden Fall liegt in der Tatsache, dass im aktuellen Zustand des Plangebietes auf Grund der massiven Vorbelastung keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten sind. Es ist jedoch bei der Eingriffsbewertung auf die geplanten Biotope im Rahmen der Wiedernutzbarmachung der Bergbaufolgelandschaft gemäß des genehmigten Abschlussbetriebsplans abzustellen. Diese Biotope werden für die Eingriffsbewertung als Ausgangszustand angesetzt (vgl. Kap. 2.6, Tabelle 4). Da die Biotope aber noch nicht existieren und damit auch kein „time-Lag-Effekt“ zu erwarten ist, wird für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs ein genereller Kompensationsfaktor von 1,0 angesetzt. Die anlagebedingten Beeinträchtigungen der Schutzgüter Pflanzen, Biotope, biologische Vielfalt und Boden können nicht innerhalb des Plangebietes ausgeglichen werden, daher soll die Kompensation über eine bereits anerkannte vorgezogene Ausgleichs- und

Ersatzmaßnahme gemäß § 3 der Flächenpoolverordnung Brandenburg erfolgen. Die Maßnahmenfläche befindet sich im Landkreis Spree-Neiße, Amt Peitz, Gemeinde Teichland, Gemarkung Bärenbrück etwa 5 km nordöstlich des Plangebietes. Die Pool-Maßnahme beinhaltet die Umwandlung einer Ackerfläche in Dauergrünland innerhalb eines Vogelschutzgebietes (12). Die Eingriffs-Ausgleich-Bilanz ist aus nachfolgender Tabelle 5 ersichtlich.

Tabelle 5: Eingriffs-Ausgleich-Bilanzierung

Eingriff			Kompensationsfaktor	Ausgleich und Ersatz		
Konflikt	Beschreibung	Fläche [m ²]		Maßnahme	Beschreibung	Fläche [m ²]
Biotop 1	Verlust „ruderales Pionier-, Gras- und Staudenfluren (03200)“ durch Nebenanlagen außerhalb der Baugrenzen und anteilig durch Ausweisung Baugrenzen Sondergebiet Baufenster II*	153	1,0	E1	Umwandlung von Acker in Dauergrünland - Pool-Maßnahme gemäß § 3 der Flächenpoolverordnung Brandenburg - Verbesserung des Schutzgutes Boden durch Extensivierung der Ackerfläche, Förderung der Lebensraumfunktion und Verringerung der Erosionsgefahr	153
Biotop 2	anteiliger Verlust „Vorwälder trockener Standorte (08281)“ durch Ausweisung Baugrenzen Sondergebiet Baufenster II*	1.521	1,0		- Aufwertung des Vogelschutzgebietes „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ - Verbesserung des Lebensraums für Halboffenlandarten	1.521
Boden 1	Verlust der Bodenfunktion durch Versiegelung	1.674	2,5			4.185
						Σ ≈ 6.000

*Für die Ermittlung des anteiligen Verlustes wurden die Flächenanteile des jeweiligen Biotoptyps in Bezug auf die zulässige Überbauung angenommen, also ca. 10 % für „03200“ und 90 % für „08281“.

Die Flächengröße von 6.000 m² der Maßnahme ist geeignet sowohl die Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden als auch der biotopbezogenen Beeinträchtigungen zu kompensieren. Die damit verbundene Förderung der Halboffenlandarten läuft zudem konform mit den Artenschutzzielen im Uferbereich des Cottbuser Ostsees gemäß des SARFII. Die Maßnahmenfläche befindet sich zudem in räumlicher Nähe im gleichen Naturraum wie das Plangebiet und ist damit als Ersatzmaßnahme geeignet. Die unvermeidbaren Beeinträchtigungen gelten bei Umsetzung der Kompensationsmaßnahme damit als ausgeglichen.

E 1: Umwandlung von Acker in Dauergrünland

Zur Kompensation des Eingriffs in die Schutzgüter Boden und Biotope wird auf eine externe vorgezogene Poolmaßnahme mit folgenden Eckdaten zurückgegriffen (vgl. auch Anlage 9):

- Umwandlung von Acker in Dauergrünland gemäß Arbeitshilfe „Betriebsintegrierte Kompensation“ Tabelle 4, Steckbrief Umwandlung von Acker in Dauergrünland (35)

- Entnahme von 6.000 m² für die Kompensation von insgesamt 88.613 m² Maßnahmenfläche
- max. 2 Schnitte pro Jahr,
- kein Umbruch,
- Düngung von max. 50 kg N/ha,
- bei Beweidung max. 2 GVE/ha,
- keine Pflanzenschutzmittel,
- Lage im Vogelschutzgebiet SPA „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“

Die gesamte Pool-Maßnahme hat eine Flächengröße von 88.613 m². Hiervon wurden bereits 33.402 m² für anderweitige Maßnahmen entnommen. Es stehen damit noch 55.211 m² vom Kompensationspool zur Verfügung, sodass die für das gegenständliche Vorhaben notwendigen 6.000 m² mit den Maßnahmen kompensiert werden können (vgl. Flächenbilanz in Anlage 9). Die Lausitz Energie Bergbau AG ist Besitzerin der Flächen der Poolmaßnahme. Mit dem Flächenbewirtschafter wurde eine vertragliche Vereinbarung zur Umsetzung und Einhaltung der Parameter zur Gestaltung von Dauergrünland geschlossen.

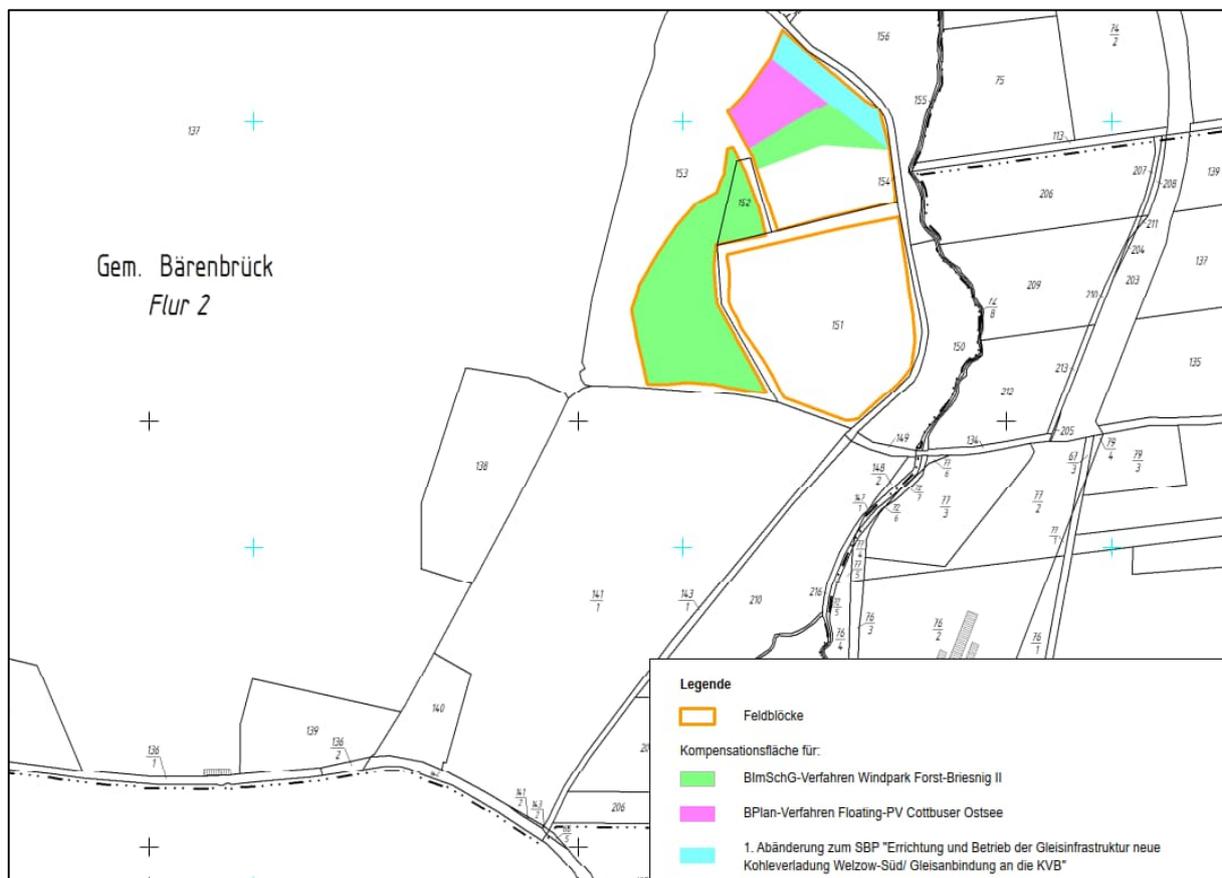


Abbildung 14: Kartografische Darstellung der Ausgleichsteilfläche aus der als vorgezogene Maßnahme anerkannten Gesamtfläche der Flurstücke 151, 152 und 153 in der Flur 2 der Gemarkung Bärenbrück

4 Geprüfte Alternativen

Es wurde geprüft, ob die Planungsziele alternativ an anderen Standorten umgesetzt werden könnten, die zu weniger beeinträchtigenden bzw. günstigeren Auswirkungen auf die Umweltfaktoren führen würden. Grundlage der Standortentscheidung beruht u.a. auch auf dem Bekenntnis der Stadt Cottbus für die Entwicklung eines CO₂-neutralen Hafenviertels samt Energie- und Mobilitätskonzept, welches das Thema Floating PV innerhalb der Stadt Cottbus als ein wichtiges innovatives Element zur eigenständigen Energieversorgung ausweist (ergänzend dazu LOI Stadt Cottbus/ BTU/ LEAG vom 09.2020 mit Standortdefinition).

Gegenstand dieses Bauleitplanverfahrens ist das Stadtgebiet Cottbus. Die Stadt Cottbus hat keine Planungshoheit über Gebiete, die sich außerhalb des Stadtgebiets befinden und kann demnach auch nicht über deren potentielle Eignungen abwägen. [Im Rahmen einer Alternativenprüfung wurde dargelegt, warum das Projekt nicht an anderer Stelle im Stadtgebiet, sowohl an Land als auch auf anderen Oberflächengewässern, umgesetzt werden kann. Die Alternativenprüfung liegt dem Umweltbericht als Anlage 11 bei.](#)

Weiterhin besteht das Planungsziel darin eine schwimmende PV-Anlage zu errichten, um die Vorteile gegenüber einer an Land errichteten PV-Anlage auszuschöpfen. Dabei sprechen folgende Aspekte für schwimmende PV-Anlagen:

- FPV-Anlagen haben einen geringeren Versiegelungsgrad, wobei die Versiegelung im Bereich der Verankerung durch die Lage am Gewässergrund innerhalb des Wasserkörpers die Bodenfunktionen nicht wesentlich beeinträchtigt.
- keine Flächenkonkurrenz zu Landwirtschaftsflächen
- größere Effizienz durch die unmittelbare Kühlung der Module mit Wasser

Die konkrete Auswahl des Standortes auf dem Cottbuser Ostsee für die FPV-Anlage erfolgte durch die Vorhabenträgerin Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B), die auch Eigentümerin der Flächen ist. Auf Grund der enormen Größe des künftigen Cottbuser Ostsees kommen aus technologischer Sicht grundsätzlich auch andere Standorte einer FPV-Anlage auf der künftigen Seefläche in Frage. Die Auswahl und Größe des Standortes auf dem Cottbuser Ostsee erfolgte durch die LE-B so, dass die für den Cottbuser Ostsee vorgesehenen wasserwirtschaftlichen, touristischen, fischereiwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Ziele gemäß Braunkohlenplan sowie dem Masterplan Cottbuser Ostsee nicht beeinträchtigt werden (vgl. Anlage 3).

Hierfür wurden ein Mindestabstand der FPV-Anlage von mindestens 1.000 m zu allen bisher geplanten Häfen und Badestränden entsprechend der Darstellungen des Masterplans (31)

festgelegt und geplante Flächen für Wassersport sowie Schifffahrtsrouten innerhalb des Baufensters I des Sondergebiets ausgeschlossen. Weiterhin wurde im Hinblick auf naturschutzfachliche Ziele ein Mindestabstand der FPV-Anlage zum Ostufer von >300 m festgelegt. Nachfolgende vom Plangebiet ausgehende Abstände verdeutlichen die Eignung des Standortes:

- Abstand zur Bärenbrücker Bucht im Nordosten ca. 1.025 m
- Abstand zum geplanten Hafen Teichland im Norden ca. 1.500 m
- Abstand zum Einlaufbauwerk im Westen ca. 2.900 m
- Abstand zum geplanten Stadthafen in Südwesten ca. 2.400 m
- Abstand nach Schlichow im Süden ca. 2.500 m
- Abstand der FPV-Anlage zum Ostufer >300 m

Damit stellt der gewählte Standort in Bezug auf die möglichen Auswirkungen auf die Schutzgüter die günstigste Alternative dar. (Vgl. Anlage 11 – Alternativenprüfung) Dies wird auch durch das „Gutachten/Studie zu den touristischen Auswirkungen der geplanten PV-Anlage auf dem Cottbuser Ostsee“ (Anlage 3) bestätigt.

5 Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Für die Bestandsermittlung der Schutzgüter Arten, Biotope, Biodiversität, Boden und Wasser konnte für das Plangebiet auf Daten und Gutachten aus den vorangegangenen berg- und wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren für die Herstellung der Bergbaufolgelandschaft sowie für die Flutung des Cottbuser Ostsees zurückgegriffen werden. Auf Grund der durchgeführten Maßnahmen zur Baugrundvergütung und den noch laufenden Rekultivierungsmaßnahmen sind in Bezug auf den aktuellen Zustand des Plangebietes keine Kenntnislücken hinsichtlich der Schutzgüter zu befürchten.

Prognoseunsicherheiten gibt es in Hinblick auf die zukünftige Entwicklung des Cottbuser Ostsees und seiner Ufer im Allgemeinen und im Plangebiet im Besonderen. Zur Verringerung dieser Unsicherheiten wurden verschiedene vorhabenspezifische Gutachten und Stellungnahmen erarbeitet, die ausgehend vom gefluteten Cottbuser Ostsee und den damit verbundenen touristischen, landschaftlichen und naturschutzfachlichen Potentialen, eine Auswirkungsprognose der Anlage vornehmen und nach Erfordernis geeignete Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen vorschlagen (vgl. Anlagen 1, 2, 3, 4, 6, 7 und 8). Die Gutachten und Stellungnahmen sind in die Umweltprüfung eingeflossen und geeignete Maßnahmen wurden in den Umweltbericht aufgenommen. Die noch verbleibenden Prognoseunsicherheiten und Kenntnislücken lassen sich auch durch weitere Untersuchungen nicht aufklären. Daher ist ein umfassendes hydrologisches, limnologisches und avifaunistisches Monitoring im Bereich der FPV-Anlage vorgesehen, um die noch verbleibenden Prognoseunsicherheiten abzumildern sowie unvorhergesehene Auswirkungen frühzeitig erkennen und darauf reagieren zu können. Das Monitoring erfolgt entsprechend des Monitoringkonzeptes, welches entsprechend Anlage 1 Nr. 3 b) BauGB Bestandteil des Umweltberichtes und damit auch Anlage zur Begründung des Bebauungsplanes wird.

6 Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

Grundsätzlich überwacht die Gemeinde als Träger der Planungshoheit „die erheblichen Umweltauswirkungen, die aufgrund der Durchführung der Bauleitpläne eintreten, um insbesondere unvorhergesehene Auswirkungen frühzeitig zu ermitteln und in der Lage zu sein, geeignete Maßnahmen zur Abhilfe zu ergreifen“ (§ 4c Satz 1 BauGB). Dabei werden die zuvor in der Begründung (Teil Umweltbericht) zum Bauleitplan beschriebenen Maßnahmen und weiterführende Informationen der bereits im Rahmen der Behördenbeteiligung am Verfahren beteiligten Fachbehörden einbezogen.

Auf Grund der unter anderen im Kap. 5 beschriebenen Prognoseunsicherheiten zu den Umweltauswirkungen hat sich der Vorhabenträger, die Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B), zur Durchführung eines Monitoringprogramms und den damit verbundenen Dokumentations- und Berichtspflichten verpflichtet. Damit besteht die gesetzliche Überwachungspflicht der Gemeinde im Wesentlichen aus der Überwachung der Einhaltung des Monitoringkonzeptes.

Das Monitoringkonzept ist als Anlage 5 dem Umweltbericht beigefügt und wurde bereits mit der unteren Naturschutz- und Wasserbehörde inhaltlich abgestimmt. Das Monitoringkonzept besteht im Prinzip aus 2 Schwerpunkten:

1. Wasserbeschaffenheit, Limnologie und aquatisches Biomonitoring

Der Inhalt und Umfang des Monitorings „Wasserbeschaffenheit, Limnologie und aquatisches Biomonitoring“ ist an das Seewassermonitoring gemäß Nebenbestimmung (NB) 1.3.4.1 im wasserrechtlichen Planfeststellungsbeschluss (PFB) für das Vorhaben „Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 2 – Herstellung des Cottbuser Sees“ vom 12.04.2019 (LBGR, 2019) angelehnt. Dabei wird das ohnehin für den Cottbuser Ostsee vorgesehene Monitoring um eine weitere Messstelle im Bereich der FPV-Anlage ergänzt. Damit sind auch direkte Vergleiche von Messergebnissen mit verschiedenen Probenahmestellen möglich.

2. Avifaunistisches Monitoring

Das avifaunistische Monitoring umfasst die Beobachtung und Dokumentation von Brut-, Rast- und Gastvögeln im Bereich der FPV-Anlage.

Methodische und inhaltliche Details können dem Monitoringkonzept in Anlage 5 entnommen werden.

7 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Die Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B) plant die Errichtung einer „Schwimmenden Photovoltaikanlage / Floating-PV-Anlage“ (FPV-Anlage) mit einer voraussichtlichen Leistung von ca. 24 MW auf dem Gebiet der Stadt Cottbus im nordöstlichen Bereich des in der Entstehung befindlichen Cottbuser Ostsees. Für die Schaffung der bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen erfolgt die Aufstellung eines Bebauungsplanes mit der Ausweisung eines Sonstigen Sondergebiets (SO) gemäß § 11 BauNVO. Die Fläche des Geltungsbereiches des Bebauungsplans beträgt ca. 24,35 ha. Hiervon umfassen ca. 23,45 ha die spätere Wasserfläche des Cottbuser Ostsees, wovon ca. 16 ha für die schwimmende Photovoltaikanlage genutzt werden sollen. Die Errichtung der Anlage erfolgt in 2 Ausbaustufen, wobei die Ausbaustufe 1 die Hauptanlage mit einer Fläche von ca. 12 ha umfasst. Aktuell ist der Standort der geplanten schwimmende Photovoltaikanlage noch nicht geflutet. Die Besonderheit an dem Vorhaben ist, dass die Hauptanlage (Ausbaustufe 1) auf dem „trockenen“ vorbereiteten Seeboden betriebsfertig errichtet wird und mit dem Anstieg des Seewasserspiegels des Cottbuser Ostsees aufschwimmt. Die kleinere Anlage der Ausbaustufe 2 wird voraussichtlich während oder mit Abschluss der Flutung am Ufer vormontiert und anschließend über das Wasser an den Bestimmungsort gezogen.

Das Plangebiet befindet sich innerhalb des ehemaligen Tagebaus Cottbus-Nord außerhalb jeglicher Schutzgebiete. Durch die Tagebautätigkeit und die noch nicht abgeschlossenen Rekultivierungsarbeiten ist das Plangebiet vollständig überprägt. Die Böden besitzen noch keinen natürlichen Bodenfunktionen. Der Großteil des Gebietes stellt sich als vegetationslose Rohbodenfläche dar. Daneben kommen noch junge künstlich begründete Gras- und Staudenfluren sowie Wirtschaftswege vor. Derzeit ist kein dauerhaftes Vorkommen von besonders oder streng geschützten Arten zu erwarten. Sowohl für die Erholungsfunktion als auch für das Landschaftsbild hat das Plangebiet aktuell keine Bedeutung, da es sich innerhalb des Sperrbereiches bzw. der Betriebsfläche des Tagebaugeländes befindet und für die Öffentlichkeit nicht zugänglich ist. Zusammenfassend lässt sich aussagen, dass das Plangebiet aktuell keine oder nur eine geringe Bedeutung für die Natur, die Landschaft und den Menschen besitzt.

Neben der aktuellen Bewertung des Plangebietes wurde auch eine Prognose über die Entwicklung des Plangebietes nach Abschluss der Rekultivierung und Flutung des Tagebaugeländes vorgenommen, an der die durchgeführte Umweltprüfung gleichermaßen ansetzte. Demnach wird ein Großteil des Plangebietes Bestandteil der weitläufigen Flachwasserbereiche des künftigen Cottbuser Ostsees sein. Im künftigen unmittelbaren

Uferbereichen könnten sich Röhrichtflächen aber auch offene Rohbodenflächen entwickeln. Im rückwärtigen Uferbereich werden sich voraussichtlich Offen- und Halboffenlandflächen (Vorwäldern, Heiden, Trockenrasen, Sukzessionsflächen, Gras- und Staudenfluren) einstellen. Für den Cottbuser Ostsee und seiner Uferbereiche ist eine Mehrfachnutzung hinsichtlich Tourismus, Naturschutz, Fischerei und Wasserwirtschaft vorgesehen, wobei der Schwerpunkt auf dem Tourismus liegen soll.

Die Umweltprüfung erfolgte schutzgutbezogen. Vorhabenbezogene negative Auswirkungen auf Schutzgebiete und Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung können ausgeschlossen werden. Mit Realisierung des Vorhabens ist eine zusätzliche maximale dauerhafte Inanspruchnahme von bis zu 1.674 m² Fläche für Nebenanlagen im Uferbereich zulässig. Die damit verbundenen Beeinträchtigungen durch Versiegelung von Boden werden durch eine externe vorgezogene Kompensationsmaßnahme gemäß § 3 der Flächenpoolverordnung Brandenburg vollständig ausgeglichen. Die externe Maßnahme E 1 umfasst eine Umwandlung von Acker in Dauergrünland in der Gemarkung Bärenbrück im gleichen Naturraum wie das Plangebiet. Für den künftigen Cottbuser Ostsee konnten unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Ökosystem See oder die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie prognostiziert werden, da die Anlagenfläche nur einen kleinen Teil der Seefläche einnimmt (1 %) und das Anlagendesign der schwimmenden Photovoltaikanlage limnologische und hydrologische Prozesse nicht wesentlich unterbindet. Da der See noch nicht existiert, bestehen Prognoseunsicherheiten in Bezug auf anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen. Daher ist ein vorhabenbegleitendes, umfassendes hydrologisches und limnologisches Monitoring im Bereich der Anlage vorgesehen, um die noch verbleibenden Prognoseunsicherheiten abzumildern sowie unvorhergesehene Auswirkungen frühzeitig erkennen und darauf reagieren zu können. Für die Schutzgüter Luft und Klima sind keine erheblichen negativen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben zu befürchten. Die anlagebedingte Inanspruchnahme von bis zu 1.674 m² Biotopfläche ist ebenfalls durch die externe vorgezogene Kompensationsmaßnahme E 1 vollständig kompensierbar, sodass keine erheblichen Beeinträchtigungen verbleiben. Gemäß dem Fachbeitrag Artenschutz für das Vorhaben konnte festgestellt werden, dass bei Beachtung der Vermeidungs-, Minderungs- und Risikomanagementmaßnahmen keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG eintreten. Bei der Artengruppe der Vögel bestehen Prognoseunsicherheiten hinsichtlich der Attraktivität der schwimmenden Photovoltaikanlage als Brut- oder Rastplatz und den damit möglicherweise verbundenen anlagebedingten Auswirkungen.

Daher ist ein avifaunistisches Monitoring von Brut-, Rast- und Gastvögeln im Anlagenbereich vorgesehen, um Prognoseunsicherheiten abzumildern sowie unvorhergesehene Auswirkungen frühzeitig erkennen und darauf reagieren zu können. Für das Landschaftsbild sind keine erheblichen Beeinträchtigungen durch die schwimmende Photovoltaikanlage zu erwarten, da die Anlage nur eine geringe Blendwirkung aufweist, sich durch eine flache Ausführung (< 3 m) auszeichnet und sich in großer Entfernung zu relevanten Beobachtungspunkten (> 1.000 m) befindet. Gleiches gilt für die künftige touristische Nutzung und die Erholungsfunktion des Cottbuser Ostsees, sofern die Anlagensicherheit für Wassersporttreibende und den Bootsverkehr gegeben ist.

Zusammenfassend kommt die Umweltprüfung zu dem Ergebnis, dass keine erheblichen Umweltauswirkungen mit der geplanten schwimmenden Photovoltaikanlage auf dem künftigen Cottbuser Ostsee verbunden sind.

Quellenverzeichnis

1. **BPM Ingenieurgesellschaft mbH.** *Bebauungsplan "Schwimmende Photovoltaikanlage - Cottbuser Ostsee".* in der Fassung vom 30.08.2022.
2. **Zimmermann PV-Floating.** *Produktdaten, technische Zeichnungen, Referenzprojekte.*
3. **Ocean Sun AS.** *Ocean Sun Description of Design - FPV System; V.1.0.* 28.09.2021.
4. **Gemeinsame Landesplanungsabteilung B-B.** *Stellungnahme zur Konformität der FPV mit den Zielen des Braunkohlenplans Tagebau Cottbus-Nord.* Berlin-Brandenburg : MIL GL, 10.03.2021.
5. **Fugmann Janotta Partner Landschaftsarchitekten und Landschaftsplaner.** *Stadt Cottbus Landschaftsplan - Vorentwurf 2016.* 12/2016; im Auftrag der Stadt Cottbus.
6. **Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, MLUV .** *HVE - Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung.* 04/2009.
7. **BPM Ingenieurgesellschaft mbH.** *Fachbeitrag Artenschutz zum "Bebauungsplan Schwimmende Photovoltaikanlage - Cottbuser Ostsee".* 28.02.2022.
8. **Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg - LS.** *Hinweise zur Erstellung des Artenschutzbeitrags (ASB) bei Straßenbauvorhaben im Land Brandenburg.* Stand 04/2018; Hrsg.: Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung - MIL.
9. **Landesumweltamt Brandenburg.** *Fachbeiträge des Landesumweltamtes -Titelreihe, Heft-Nr. 78 -Bodenschutz 1-; Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg - Handlungsanleitung.* 2003.
10. **Lausitz Energie AG (LEAG).** *14. Ergänzung "Baugrundvergütung von Kippenflächen im Bereich Tgb. Cottbus-Nord" zugehörig zum ABP Tagebau Cottbus-Nord.* 06/2021.
11. **Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum.** *Stellungnahme zum Schutzgut Bodendenkmale des BLAfD und ALM im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung zum Bebauungsplan "Schwimmende Photovoltaikanlage Cottbuser Ostsee".* vom 09.11.2021.
12. **Landkreis Spree-Neiße - Fachbereich Umwelt.** *Zustimmung zum Antrag auf Anerkennung als vorgezogene Maßnahme nach § 3 Flächenpoolverordnung Brandenburg (FPV) - Umwandlung Ackerfläche in Grünland (Gemarkung Bärenbrück, Flur 2, Flst. 151, 152, 153).* Schreiben vom 18.06.2018.
13. **Fugro Germany Land GmbH.** *Antrag auf wasserrechtliche Planfeststellung des Vorhabens "Gewässerausbau Cottbuser Ostsee, Teilvorhaben 2 - Herstellung des Cottbuser Ostsees", 2. Tektur.* 20.11.2017; Antragsteller: Lausitz Energie Bergbau AG.
14. **Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe.** *Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben "Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 2 - Herstellung des Cottbuser Sees" (Az.: c10-8.2-1-2).* 12.04.2019.
15. **Jestaedt, Wild+Partner.** *Umweltverträglichkeitsstudie für das Vorhaben "Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 2 - Herstellung des Cottbuser Ostsees.* 11/2019 (2. Tektur); im Auftrag der Lausitz Energie AG (LEAG).

16. **Landesamt für Umwelt, Abteilung Wasserwirtschaft 1, Referat W13 - Wasserwirtschaft in Genehmigungsverfahren.** Klärung des Prüfbedarfs zur Erstellung eines Umweltberichtes im Bauleitverfahren Floating PV Cottbuser Ostsee. Schreiben vom 23.08.2021.
17. **Jestaedt, Wild+Partner.** Antrag auf Erteilung einer wasserrechtliche Erlaubnis für Gewässerbenutzungen im Zusammenhang mit dem Tagebau Cottbus-Nord - Erläuterungsbericht inkl. Allgemeinverständlicher nichttechnischer Zusammenfassung. 11.12.2019; im Auftrag der Lausitz Energie AG (LEAG).
18. **Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH.** Präsentation: "Einflüsse großflächiger [PV-] Anlagen auf das Ökosystem See". Online-Fachgespräche Floating Solar am 26.04.2021; veranstaltet durch GRÜNE LIGA Umweltgruppe Cottbus e.V.
19. **TÜV Rheinland Industrie Service GmbH.** Stellungnahme zur Auswirkung einer schwimmenden PV-Anlage auf die Häufigkeit von Blitzeinschlägen. 14.04.2021.
20. **VDE Renewables GmbH.** Stellungnahme zum sicheren Betrieb von schwimmenden Photovoltaikanlagen (Floating PV) aus elektrotechnischer Sicht. 12.04.2021.
21. **Ingenieurbüro für bautechnischen Brandschutz und Brandschutztechnik Dipl.-Ing. René Michehl .** Brandschutzkonzept für die Errichtung und Betrieb einer schwimmenden/Floating-Photovoltaikanlage "Cottbuser Ostsee". 12.02.2022.
22. **LAWA - Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser.** Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots (Version 1.0). beschlossen am 16./17. September 2020.
23. **Stadt Cottbus - Landschaftsplan.** Landschaftsplan - Vorentwurf Dez. 2016. s.l. : Fugmann Janotta Partner Landschaftsarchitekten und Landschaftsplaner, 2016.
24. **Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.** Biotopkartierung Brandenburg - Liste der Biotoptypen mit Angaben zum gesetzlichen Schutz (§32 BbgNatSchG), zur Gefährdung und zur Regenerierbarkeit. Stand: 09. März 2011.
25. **Vattenfall Europe Mining AG.** Abschlussbetriebsplan Tagebau Cottbus-Nord - Übersichtskarte Wiedernutzbarmachung/Bergbaufolgelandschaft. 06/2004.
26. **Büro für Verfahrensmanagement & Umweltgutachten.** Übergreifender spezieller artenschutzrechtlicher Fachbeitrag gemäß § 44 BNatSchG - Abschlussbetriebsplan Tagebau Cottbus-Nord, Ergänzung Wasserwirtschaftliche Wiedernutzbarmachung. 08/2018; im Auftrag der Lausitzer Energie Bergbau AG (LEAG).
27. **Büro für Verfahrensmanagement und Umweltgutachten.** Übergreifender spezieller artenschutzrechtlicher Fachbeitrag gemäß § 44 BNatSchG - für den Bereich des Abschlussbetriebsplans Tagebau Cottbus-Nord. 01/2016.
28. **Lacerta - Büro für Artenschutz und Baumökologie.** Abschlussbericht zur faunistischen Untersuchung hinsichtlich des Vorkommens von Reptilien auf der Vorhabenfläche (Errichtung einer Kabeltrasse für eine Floating-PV-Anlage Tagebau Cottbus). Juli 2021; im Auftrag der LEAG.

29. **Herden, Gharadjedaghi & Rasmus.** *Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen (Endbericht)*. 01/2006; erschienen in BfN-Skripten 247 (2009); im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.
30. **SolPEG GmbH (Solar Power Expert-Group).** *SolPEG Blendgutachten Solarpark Cottbuser Ostsee - Analyse der potentiellen Blendwirkung einer geplanten PV-Anlage in der Nähe von Cottbus in Brandenburg*. 02/2022.
31. **Stadt Cottbus.** *Masterplan Cottbuser Ostsee - 3. Fortschreibung*. Dezember 2021.
32. **PROJECT M GmbH.** *Gutachten/Studie zu den touristischen Auswirkungen der geplanten PV-Anlage auf dem Cottbuser Ostsee*. 02/2022.
33. **EP New Energies GmbH.** *Visualisierungen der schwimmenden PV-Anlage von verschiedenen Uferstandorten des künftigen Cottbuser Ostsees*.
34. **Geo-Dive.** *Kurzbericht zum Projekt: Cottbuser Ostsee und Gefährdungspotential für Taucher an einer aquatisch positionierten Solaranlage*. 21.02.2022.
35. **Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, MLUL.** *Arbeitshilfe "Betriebsintegrierte Kompensation"*. Stand: 2017.
36. **Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe, LBGR.** *Bodenübersichtskarte 1:300.000*. [Online] 07/2021. <http://www.geo.brandenburg.de/boden>.
37. **Gemeinsame Landesplanung Berlin Brandenburg.** *Braunkohlen- und Sanierungsplanung*. [Online] 09 2021. <https://gl.berlin-brandenburg.de/regionalplanung/braunkohlen-und-sanierungsplaene/>.