

Bebauungsplan

„Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“

Satzungsexemplar

Fassung vom 30.08.2022

BEGRÜNDUNG

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

| | |
|--|-----------|
| Tabellenverzeichnis | 3 |
| Abbildungsverzeichnis | 3 |
| Anlagenverzeichnis | 3 |
| Rechtliche Grundlagen | 4 |
| 1 Anlass und Planungsziele | 5 |
| 1.1 Verfahren | 6 |
| 1.2 Geltungsbereich, Lage und Größe des Plangebiets | 7 |
| 1.2.1 Abgrenzung des Geltungsbereichs | 7 |
| 1.2.2 Beschreibung des Plangebiets | 8 |
| 1.3 Übergeordnete Planungen | 9 |
| 1.3.1 Landes- und Regionalplanung | 10 |
| 1.3.2 Braunkohlen- und Sanierungsplanung | 12 |
| 1.3.3 Bergrecht | 13 |
| 1.3.4 Geotechnische Sicherheit / Baugrundvergütung | 15 |
| 1.3.5 Flächennutzungsplanung | 16 |
| 1.3.6 Landschaftsplan | 17 |
| 1.3.7 Masterplan | 18 |
| 2 Vorhabenbeschreibung / Nutzungskonzept | 19 |
| 2.1 Verwendete Materialien | 20 |
| 2.2 Blitz- und Brandschutz | 20 |
| 2.3 Sicherheit im Kontext sonstiger Nutzung (insb. Tourismus) | 21 |
| 3 Inhalte des Bebauungsplans | 23 |
| 3.1 Art der baulichen Nutzung | 23 |
| 3.2 Maß der baulichen Nutzung | 25 |
| 3.3 Überbaubare Grundstücksfläche | 26 |
| 3.4 Erschließung | 28 |
| 3.4.1 Verkehrliche Erschließung | 28 |
| 3.4.2 Versorgungsflächen, -anlagen und -leitungen (ober- und unterirdisch) | 29 |
| 3.4.3 Niederschlagswasser | 29 |
| 3.4.4 Stromversorgung und Netzeinspeisung | 29 |
| 3.4.5 Löschwasser | 30 |
| 3.4.6 Verankerung | 30 |
| 3.4.7 Geh-, Fahr- und Leitungsrechte | 31 |
| 3.5 Nebenanlagen, Stellflächen und Garagen | 32 |
| 4 BAUORDNUNGSRECHTLICHE FESTSETZUNGEN | 33 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.1 | Werbeanlagen | 33 |
| 4.2 | Einfriedungen (Zaunanlagen)..... | 33 |
| 5 | Festsetzungen zur Grünordnung..... | 34 |
| 5.1 | Grünordnerische Maßnahmen (gemäß § 9 Abs.1 Pkt. 20 BauGB i.V.m. BauNVO)..... | 34 |
| 5.2 | Flächen oder Maßnahmen zum Ausgleich außerhalb des Geltungsbereiches | 35 |
| 6 | HINWEISE UND NACHRICHTLICHE ÜBERNAHMEN | 38 |
| 7 | Flächenbilanz..... | 42 |
| 8 | Auswirkungen der Planung..... | 43 |
| 9 | Verweise | 44 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|-------------------------------|----|
| Tabelle 1: Flächenbilanz..... | 42 |
|-------------------------------|----|

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Lageplan - Einbindung des Plangebiets | 7 |
| Abbildung 2: Übersichtsplan des Geltungsbereichs | 8 |
| Abbildung 3 Flächennutzungsplan der Stadt Cottbus, Planfassung vom 07.02.2022 (Ausschnitt)..... | 16 |
| Abbildung 4 Darstellung der geplanten FNP-Änderung im rechtskräftigen FNP Cottbus 2022 | 17 |
| Abbildung 5: Masterplan Cottbuser Ostsee 3.0 12/21 Quelle: https://stادentwicklung.github.io/masterplan/ | 18 |
| Abbildung 6: Varianten von Unterkonstruktionen – Rechteckstruktur Quelle: Zimmermann PV Floating | 27 |
| Abbildung 7: Varianten von Unterkonstruktionen - Ringstruktur Quelle: https://oceansun.no/benefits/#install | 27 |
| Abbildung 8: Kartografische Darstellung der Ausgleichsteiffläche aus der als vorgezogene Maßnahme anerkannten Gesamtfläche der Flurstücke 151, 152 und 153 in der Flur 2 der Gemarkung Bärenbrück37 | |

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Vorhabenbeschreibung zum Bebauungsplan „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“ – Errichtung und Betrieb einer Schwimmenden / Floating-Photovoltaikanlage (FPV)

Anlage 2: ABWÄGUNGSPROTOKOLL zu den eingegangenen Stellungnahmen zum ENTWURF im Rahmen der Beteiligung gem. § 3 Abs. 2 und § 4 Abs. 2 BauGB

Rechtliche Grundlagen

- **Baugesetzbuch (BauGB)** in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353) geändert worden ist,
- **Baunutzungsverordnung (BauNVO)** in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist,
- **Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeichenverordnung - PlanZV)** vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist,
- **Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)** vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist,
- **Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)** in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist,
- **Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)** vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist,
- **Raumordnungsgesetz (ROG)** vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353) geändert worden ist,
- **Abschlussbetriebsplan Tagebau Cottbus-Nord (ABP)** vom 22.06.2004 zugelassen am 08.10.2012
- **Braunkohlenplan Tagebau Cottbus-Nord**, Verordnung über Verbindlichkeit vom 18.07.2006,
- **Wasserrechtliche Planfeststellung** „Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 2 – Herstellung des Cottbuser Sees“, Planfeststellungsbeschluss vom 12.04.2019

1 Anlass und Planungsziele

Gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) soll der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung weiter erhöht werden. Auch die Stadt Cottbus/Chósebuz 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 (Englisch „float“ = schwimmen/schweben)) auf dem entstehenden, künftig ca. 1.880 ha großen Cottbuser Ostsee mit einer voraussichtlichen Leistung von ca. 24 MW. Der Geltungsbereich umfasst Teile der Flurstücke 10, 11, 12, 13, 16 und 34 der Flur 14 der Gemarkung Dissenchen, in einer Größe von 24,35 ha, was ca. 1 % der zukünftigen Wasserfläche des Sees entspricht. Eigentümerin des Areals ist die LE-B.

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.

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. Rechtsgrundlage für die Bauleitplanung ist § 1 Abs. 3 BauGB, wonach durch die Städte und Gemeinden Bauleitpläne aufzustellen sind, sobald die geordnete städtebauliche Entwicklung dies erfordert.

Während des Aufstellungsverfahrens wurden Untersuchungen zu den potenziellen Auswirkungen der FPV-Anlage durchgeführt. Bereits beigebrachte Stellungnahmen zur elektrischen Anlagensicherheit und Blitzschutz wurden bewertet und im Laufe des Verfahrens ein gesondertes Blendgutachten erstellt. Zudem wurden Gutachten, Fachbeiträge und Konzepte zu den Themen Artenschutz, Tourismus, Brandschutz, Monitoring, Gefährdungspotenzial für Tauchende und zum Anlagenbetrieb erstellt und den Planunterlagen als Anlagen zum Umweltbericht beigelegt.

Im Umweltbericht gemäß § 2 Abs. 4 BauGB, wurden die voraussichtlichen Auswirkungen, welche bei der Durchführung des B-Plans bzw. der Änderung des FNPs auf die Umwelt entstehen, sowie anderweitige Planungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der wesentlichen Zwecke des B-Plans ermittelt, beschrieben und im Hinblick auf ihre Erheblichkeit bewertet. Die eingriffsrelevanten Tatbestände wurden ermittelt und bilanziert. Die daraus abzuleitenden Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung nachteiliger Umweltauswirkungen sowie zur Kompensation erheblicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft wurden im Bebauungsplan textlich festgesetzt.

1.1 Verfahren

Die Stadtverordnetenversammlung hat in ihrer Sitzung am 23.06.2021 die Aufstellung eines qualifizierten Bebauungsplans „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“ sowie die Änderung und Anpassung des Flächennutzungsplans im Parallelverfahren beschlossen.

Die öffentliche Bekanntmachung der frühzeitigen Bürgerbeteiligung nach § 3 Abs. 1 BauGB erfolgte am 23.10.2021 im Amtsblatt und auf dem Beteiligungsportal des Landes Brandenburg.

Im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung wurden die Unterlagen zum Vorentwurf des Bebauungsplans in der Fassung vom 08.10.2021 bestehend aus der Planzeichnung, den textlichen Festsetzungen, der Begründung und der Einschätzung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen in der Zeit vom 01.11.2021 bis einschließlich 07.11.2021 in der Stadtverwaltung Cottbus öffentlich ausgelegt. Die Bürgerinnen und Bürger konnten sich bis einschließlich 10.11.2021 schriftlich zum Vorentwurf äußern.

Die Behörden und sonstige Träger öffentlicher Belange wurden mit Schreiben vom 01.11.2021 informiert und dazu aufgefordert, sich im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung gemäß § 4 Abs. 1 BauGB bis einschließlich 01. Dezember 2021 zu der beabsichtigten Planung zu äußern und Aufschluss über die von Ihnen beabsichtigten oder bereits eingeleiteten Planungen und sonstige Maßnahmen sowie zum Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung zu geben. Die Forderungen und Hinweise aus den Stellungnahmen sind in die Unterlagen der Entwurfsfassung eingeflossen.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurden gemäß § 3 Abs. 2 BauGB die Unterlagen zum Entwurf des Bebauungsplanes in der Fassung vom 28.02.2022 mit redaktioneller Änderung vom 12.05.2022 bestehend aus der Planzeichnung, den textlichen Festsetzungen, der Begründung und dem Umweltbericht einschließlich Anlagen in der Zeit vom 31.05.2022 bis einschließlich 01.07.2022 im Internet unter Cottbus.de/bauplanung veröffentlicht und damit öffentlich ausgelegt. Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange wurden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB mit Schreiben vom 16.05.2022 um Stellungnahme zum Planentwurf bis zum 17.06.2022 gebeten und über den Zeitraum der öffentlichen Auslegung informiert. Die öffentliche Bekanntmachung der Auslegung erfolgte ortsüblich am 21.05.2022.

1.2 Geltungsbereich, Lage und Größe des Plangebiets



Abbildung 1: Lageplan - Einbindung des Plangebiets

Das Areal befindet sich im östlichen Bereich des in der Entstehung befindlichen Cottbuser Ostsees.

Der Zuschnitt des Geltungsbereichs des Plangebiets wurde so gewählt, dass auch die in den Seegrund einzubringenden Anlagenfundamente enthalten sind und ein möglichst großer Abstand zu allen zukünftig geplanten touristisch genutzten Seeufern gehalten wird.

1.2.1 Abgrenzung des Geltungsbereichs

Das Plangebiet erstreckt sich auf Teile der Flurstücke 10, 11, 12, 13, 16 und 34 der Flur 14 Gemarkung Dissenchen. Der Geltungsbereich wird durch die Festsetzung der Eckpunkt-Koordinaten K 1 bis K 10 im Koordinatensystem EPSG 25833, ETRS89 / UTM Zone 33N bestimmt (vgl. Abbildung 2). Um alle,

für den Betrieb und die Nutzung der Floating-PV-Anlage erforderlichen Anlagen zu sichern, werden sowohl (zukünftige) Wasserflächen als auch ein kleiner Anteil an Landflächen inklusive Ufer- und Böschungsbereich am Ostufer des Cottbuser Ostsees vom Geltungsbereich des Bebauungsplanes erfasst. Dafür wurde der Geltungsbereich im Vergleich zum Aufstellungsbeschluss (K 6, K 7, K 8 und K 9) landseitig erweitert (K 1 bis K 5 und K 10).

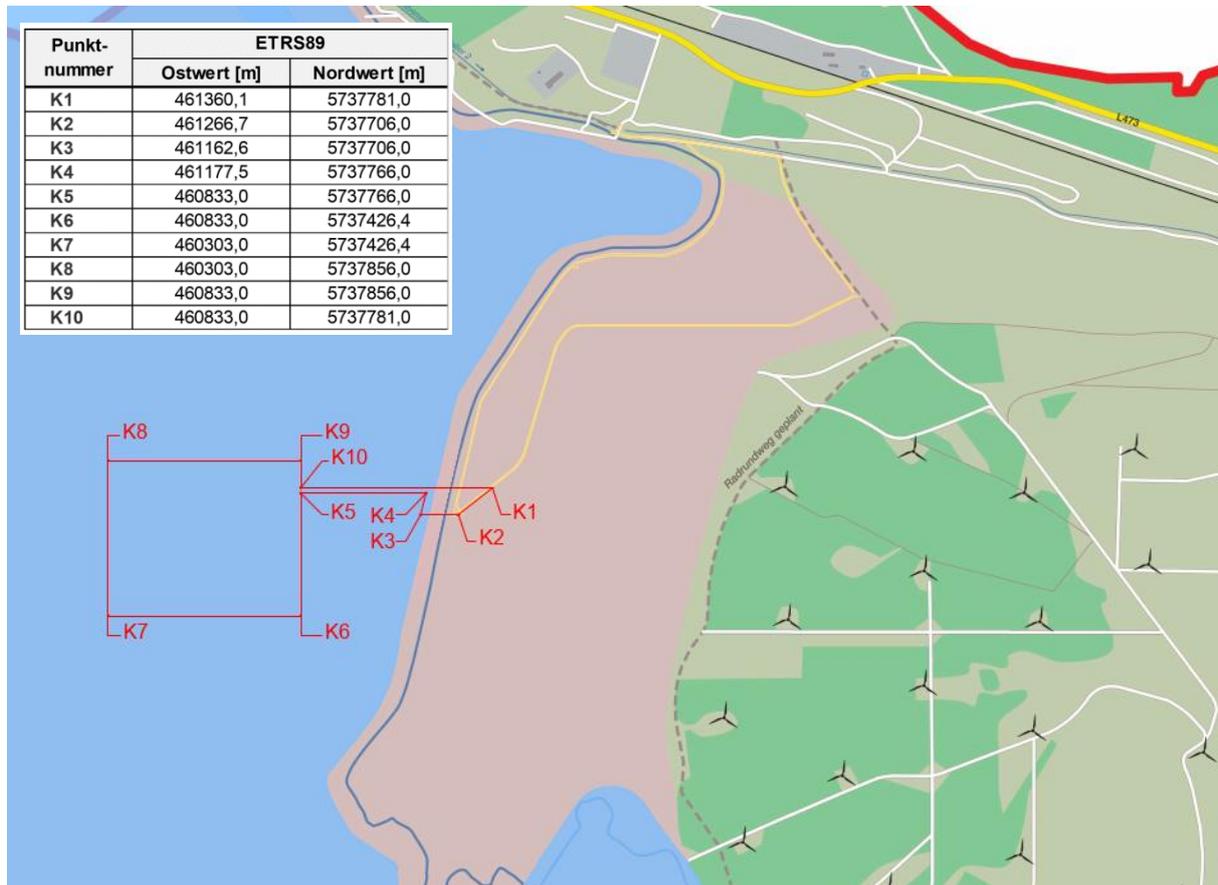


Abbildung 2: Übersichtsplan des Geltungsbereichs

Das Plangebiet liegt in:

- ca. 1.500 m Entfernung zum geplanten Hafen Teichland im Norden,
- ca. 1.025 m Entfernung zur Bärenbrücker Bucht im Nord-Osten,
- ca. 330 m Entfernung zum Ostufer,
- ca. 2.500 m Entfernung zu Schlichow im Süden,
- ca. 2.400 m Entfernung zum geplanten Stadthafen im Süd-Westen und
- ca. 2.900 m Entfernung zum Einlaufbauwerk im Westen.

1.2.2 Beschreibung des Plangebiets

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. Der entstehende Cottbuser Ostsee hat

künftig einen Zielwasserstand von +62,5 m NHN mit einem Schwankungsbereich von +/- 0,5 m, eine Seefläche von ca. 1.880 ha und ein Volumen von 126 Mio. m³. (Planfeststellungsbeschluss, 2019)

Im Rahmen der Vorbereitung der Flutung wurde die geotechnische Sicherheit für die Verankerung der FPV-Anlage durch Profilierung und Vergütung der relevanten Ufer- und Seebodenbereiche hergestellt. Im Plangebiet wurde eine einheitliche Seebodenhöhe von +59,8 m NHN hergestellt. Damit stellt sich im Plangebiet künftig eine Wassertiefe von 2,2 bis 3,2 m ein und ist somit den ausgedehnten Flachwasserbereichen zugehörig. Gemäß Planfeststellungsbeschluss für die Herstellung des Cottbuser Sees können im Cottbuser See abweichend von den Zielwasserständen auch Wasserstände zwischen 61,8 m NHN (unterer Grenzwasserstand) und 63,5 m NHN (oberer Grenzwasserstand) eintreten, die bei der Errichtung der Anlage zu berücksichtigen sind. Bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb der Anlage wurden und werden alle im Rahmen der Herstellung und Bewirtschaftung des Cottbuser Ostsees relevanten Wasserstände berücksichtigt.

Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von 24,35 ha, wovon ca. 23,45 ha auf die spätere Seefläche und ca. 0,9 ha auf Flächen an Land einschließlich Ufer- und Böschungsbereich entfallen. Das Baufenster I mit der schwimmenden FPV-Anlage wird sich in etwa 220 m bis 330 m Entfernung zum Ostufer befinden, eine Ost-West-Ausdehnung von ca. 530 m und eine Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 430 m haben. Im aktuellen Zustand stellt sich das Plangebiet als vegetationsfreier Rohbodenstandort dar.

Im Rahmen des Bergrechts erfolgte im Geltungsbereich des Plangebietes eine geotechnische Vergütung.

1.3 Übergeordnete Planungen

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

Durch den Bebauungsplan werden die Ziele der Raumordnung und des Braunkohlenplans nicht beeinträchtigt, sind jedoch gleichwohl zu berücksichtigen. Weiterhin sind die Ziele des Abschlussbetriebsplans (ABP) Tagebau Cottbus-Nord zu beachten. Die 14. Ergänzung des ABP, welche die Maßnahmen zur Baugrundvergütung beinhaltet und regelt, ist zugelassen und befindet sich in der Umsetzung. Die Maßnahme ist nicht Bestandteil des B-Plan-Verfahrens.

Das Plangebiet befindet sich innerhalb des Geltungsbereichs des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens „Cottbuser Ostsee“, sowie innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs ABP Cottbus-Nord und innerhalb der Sicherheitslinie nach gültiger Rechtsverordnung Braunkohlenplan.

Bei der Errichtung der geplanten FPV-Anlage handelt es sich nicht um einen Gewässerausbau, sodass zur Genehmigung ebd. kein separates Planfeststellungsverfahren erforderlich ist. Die Größenordnung der geplanten PV-Anlage ist im Verhältnis zur künftigen Seefläche als raumordnerisch geringfügig anzusehen.

Die Umsetzung der Ziele des Braunkohlenplanes Tagebau Cottbus Nord, die eine vordergründig touristische Nachnutzung vorsehen, ist aufgrund des geringen Flächenanteils der Anlage nicht beeinträchtigt.

1.3.1 Landes- und Regionalplanung

Die Ausweisung von Flächen, die für die Nutzung von Photovoltaik vorgesehen sind, erfolgt in Brandenburg nicht auf Ebene der Landes- oder Regionalplanung. Photovoltaikanlagen als bauliche Anlagen werden durch die kommunalen Gebietskörperschaften genehmigt und über die Bauleitplanung gesteuert. Dies gilt grundsätzlich auch für Photovoltaikanlagen, die auf Wasserflächen installiert werden sollen (Gemeinsame Landesplanungsabteilung B-B, 10.03.2021). Generell ist für jedes PV-Vorhaben auf Wasserflächen eine Einzelfallprüfung erforderlich, um abzusichern, dass keine Nutzungskonflikte insbesondere zu Schutzzwecken bestehen und die Anforderungen gemäß § 36 Absatz 1 Satz 1 Wasserhaushaltsgesetz erfüllt werden. Nach Auffassung des MLUK sind schwimmende PV-Anlagen in der Regel wasserrechtlich genehmigungspflichtig (§ 87 BbgWG). Die erforderliche Einzelfallprüfung ist erfolgt. Die ebenfalls erforderlichen wasserrechtlichen Anträge sind im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zu erbringen. Laut § 87 Abs. 1 BbgWG heißt es:

„Die Errichtung oder wesentliche Veränderung von Anlagen gemäß § 36 des Wasserhaushaltsgesetzes bedarf der Genehmigung der Wasserbehörde. Anlagen in Gewässern sind Anlagen, die sich ganz oder teilweise in, unter oder über dem Gewässer befinden. Anlagen an Gewässern sind Anlagen, die sich bei Gewässern I. Ordnung in einem Abstand bis zu zehn Metern und bei Gewässern II. Ordnung in einem Abstand bis zu fünf Metern von der Böschungsoberkante oder, sofern eine solche nicht vorhanden ist, von der Uferlinie landeinwärts befinden. Ausgenommen von der Genehmigungsbedürftigkeit sind Fähren und Anlagen, die der erlaubnispflichtigen Benutzung, der Gewässerunterhaltung oder dem Ausbau des Gewässers dienen, einer anderen behördlichen Zulassung aufgrund des Wasserhaushaltsgesetzes, dieses Gesetzes oder der Bauordnung bedürfen oder in einem bergrechtlichen Betriebsplan zugelassen werden.“

Die wasserrechtliche Genehmigung ist Teil der Baugenehmigung und nicht des Bebauungsplanverfahrens.

1.3.1.1 Landesentwicklungsprogramm 2007 LEPro

Das Landesentwicklungsprogramm 2007 (LEPro 2007) bildet den übergeordneten Rahmen der gemeinsamen Landesplanung für die Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg. Im LEPro 2007 sind die polyzentrale und nachhaltige Entwicklung der Hauptstadtregion verankert und raumordnerische Grundsätze zur zentralörtlichen Gliederung, zu einer nachhaltigen Siedlungs-, Freiraum- und Verkehrsentwicklung und zur Entwicklung der Kulturlandschaft enthalten. Das LEPro 2007 ist am 1. Februar 2008 in Kraft getreten. (Gemeinsame Landesplanungsabteilung B-B, 2007)

Die folgenden Festlegungen und Grundsätze sind für die Planung relevant:

- 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)

Die Planung einer FPV-Anlage steht in keinem Widerspruch zu den Grundsätzen des Landesentwicklungsprogramms.

1.3.1.2 Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR)

Der Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR) ist am 1. Juli 2019 in Kraft getreten und definiert den raumordnerischen Rahmen für die räumliche Entwicklung in der Hauptstadtregion. (Gemeinsame Landesplanungsabteilung B-B, 2019) 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 verringernde und zusätzlichen Verkehr vermeidende Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung angestrebt werden, – eine räumliche Vorsorge für eine klimaneutrale Energieversorgung, insbesondere durch erneuerbare Energien, getroffen werden.* (Gemeinsame Landesplanungsabteilung B-B, 2019)

Beide Länder, Berlin und Brandenburg, haben sich u.a. zum Ziel gesetzt erneuerbare Energien verstärkt auszubauen und ihren Anteil am Energieverbrauch noch weiter zu steigern. Dazu zählt auch der Ausbau von großen Solarparks an geeigneten Standorten. (zu G 8.1 Klimaschutz, Erneuerbare Energien)

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. (Gemeinsame Landesplanungsabteilung B-B, 2019)

Zu den Landschaftsräumen, die aufgrund der Aufgabe bergbaulicher oder sonstiger Nutzungen einen außergewöhnlichen Sanierungs- und Gestaltungsbedarf aufweisen, zählt auch die Lausitzer bzw. Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft. Hierbei können laut LEP bereits vorliegende oder in Umsetzung befindliche Strategien und Konzepte Grundlagen für die weitere Entwicklung der Landschaftsräume bieten. Insbesondere die Braunkohlen- und Sanierungspläne stellen ein wichtiges Instrument auch zur kulturlandschaftlichen Entwicklung dar. So entsteht aus der Bergbaufolgelandschaft durch die Rekultivierung und die Flutung der ehemaligen Tagebaue Europas die größte künstlich geschaffene Seenlandschaft. Die Entwicklung des Lausitzer Seenlandes und der sich nördlich und östlich anschließenden Bergbaufolgelandschaften hin zu einer überregional erfolgreichen und wirtschaftlich tragfähigen Tourismusregion ist ein zentrales Anliegen. (Zu G 4.1 Kulturlandschaftliche Handlungsräume)

Die Gemeinsame Landesplanungsabteilung hat in ihrer Stellungnahme vom 10.03.2021 mitgeteilt, dass aus Sicht der Landesplanung die Größenordnung der geplanten PV-Anlage im Verhältnis zur künftigen Seefläche 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.

1.3.2 Braunkohlen- und Sanierungsplanung

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

„In ihnen sind Grundsätze und Ziele der Raumordnung festzulegen, soweit dies für eine geordnete Braunkohlen- und Sanierungsplanung erforderlich ist. Die Pläne werden in Brandenburg als Rechtsverordnungen erlassen. [...] Für die aktiven Braunkohletagebaue Jänschwalde, Cottbus-Nord und Welzow-Süd wurden vier Braunkohlenpläne aufgestellt, in denen insbesondere die Umwelt- und Sozialverträglichkeit des Braunkohlenabbaus sowie die Wiedernutzbarmachung geregelt sind.“ (Gemeinsame Landesplanung Berlin Brandenburg, 2021)

Die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und die Schaffung einer vielfach nutzbaren Bergbaufolgelandschaft sind Festlegungen der Braunkohlenplanung. Die durch den Braunkohlebergbau in Anspruch genommenen Landschaftsbestandteile können nicht regeneriert werden. Auch mit dem wiedernutzbaregemachten Braunkohlentagebau Cottbus-Nord entsteht durch das Massendefizit eine völlig neue Landschaft mit neuen Entwicklungspotentialen, wobei 70 % der Bergbaufolgelandschaft zukünftig Wasserflächen sein werden. Im Rahmen der Gestaltung dieser Landschaft soll die Möglichkeit genutzt werden, neue hochwertige Landschaftstypen zu entwickeln. (Verordnung über den Braunkohlenplan Tagebau Cottbus-Nord vom 18. Juli 2006 (GVBl.II/06, [Nr. 22], S.370) geändert *durch Artikel 3 des Gesetzes vom 27. Mai 2009 (GVBl.I/09, [Nr. 08], S.175, 184)*)

Der Braunkohlenplan Cottbus-Nord formuliert für den zukünftigen See die Priorität der touristischen Nutzung bei einem ansonsten recht breit gefassten Spektrum, das von Fischwirtschaft bis 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 ebd. 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 Braunkohlenplans 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 im Verhältnis zur Seegröße des Cottbuser Ostsees als raumordnerisch geringfügig angesehen. Die Umsetzung der Ziele des Braunkohlenplanes Tagebau Cottbus-Nord wird dadurch nicht beeinträchtigt.

1.3.3 Bergrecht

Das Planvorhaben liegt innerhalb der Sicherheitslinie und innerhalb der Flächen des im Jahr 2015 eingestellten Braunkohletagebaus Cottbus-Nord. Das Planvorhaben liegt außerdem innerhalb des Bergwerkseigentums an dem Bergwerksfeld Cottbus-Nord (Feldesnummer: 31-0146). Das nach §§ 149 und 151 BBergG bestätigte Bergwerkseigentum gewährt das unbefristete Recht zur Aufsuchung und Gewinnung von Braunkohle innerhalb festgelegter Feldesgrenzen. Rechtsinhaberin des Bergwerkseigentums ist die Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B) | 03050 Cottbus. Die Planbereiche liegen ferner innerhalb des zugelassenen Rahmenbetriebsplanes sowie innerhalb des zugelassenen Abschlussbetriebsplanes für den ehemaligen Tagebau Cottbus-Nord. Weiterhin liegt der Planungsbereich vollständig im Beeinflussungsbereich der durch den Braunkohlebergbau hervorgerufenen Grundwasserabsenkung.

Das Plangebiet ist Teil des in Rekultivierung befindlichen Tagebaus Cottbus-Nord. Die bergrechtlichen Festlegungen sind im Abschlussbetriebsplan (ABP) zum Tagebau Cottbus-Nord einschließlich seiner

Ergänzungen verankert. Der Tagebau Cottbus-Nord (sowie Jänschwalde und Welzow-Süd) steht in geteilter Verantwortung der beiden Unternehmen Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B) und Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV). Im Zuge der Privatisierung des Braunkohlebergbaus im Lausitzer Revier wurden Teile der Kippenflächen der Tagebaue bergrechtlich der LMBV zugeordnet. Zu den angrenzenden ABPs der LMBV für die rückwärtigen Kippenbereiche Cottbus-Nord und Jänschwalde (2007) bestehen keine Widersprüchlichkeiten.

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.

Die Vorhabenfläche befindet sich 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 wiedernutzbar gemachten Landschaft des Tagebaus Cottbus-Nord dar. Sie ist nicht Gegenstand der berg- und wasserrechtlichen Verfahren zur Herstellung der Bergbaufolgelandschaft.

Der wasserrechtliche Planfeststellungsbeschluss zum Vorhaben „Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 2 – Herstellung des Cottbuser Sees“ (Az: C10-8.2-1-2) vom 12.04.2019 überträgt „die Unterhaltungslast für den Cottbuser Ostsee mit all den dazu notwendigen Tätigkeiten und Handlungen (obliegt) so lange der VT (LE-B), bis das Gewässer an Dritte übergeben wird.“

Die zukünftigen Eigentumsverhältnisse für die Seefläche sind gegenwärtig noch nicht abschließend geklärt. Auch im Planfeststellungsverfahren wurden diesbezüglich keine Erklärungen abgegeben, die eine Schlussfolgerung dazu zulassen. Eine Übertragung/Veräußerung der Seefläche an die Anrainergemeinden oder an einen eigens dafür gegründeten Zweckverband ist nicht auszuschließen. Dasselbe gilt für die Übertragung/Veräußerung an einen anderen Dritten außer den genannten. Bisher bestand noch kein Erfordernis, die Frage der Eigentumsübertragung zu konkretisieren, da es zuvor noch an einer Vielzahl von Aktivitäten und Maßnahmen bedarf, die im Zusammenhang mit der Entlassung aus der Bergaufsicht vorzunehmen sind. Diese sind wiederum für die umfassende Bewertung der Sachverhalte für eine abschließende Eigentumsübertragung erforderlich und werden im Laufe des Verfahrens berücksichtigt.

1.3.4 Geotechnische Sicherheit / Baugrundvergütung

Gemäß der Nebenbestimmung 7 zum Abschlussbetriebsplan (ABP) Tagebau Cottbus-Nord wurden mit der 14. Ergänzung zum ABP Tagebau Cottbus-Nord die Tätigkeiten zur Durchführung der Baugrundvergütung für die sichere Verankerung einer FPV-Anlage im Bereich der Seefläche vor dem Ostufer des Cottbuser Ostsees im Zeitraum bis 31.12.2022 beantragt und durch das LBGR mit Zulassung vom 16.09.2021 genehmigt.

Die Baugrundvergütung erfolgt durch die Realisierung einer Rütteldruckverdichtung (RDV) im Bereich der Ankerpunkte und der Zufahrt. 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 Verdichtung eine sichere Installation sowie der sichere Betrieb der FPV-Anlage an diesem Standort gewährleistet.

Dazu wird auch NB 1.3.5.10 im wasserrechtlichen Planfeststellungsbeschluss zum Vorhaben „Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 2 – Herstellung des Cottbuser Sees“ (Az: C10-8.2-1-2) vom 12.04.2019 beachtet:

„Für geplante bauliche Maßnahmen im hydrologischen Wirkraum des Cottbuser Sees sind, unter Berücksichtigung der prognostizierten Grundwasser- und Seewasserspiegelschwankungen, die Baugrundverhältnisse im Vorfeld durch ortskonkrete Aufschlüsse zu erkunden und zu bewerten. Betreffen diese baulichen Maßnahmen Kippengelände, so ist mit der Erkundung und Bewertung ein in der Referenzliste des Landes Brandenburg angeführter Sachverständiger für Böschungen/ Geotechnik zu beauftragen.“

1.3.5 Flächennutzungsplanung

Nach § 8 Abs. 2 BauGB sind Bebauungspläne aus dem FNP zu entwickeln.

Hinweis: Zur Wahrung der Übersichtlichkeit des rechtswirksamen Flächennutzungsplanes (FNP) wurde ein Beschluss zur Bekanntmachung einer aktualisierten Planfassung vom 07.02.2022 durch die Stadtverordnetenversammlung in ihrer Sitzung am 30.03.2022 gefasst. Die Bekanntmachung der aktualisierten Planfassung erfolgte im Amtsblatt für die Stadt Cottbus/Chóšebuz vom 23.04.2022.

Durch die Überlagerung der Beschlussfassung zur aktualisierten Planfassung mit der Einbringung der Vorlage zur öffentlichen Auslegung des hier vorliegenden Entwurfs Bebauungsplan „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“ in der Fassung vom 28.02.2022 wurde eine redaktionelle Änderung der Entwurfsunterlagen erforderlich und diese Kapitel (1.3.4 Flächennutzungsplanung) gegenüber der Fassung vom 28.02.2022 entsprechend aktualisiert.

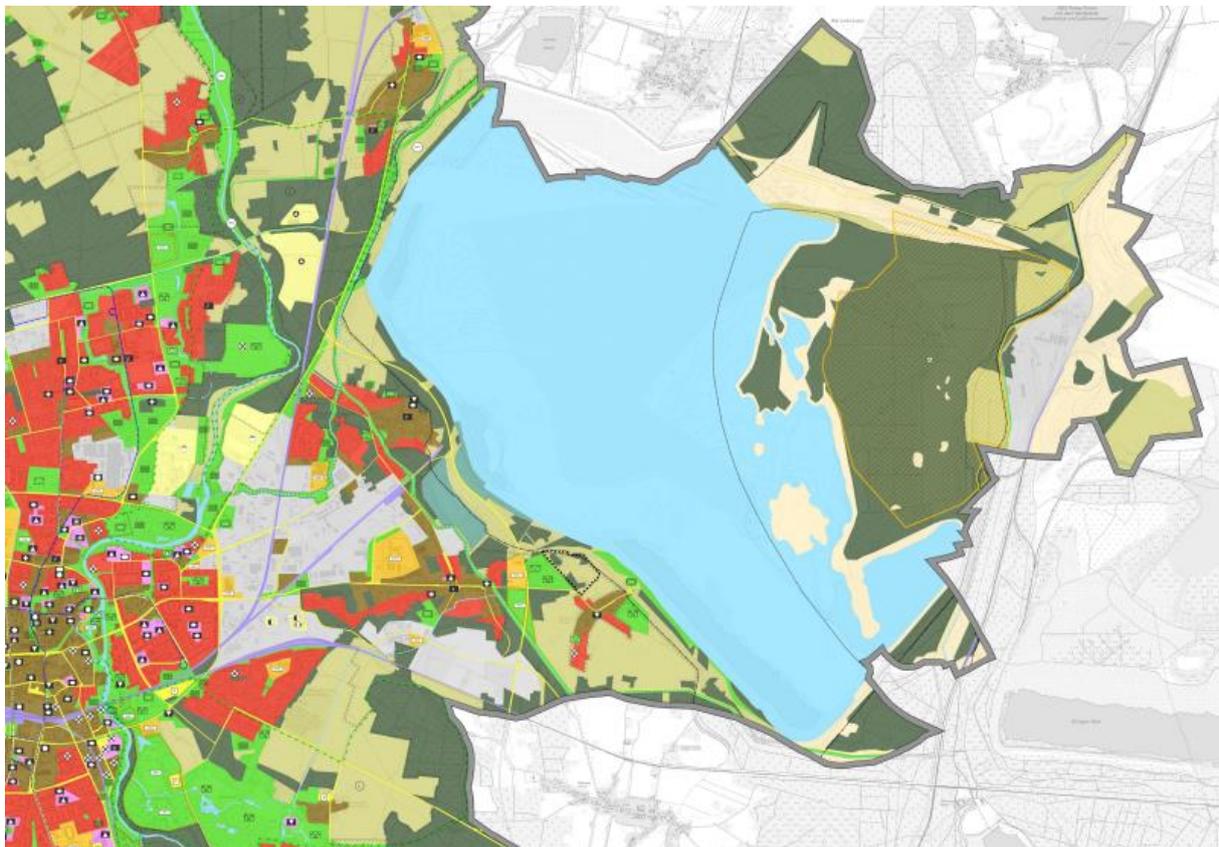


Abbildung 3 Flächennutzungsplan der Stadt Cottbus, Planfassung vom 07.02.2022 (Ausschnitt)

Der FNP der Stadt Cottbus befindet sich seit einigen Jahren im Fortschreibungsprozess. Im Rahmen der Stadtverordnetenversammlung am 30.03.2022 wurde die Bekanntmachung der Planfassung vom 07.02.2022 zum rechtswirksamen Flächennutzungsplan Cottbus in den Gebietsgrenzen vom 06.08.2003 beschlossen. Mit dieser Planfassung sind alle bislang wirksamen Änderungen, die die Plandarstellung des FNP betreffen, zusammengefasst dargestellt worden, auch übergeordnete

Planfeststellungsbeschlüsse. So wurde die gesamte Fläche des Cottbuser Ostsees auf der Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses "Gewässerausbau Cottbuser Ostsee, Teilvorhaben 2 – Herstellung des Cottbuser Ostsees" nachrichtlich in den FNP übernommen und als Wasserfläche dargestellt (Abbildung 3).



Abbildung 4 Darstellung der geplanten FNP-Änderung im rechtskräftigen FNP Cottbus 2022

Die parallel erarbeitete FNP-Änderung stellt die im rechtskräftigen FNP 2022 nachrichtlich übernommene Wasserfläche, Fläche für Renaturierung und Fläche für Wald als Sonderbaufläche für Floating-Photovoltaik-Anlagen gem. § 1 Abs. 1 BauNVO dar (Abbildung 4).

Mit der Darstellung als Sonderbaufläche soll die Nutzung der Seefläche zur umweltgerechten Erzeugung von Strom im Sinne der Förderung der Nutzung regenerativer Energieformen, hier Solarenergie, ermöglicht werden.

Da der Bebauungsplan aktuell nicht aus dem bestehenden FNP entwickelt werden kann, erfolgt die Änderung und Anpassung des FNP im Parallelverfahren.

1.3.6 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, stadtprägende Veränderung im Stadtgebiet ist die stattfindende Flutung des ehemaligen Tagebaus Cottbus Nord. Der neue 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. (Stadt Cottbus - Landschaftsplan, 2016)

Im Vorentwurf (2016) des Landschaftsplans ist der Geltungsbereich als Wasserfläche ausgewiesen. 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 Rekultivierungsmaßnahmen im Vorhabengebiet sind noch nicht abgeschlossen. Die im Abbauprozess entstehenden Böschungen werden geotechnisch gesichert und soweit es sich um Landflächen handelt, gemäß der ABPs aufgeforstet bzw. als Offenland renaturiert.

1.3.7 Masterplan

Seit 2006 liegt der Masterplan „Cottbuser Ostsee“ vor. Dieser bündelt alle Entwicklungsziele, welche durch die Anliegergemeinden favorisiert wurden, setzt den inhaltlichen Rahmen, nennt die strategischen Ziele und beschreibt Projektansätze. Darin werden über die Stadtgrenzen hinaus räumliche und strukturelle Zusammenhänge und die Rahmenbedingungen für die einzelnen Entwicklungsprojekte formuliert.

In der durch die Stadtverordnetenversammlung Cottbus/Chósebusz am 22.12.2021 als langfristige Arbeitsrichtung bestätigten 3. Fortschreibung des „Masterplans Cottbuser Ostsee“ ist die Schwimmende Photovoltaikanlage als Entwicklungsprojekt eingetragen.



Abbildung 5: Masterplan Cottbuser Ostsee 3.0 12/21 | Quelle: <https://stadtentwicklung.github.io/masterplan/>

2 Vorhabenbeschreibung / Nutzungskonzept

Für den Geltungsbereich des Bebauungsplans „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“ ist die Nutzung der in absehbarer Zeit entstehenden Wasserfläche für die Gewinnung erneuerbarer Energien durch Photovoltaik vorgesehen. Der dafür festgesetzte Geltungsbereich umfasst eine Größe von 24,35 ha, was ca. 1 % der zukünftigen Wasserfläche entspricht. Das Areal zur Entwicklung eines Sonstigen Sondergebiets (SO) für schwimmende Photovoltaikanlagen nach § 11 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) befindet sich im östlichen Bereich des in der Entstehung befindlichen Cottbuser Ostsees. Der Zuschnitt des Geltungsbereichs der Vorhabenfläche wurde so gewählt, dass auch die in den Seegrund einzubringenden Anlagenfundamente enthalten sind und ein möglichst großer Abstand zu allen zukünftig geplanten touristisch genutzten Seeufern gehalten wird. Geplant ist eine FPV-Anlage auf dem entstehenden, künftig ca. 1.880 ha großen Cottbuser Ostsee mit einer voraussichtlichen Gesamtleistung von bis zu 24 MW (Peak).

Der Bereich des Plangebietes, in dem der schwimmende Teil der FPV-Anlage errichtet werden soll (Sonstiges Sondergebiet, Baufenster I), befindet sich im nordöstlichen Teil des in der Entstehung befindlichen Cottbuser Ostsees. Das dafür vorgesehene Baufenster I hat eine Nord-Süd-Ausdehnung von 430 m und eine Ost-West-Ausdehnung von 530 m. Der erzeugte Strom soll auf dem kürzesten Weg zum östlichen Seeufer und anschließend zum geplanten Umspannwerk Cottbus Nord 2 transportiert werden. Die Kabeltrasse ist nicht Bestandteil des Bebauungsplans, sondern wird im Rahmen einer gesonderten Erschließungsplanung erarbeitet und ist Bestandteil eines gesonderten energiewirtschaftlichen Plangenehmigungsverfahrens.

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 6). 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 7). Die Ausbaustufe 1 der Floating-PV-Anlage wird voraussichtlich auf dem trockenen Boden des zukünftigen Sees errichtet und schwimmt im Flutungsprozess des Cottbuser Ostsees auf. 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 (rechteckigen) Hauptanlage ist für das 2. Quartal 2023 geplant. Der zweite Anlagentyp, welcher Bestandteil der Ausbaustufe 2 ist, basiert auf einer kreisförmigen Unterkonstruktion, deren Errichtung sowohl im trockenen Zustand als auch im gefluteten Zustand des Sees erfolgen kann.

Die Höhe des Anteils der Wasserfläche, welcher ausbaustufenunabhängig durch PV-Module bedeckt werden darf, wird durch die Festlegung der Grundfläche (GR I) als Höchstmaß bestimmt. Die Verankerung der FPV-Anlage im Boden (Seegrund) ist ausschließlich innerhalb des projizierten

Geltungsbereichs in den geotechnisch vergüteten Bereichen zulässig und ist in der festgesetzten GR I inbegriffen. Zusätzlich erfolgt die Festsetzung der maximalen Höhe der schwimmenden baulichen Anlage gemäß § 18 BauNVO. Innerhalb des 530 m x 430 m großen Baufenster I, ist die Installation von PV-Modulen mit einer maximalen Höhe der Anlagen von bis zu 3,0 m über dem Zielwasserstand einschließlich oberem Schwankungsbereich) von 63,0 m NHN (entspricht 66,0 m NHN) vorgesehen.

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

2.1 Verwendete Materialien

Die Materialien der Hauptkomponenten der Anlage sind bei den infrage kommenden Anlagentypen (Rechteck- und Ringstrukturen) jeweils aus HDPE, welches für den Gebrauch auf Trinkwasserreservoirs zugelassen ist. Die Unterkonstruktionen, in der einen Variante aus Zink-Magnesium mit einer hohen Korrosionsbeständigkeit und in der anderen Variante aus einer dünnen hydroelastischen Polymerträger-Schwimmmembran (UV-beständig), welche das Brechen von Wellen und das Eindringen von Wasser verhindert, sind jeweils unbedenklich für den Einsatz auf Wasser. 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). Das Kühlmittel des Trafos ist in Wasserschutzgebieten zulässig. Zusätzlich gibt es für den Fall von Leckagen eine Auffangwanne. (Anlage 1, Vorhabenbeschreibung)

Die interne Verkabelung (Gleichstromstrangverkabelung sowie Wechselstromverkabelung) und die Strangwechselrichter werden auf der schwimmenden PV-Anlage so montiert, dass im Störfall keine Gefahr von elektrischen Strömen ausgeht. Die Trafostationen werden durch umweltverträgliche Substanzen isoliert, sodass im Störfall ein Schadstoffaustritt vermieden wird. (Brandschutzkonzept, 12.02.2022)

2.2 Blitz- und Brandschutz

Alle elektrischen Einrichtungen sind für den Betrieb im bzw. auf dem Wasser geprüft und zertifiziert (IP 65;67) und bereits in anderen Anlagen im praktischen Einsatz. Das Brandschutzkonzept bestätigt, dass von der FPV-Anlage grundsätzlich keine erhöhte Brandgefahr oder Explosionsgefahr ausgehen.

Die Konstruktionen sowohl der Haupt- als auch Nebenanlage, welche sich oberhalb der Wasseroberfläche befinden, bestehen grundsätzlich aus schwerentflammbaren oder nichtbrennbaren Baustoffen und Materialien bzw. werden entsprechend gekapselt. (Brandschutzkonzept, 12.02.2022)

Die Verlegung der Mittelspannungskabel erfolgt unter Wasser im zukünftigen Seeboden, mit speziellen seewassertauglichen Kabeln sowie im Verdichtungskörper des Uferbereichs. Je nach Anlagentyp ist es

außerdem möglich, dass die Verkabelung von den Modulen über die Wechselrichter bis zu den Transformatoren innerhalb des Geltungsbereiches, auch schwimmend auf dem Wasser erfolgen kann. Die Anzahl der schwimmenden Kabel wird, sofern sie erforderlich sind, auf ein Minimum begrenzt, sodass die Schiffbarkeit um die Anlage weiterhin gegeben ist. (Brandschutzkonzept, 12.02.2022)

Im Hinblick auf Blitzschläge ist durch die Anlage keine höhere Häufigkeit von Blitzschlägen zu erwarten (vgl. Anlage 6; (TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, 14.04.2021). Die gutachterliche Überprüfung zum Blitzschlag hat bestätigt, dass kein erhöhtes Einschlagsrisiko auf Floating-PV-Anlagen besteht.

Es besteht keine Explosionsgefahr, da keine explosiven Stoffe verwendet werden.

2.3 Sicherheit im Kontext sonstiger Nutzung (insb. Tourismus)

Die rechteckige Hauptanlage ist komplett über Laufwege erschlossen. Für Wartungsarbeiten sind jeweils am östlichen und westlichen Ende der „Wechselrichterstraße“ Anlegeplattformen vorgesehen. Der Unterhaltungsaufwand der Hauptanlage 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. Eine gute Selbstreinigungswirkung gilt auch für das Ringsystem, wobei zusätzlich Wasser, das durch Niederschlag oder Wellenschlag auf die Membran gelangt, mittels kleiner Pumpen abgepumpt wird. Auch hier 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. Die Membran des Ringsystems von Ocean Sun ist lichtundurchlässig, lässt aber die Wellenenergie durch die Anlage passieren und stellt damit weiterhin einen Wasseraustausch unter der Anlage sicher. Die Wellenenergie muss nicht von der Konstruktion absorbiert werden, sondern wird durch die Anlage bzw. unter der Anlage hindurch geleitet.

Die Sicherheitsanforderungen an die Anlage bezüglich des unbefugten Betretens, Untertauchen und Überfliegen werden berücksichtigt und den Anforderungen eines geschützten Hafens bzw. Steges entsprechen. Hinzu kommen gegebenenfalls weitere Maßnahmen, wie:

- Wellenbrecher bzw. Barrieren und zusätzliche Beschilderungen,
- Verwendung des Landungsareals der Anlage als Notrettungsinsel ggf. möglich,
- Zäune zum Schutz der Anlage vor unbefugtem Zutritt über die Wechselrichterstraße.

Für Tauchende und sonstige Wassersporttreibende erfolgt die Installation von Warnbojen rund um die Anlage gekoppelt mit der Eintragung von Restriktionsflächen in Seekarten. Die östliche Passierbarkeit für Boote bleibt bestehen. Die FPV-Anlage wird durch eine geeignete Betonung in Anlehnung an die

dann geltenden rechtlichen Bestimmungen gekennzeichnet, sodass der Bootsverkehr in sicherer Entfernung zur Anlage verläuft (Abstandsfläche). Zusätzlich kommen bei Bedarf Wellenbrecher zum Einsatz, die die Anlage sowohl vor wind- als auch vor bootinduzierten Wellen schützt, und zugleich als Betretungshindernis für Unbefugte sowie als Aufprallschutz für die Anlage wirkt. Ein physischer Schutz, der einen harten Aufprall von Booten auf die Anlage vermindert z.B. durch aufblasbare Schwimmbarrieren oder Ableitplanken o.ä. wird im Rahmen der Sicherheitsbetrachtungen für den konkreten Anlagenbau berücksichtigt werden.

Die Ausführung der Wellenbrecher erfolgt bspw. als kleine Pontons oder als hohle Rohre aus HDPE, welche nahe an der FPV-Anlage positioniert werden. Die Wellenbrecher werden über kleinere Gewichte aus Beton am Seeboden verankert oder an der FPV-Anlage befestigt. Die Betongewichte sind dabei über Kabel oder Ketten mit den schwimmenden Bestandteilen des Wellenbrechersystems verbunden. Sofern Wellenbrecher zum Einsatz kommen, können an diesen bereits auch Unterwasserhinweise für Taucher angebracht werden.

Eine mögliche Gefahrensituation für Wassersporttreibende oder Boote durch die Blendung infolge von Lichtreflexionen durch die Solarpaneele ist laut Blendgutachten auszuschließen. Die Reflexionen durch die PV Module sind demnach generell diffuser als Reflexionen durch die Wasseroberfläche. Die Anlage stellt durch die Lichtreflexionen keine Beeinträchtigung oder Gefährdung für den Wassersport dar.

3 Inhalte des Bebauungsplans

3.1 Art der baulichen Nutzung

- TF 01** Die Art der baulichen Nutzung wird festgesetzt als Sonstiges Sondergebiet (SO) gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO mit der Zweckbestimmung Schwimmende Photovoltaikanlage (Floating-PV).
- TF 02** Innerhalb des Sonstigen Sondergebietes sind alle Floating-PV-Systeme zulässig, welche gemäß den Anforderungen der bestehenden elektrotechnischen Normen geplant und errichtet werden können.
1. Im **Baufenster I** sind allgemein zulässig:
 - PV-Module,
 - schwimmende Unterkonstruktionen,
 - Verankerungen/Bodenanker,
 - Wechselrichter,
 - Trafostationen mit Nebenanlagen,
 - Brandschutzanlagen,
 - Kameras zur Überwachung von Monitoring-Aufgaben,
 - Wellenbrecher/Wave Barrier,
 - Betonung/Schifffahrtszeichen,
 - bepflanzte Schwimmkörper,
 - Dalben, Masten und sonstige Unterstützungen der Erzeugungs- und Leitungssysteme,
 - Werbeanlagen,
 - Zaunanlagen.
 2. Im **Baufenster II** sind allgemein zulässig:
 - Löschwasserspeicher,
 - Stellplätze und Feuerwehrebewegungsflächen,
 - Zaunanlagen,
 - Ersatzteilcontainer/Lager für Betrieb und Wartung (Operation and Maintenance O&M),
 - Bürocontainer,
 - Schaltstation/Koppelstation einschließlich Dalben, Masten und sonstigen Unterstützungen der Erzeugungs- und Leitungssysteme),
 - Werbeanlagen,
 - Doppelgarage für anlagengebundene O&M-Fahrzeuge.
- TF 03** Zulässig sind alle technischen Anlagen der Ver- und Entsorgung sowie der Nutzung der Floating-PV-Anlage dienende Bootsanlegestellen, Slipanlagen und Plattformen einschließlich der dafür erforderlichen Dalben, Masten und Nebenanlagen einschließlich Feuerwehrebewegungsflächen.
- TF 04** Zulässig ist die Verlegung von Versorgungsleitungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 13 BauGB im gesamten Plangebiet.

Begründung

Als Sondergebiete sind solche Gebiete festzusetzen, die sich von den klassischen Baugebieten der BauNVO wesentlich unterscheiden. Die Zweckbestimmung und die Art der Nutzung sind dementsprechend darzustellen und festzusetzen. Mit der Ausweisung als Sonstiges Sondergebiet (SO) wird als Art der baulichen Nutzung gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO ein Gebiet für Anlagen, die der Erforschung, Entwicklung oder Nutzung erneuerbarer Energien, wie Wind- und Sonnenenergie, dienen, ausgewiesen. Die Zweckbestimmung Schwimmende Photovoltaikanlage (Floating-PV) ermöglicht die Nutzung der entstehenden Wasserfläche des Cottbuser Ostsees für FPV-Anlagen und bestimmt innerhalb des Geltungsbereichs deren Zulässigkeit auf, über- und unterhalb der Wasserfläche sowie den zugehörigen Flächen an Land einschließlich Ufer- und Böschungsbereich. Die klare Abgrenzung der zulässigen baulichen Anlagen und Einrichtungen verhindert eine über die festgesetzte Zweckbestimmung hinaus gehende Bebaubarkeit. Um eine Gefährdung im Hinblick auf die Mehrfachnutzung des Gewässers aus elektrotechnischer Sicht für Personen, Nutztiere und Sachwerte im Allgemeinen auszuschließen, wird für das Sonstige Sondergebiet festgesetzt, dass ausschließlich Floating-PV Systeme zulässig sind, welche gemäß den Anforderungen der bestehenden elektrotechnischen Normen geplant und errichtet werden können.

Um alle, für den Betrieb und die Nutzung der Floating-PV-Anlage erforderlichen Anlagen zu sichern, werden sowohl (zukünftige) Wasserflächen als auch ein kleiner Anteil an Landfläche inklusive Ufer- und Böschungsbereich am Ostufer des Cottbuser Ostsees vom Geltungsbereich des Bebauungsplanes erfasst. Neben der FPV-Anlage selbst sind alle für den Betrieb und die Nutzung der Anlage erforderlichen Einrichtungen und Nebenanlagen im Plangebiet zulässig. Da sich die landseitigen Anlagen von denen auf und unterhalb der Wasserfläche unterscheiden, werden die wasser- sowie landseitig zulässigen Nutzungen innerhalb der jeweiligen Baufenster I und II konkretisiert.

Zur Gewährleistung des sicheren Betriebs der FPV-Anlage wird auch die Betonung als zulässige Einrichtung / Anlage mit aufgeführt. Im Falle der Schiffbarkeit des Cottbuser Ostsees im Bereich der FPV-Anlage, wird eine solche geeignete Betonung der für die Anlage gesperrten Wasserflächen in Anlehnung an die Binnenschiffahrtsstraßenordnung (BinSchStrO) eingerichtet. Details zur Ausführung sind Teil des Baugenehmigungsantrags zur FPV-Anlage. Da die schwimmenden Anlagenteile größtenteils über Laufwege erschlossen werden, sind für Wartungsarbeiten Anlegeplattformen an den Anlagen erforderlich. Um sicherzustellen, dass insbesondere die Zugänglichkeit der schwimmenden Anlagenteile vollumfänglich gesichert ist, sind sowohl Plattformen als auch Bootsanlegestellen und Slipanlagen im gesamten Plangebiet zulässig. Zum Schutz der FPV-Anlage sowohl vor wind- als auch vor bootinduzierten Wellen ist die Zulässigkeit von Wellenbrechern erforderlich. Neben dem Schutz der Anlage vor Wellen wirken diese zusätzlich als Betretungshindernis für Unbefugte sowie als Anprallschutz für die Anlage. Der umfassenden elektrischen und verkehrlichen Erschließung dienende Einrichtungen sind für die Gewährleistung des Betriebs der Anlage im gesamten Geltungsbereich zulässig.

3.2 Maß der baulichen Nutzung

TF 05 Das Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. §§ 16 – 21a BauNVO) innerhalb der Baufenster I und II wird wie folgt festgesetzt:

| BEZEICHNUNG | BEZUGSFLÄCHE | GRUNDFLÄCHE (GR) | GESAMTHÖHE Baulicher Anlagen und Höhenbezug |
|----------------------|--------------|---------------------------------------|--|
| Baufenster I | Wasserfläche | 192.200 m² GR I | maximal 3,0 m Höhe über dem Zielwasserstand von 63,0 m NHN einschließlich oberem Schwankungsbereich, entspricht 66,0 m NHN |
| Baufenster II | Landfläche | 2.500 m² GR II | maximal 3,0 m Höhe über der vorhandenen Geländehöhe von 69,7 m NHN |

Begründung

Im Plangebiet stehen zwei verschiedene Unterkonstruktionssysteme zur Auswahl, die in der FPV-Anlage in bis zu zwei Ausbaustufen zur Ausführung kommen sollen (vgl. Kapitel 2 – Vorhabenbeschreibung/Nutzungskonzept). Die PV-Module der Ausbaustufe 1 werden auf einer Unterkonstruktion voraussichtlich auf dem trockenen Boden der zukünftigen Wasserfläche errichtet und schwimmen im Flutungsprozess des Cottbuser Ostsees auf. Der zweite Anlagentyp, welcher Bestandteil der Ausbaustufe 2 ist, basiert auf einer kreisförmigen Unterkonstruktion, deren Errichtung sowohl im trockenen Zustand als auch im gefluteten Zustand des Sees erfolgen kann. Um unabhängig von den zum Einsatz kommenden Anlagentypen Klarheit darüber zu schaffen, wie hoch der Flächenanteil ist, welcher grundsätzlich durch PV-Module überdeckt oder durch sonstige bauliche Anlagen und Einrichtungen überbaut werden darf, wird bezogen auf die beiden Baufenster I und II jeweils die Grundfläche (GR I und GR II) als Höchstmaß festgesetzt. Die Festsetzung einer absoluten GR anstelle einer GRZ ist dadurch zu begründen, dass der Geltungsbereich zwar durch Koordinaten konkret bestimmt und festgesetzt ist, sich allerdings auf einer offenen Fläche ohne klare Raumkanten befindet. Die Festlegung einer absoluten Flächengröße gegenüber einer Verhältniszahl vereinfacht die Einhaltung und Überprüfung der durch PV-Module und Anlagenteile überdeckten und/oder überbauten Flächen.

Durch die Anlagenkonstruktion auf der Wasserfläche und der Verankerung unterhalb der Wasserfläche, findet eine Überlagerung zweier Konstruktionsebenen statt. Aufgrund der im Vergleich zur Anlagengröße flächenmäßigen Geringfügigkeit der Verankerung, lässt sich diese mit dem Überdeckungsgrad auf der Wasserfläche innerhalb der Festlegung der Grundfläche verbinden. Die Verankerung der FPV-Anlage im Boden (Seegrund) ist daher in der festgesetzten GR I von maximal 192.200 m² inbegriffen und ist ausschließlich innerhalb des Geltungsbereichs in den unter Bergrecht

geotechnisch vergüteten Bereichen zulässig. Notwendige Abstände zwischen den Modulen werden soweit notwendig im Rahmen der Modulbelegung eingehalten.

Um Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes gering zu halten und dennoch eine flexible Auswahl zwischen verschiedenen Anlagenkonstruktionen zu gewährleisten, wird die maximale Höhe der schwimmenden baulichen Anlage gemäß § 18 BauNVO festgesetzt. In dem ca. 530 x 430 m großen Baufenster I ist die Installation von PV-Modulen mit einer maximalen Höhe der Anlagen von 3,0 m über dem Zielwasserstand einschließlich oberem Schwankungsbereich von 63,0 m NHN (entspricht 66,0 m NHN) vorgesehen. Die Festsetzung der maximal zulässigen Höhe der baulichen Anlagen und Einrichtungen orientiert sich an den auf der schwimmenden Unterkonstruktion erforderlichen Nebenanlagen und schließt die Höhe der Photovoltaikmodule mit ein. Durch die flache Ausführung der Photovoltaikmodule, die den Hauptteil der FPV-Anlage auf dem Wasser ausmachen, wird eine geringe Sichtbarkeit der Anlage von den umliegenden touristischen Gebieten aus gewährleistet.

Die Festsetzung der maximal zulässigen Höhe orientiert sich an den maximal erforderlichen Höhen der landseitig erforderlichen Nebenanlagen und Einrichtungen. Die max. zulässige Höhe wird auf 3,0 m festgesetzt. Bezugspunkt für die festgesetzte, zulässige Höhe ist die tatsächliche Geländeoberfläche innerhalb des Baufensters II, die gemäß Höhenlinienkarte (vgl. Anlage 10 zum Umweltbericht) am höchsten Punkt bei 69,7 NHN liegt. Die Höhenbeschränkung der landseitigen Anlagen auf maximal 3,0 m Höhe über der vorhandenen Geländehöhe von 69,7 NHN ermöglicht so einen ausreichenden Grad an Flexibilität in der Anlagengestaltung und verhindert eine Überdimensionierung von Baukörpern.

3.3 Überbaubare Grundstücksfläche

Die überbaubaren Grundstücksflächen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB i.V.m. § 23 BauNVO werden durch Baugrenzen als **Baufenster I** und **Baufenster II** in der Planzeichnung definiert.

- TF 06** Die Bodenverankerung sowie die PV-Module auf der schwimmenden Unterkonstruktion der Floating-PV-Anlage sind innerhalb des durch eine Baugrenze festgelegten **Baufensters I** zu errichten.
- TF 07** Die Bodenverankerung der Floating-PV-Anlage ist in der zulässigen Grundfläche **GR I** inbegriffen und ist ausschließlich innerhalb der Projektion des Geltungsbereiches in den bergrechtlich verdichteten Bereichen zulässig.
- TF 08** Außerhalb der Baugrenzen sind Steganlagen, Slipanlagen und Plattformen, die der Zugänglichkeit der Floating-PV-Anlage dienen, zulässig. Die Plattformen, Steg-, und Slipanlagen innerhalb des Sonstigen Sondergebietes sind auf die **GR II** der Floating-PV-Anlage mit anzurechnen.

Begründung

Die Installation von FPV-Anlagen ist in unterschiedlichen Konstruktionsvarianten möglich. Gängig sind in diesem Zusammenhang kreisförmige oder rechteckige Unterkonstruktionen (Rechteck- und/oder Ringstruktur) (vgl. Abbildung 4 und 5). Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Installation von zwei unterschiedlichen Konstruktionsvarianten geplant. Da gemäß TF 1 innerhalb des SO alle Floating-PV Systeme zulässig sind, welche gemäß den Anforderungen der bestehenden elektrotechnischen Normen geplant und errichtet werden können, ist die Wahl der konkreten Konstruktionsvarianten grundsätzlich flexibel. Geplant ist aktuell eine Hauptanlage auf Basis einer rechteckigen Unterkonstruktion in einer ersten Ausbaustufe mit einer Ergänzung um eine kleinere, auf einer kreisförmigen Unterkonstruktion basierenden Anlage im Rahmen einer weiteren Ausbaustufe.



Abbildung 6: Varianten von Unterkonstruktionen – Rechteckstruktur | Quelle: Zimmermann PV Floating



Abbildung 7: Varianten von Unterkonstruktionen - Ringstruktur | Quelle: <https://oceansun.no/benefits/#install>

Als Grundlage der Planung der Anlage dient der aktuelle technische Stand. Je nach Variante sind zwischen den Modulflächen unterschiedlich große Abstände einzuhalten. Dadurch entstehen unterschiedlich hohe Installationskapazitäten. Aufgrund der rasanten technischen Entwicklungen im Bereich der Solarnutzung und der zunehmenden Bedeutung einer solchen auf Wasserflächen, ist die langfristige Anlagenausgestaltung nicht absehbar. Vor diesem Hintergrund wurde bewusst davon abgesehen, die geplante technische Ausgestaltung der Anlage im Bebauungsplan festzusetzen, um somit künftige Entwicklungsspielräume zu erhalten.

Um einen klar definierten und dennoch je nach Unterkonstruktion flexiblen Rahmen für die durch PV-Module überdeckbaren Wasserflächen zu schaffen, wird die überbaubare Grundstücksfläche durch eine variantenunabhängige Baugrenze bestimmt und der Überdeckungsgrad durch die Festsetzung der Grundfläche (GR I) geregelt.

3.4 Erschließung

3.4.1 Verkehrliche Erschließung

Die Planzeichnung setzt zur Kennzeichnung der vollumfänglichen Erreichbarkeit des zukünftig schwimmenden Teils der FPV-Anlage von allen vier Seiten, den Geltungsbereich umlaufende Einfahrtsbereiche gem. § 9 Abs. 1 Nr. 11 und Abs. 6 BauGB fest. Im Bereich des Baufensters II sind im Norden sowie Nord-Osten je eine Einfahrt zur Erschließung des SO zeichnerisch festgesetzt.

Begründung

Die Zuwegung und Erreichbarkeit der FPV-Anlage ist sowohl vor als auch während und nach der Flutung der Seefläche gewährleistet und die Erschließung des Geltungsbereichs gesichert. Der Geltungsbereich liegt auf dem Grundstück Gemarkung Dissenchen, Flur 14, Flurstück 34, welches an eine öffentliche Verkehrsfläche anschließt.

Zwischen der Abfahrt von der L473 nahe dem bestehenden Umspannwerk Cottbus Nord und dem Geltungsbereich erfolgt die Verkehrsanbindung an das öffentliche Straßennetz über das bereits bestehende private Wirtschaftswegenetz der LE-B am nordöstlichen Rand des künftigen Cottbuser Ostsees. Die Erschließung zwischen dem Geltungsbereich und dem öffentlichen Straßennetz ist gesichert. Für die Errichtung der FPV-Anlage sind außerhalb des Geltungsbereiches keine zusätzlichen Wege beabsichtigt bzw. erforderlich.

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

Vor der Flutung des Teils der Seefläche in dem sich auch der Geltungsbereich befindet, erfolgt die Verankerung der FPV-Anlage auf dem trockenen zukünftigen Seeboden. Solange der Anlagenstandort geotechnisch sicher ist, erfolgt die Erschließung der FPV-Anlage innerhalb des Geltungsbereichs vom Ostufer aus über den als Fläche für die Einräumung von Leitungsrechten zeichnerisch festgesetzt 15 m breiten Korridor.

Flutung erreicht Vorhabenfläche

Mit dem allmählichen Anstieg des Wasserpegels und der Durchfeuchtung des Gebietes erfolgt die Erschließung weiterhin vom Ostufer aus. Die Erreichbarkeit der FPV-Anlage selbst wird bei steigendem Wasserspiegel voraussichtlich von der Inbetriebnahme bis zur Vollendung der Flutung des Cottbuser Ostsees über den Einsatz eines Amphibienfahrzeugs und sofern möglich per Boot sichergestellt.

Für entsprechende Wasserfahrzeuge mit motorisiertem Antrieb (bspw. Amphibienfahrzeug) wird eine ggf. erforderliche Genehmigung im Einzelfall nach § 43 Abs. 3 BbgWG bei der zuständigen unteren Wasserbehörde eingeholt.

Nach Abschluss der Flutung

Mit dem Erreichen des Zielwasserstandes des Cottbuser Ostsees erfolgt die Erschließung weiterhin über das Ostufer aus über eine entsprechende Steg- oder Slipanlage per Boot und Amphibienfahrzeug.

3.4.2 Versorgungsflächen, -anlagen und -leitungen (ober- und unterirdisch)

Ein Anschluss der Photovoltaikanlage an die öffentliche Trinkwasserversorgung sowie die öffentliche Abfall- und Abwasserentsorgung ist nicht beabsichtigt bzw. erforderlich.

Hinsichtlich der Versorgungsflächen sind keine spezifischen zeichnerischen oder textlichen Festsetzungen vorgesehen.

3.4.3 Niederschlagswasser

Eine Erschließung des Baugebietes zur Niederschlagswasserentsorgung ist nicht beabsichtigt bzw. erforderlich, da das gesamte Niederschlagswasser von der Photovoltaikanlage zunächst auf den zukünftigen Seeboden, später dann direkt in den See abfließt.

3.4.4 Stromversorgung und Netzeinspeisung

Die Netzeinspeisung der geplanten FPV-Anlage erfolgt über den Netz-Einspeisepunkt am Umspannwerk Neuendorf. Die dafür erforderliche Kabeltrasse ist nicht Bestandteil dieses Bebauungsplans. Weitere textliche oder zeichnerische Festsetzungen zur Stromversorgung bzw. Netzeinspeisung sind nicht vorgesehen.

Begründung

Die Kabelsysteme der FPV-Anlage werden von den Enden der PV-Module in einem Kabelstrang gebündelt und unterirdisch bis zum Ostufer im zukünftigen Seeboden verlegt. Der Anschluss der Kabeltrasse an die Anlage, die den Strom aus der Anlage ableitet, ist an allen Seiten der Anlage möglich und wird voraussichtlich vom östlichen Rand der rechteckigen Hauptanlage erfolgen. Die Kabeltrasse der ringförmigen Anlagen kann sowohl an den Verlauf der Kabeltrasse der rechteckigen Hauptanlage angepasst werden oder durch eine eigene Verkabelung bis zur Koppelstation an Land angeschlossen werden. Auch dieses Kabel wird im Seeboden verlegt, damit die FPV-Anlage weiterhin umschiffbar bleibt. (Anlage 1, Vorhabenbeschreibung)

Die Kabeltrasse, die von der Anlage bis zur Koppelstation am Ufer verläuft, ist Teil des Bauleitplanverfahrens und wird im Rahmen der Baugenehmigung zur Anlage genehmigt. Die

Koppelstation wird innerhalb des Geltungsbereichs errichtet werden und ist ebenfalls Gegenstand des Bauleitplanverfahrens.

Netzeinspeisung (externe Kabeltrasse)

Der erzeugte Strom soll auf kürzestem Wege zum östlichen Seeufer und anschließend zum geplanten Umspannwerk Cottbus Nord 2 geleitet werden. Auf dem Landweg sieht die aktuelle Planung daher vor, die Kabeltrasse vom Geltungsbereich aus entlang der vorhandenen privaten Wirtschaftswege nahe am Seeufer bis zum geplanten Umspannwerk Cottbus Nord 2 zu führen. Die Netzeinspeisung der FPV-Anlage erfolgt anschließend über den Netz-Einspeisepunkt am Umspannwerk Neuendorf. Die 110 kV-Trasse sowie das in Planung befindliche Umspannwerk Cottbus Nord 2 werden über ein energiewirtschaftliches Plangenehmigungsverfahren genehmigt.

Die elektrischen Leitungen der FPV-Anlage werden an Land (Baufenster II) in einer Koppelstation zusammengeführt. Die Netzanbindung von der Koppelstation im Geltungsbereich bis zum geplanten Umspannwerk Cottbus Nord 2 ist nicht Bestandteil des Bebauungsplans. Es ist geplant die 30 kV-Kabeltrasse, die von der Koppelstation bis zum Umspannwerk Cottbus Nord 2 führt, über eine Bauvorhabenanzeige beim Landkreis (i.d.F. Kreisfreie Stadt Cottbus) genehmigen zu lassen.

3.4.5 Löschwasser

Ein Löschwasseranschluss ist nach aktuellem Kenntnisstand voraussichtlich nicht erforderlich.

Begründung

In Abwägung der geringen Brandgefahren / Gefahren der Brandausbreitung und unter Würdigung der vorzusehenden baulichen und technischen Maßnahmen zur Brandbekämpfung und Behinderung der Brandausbreitung wird keine separate Löschwasserversorgung für die FPV-Anlage erforderlich. Da in den zulässigen baulichen Anlagen keine wassergefährdenden Stoffe mit WGK über den definierten Freigrenzen eingelagert werden, findet die LÖRÜRL hier keine Anwendung, sodass keine Löschwasserrückhaltmaßnahmen erforderlich werden. (Brandschutzkonzept, 12.02.2022)

3.4.6 Verankerung

Die Verankerung ist in der festgesetzten **GR I von maximal 192.200 m²** enthalten. Weitere spezifische textliche oder zeichnerische Festsetzungen zur Verankerung der FPV-Anlage sind nicht vorgesehen bzw. erforderlich.

Begründung

Der Aufbau der Unterkonstruktion definiert sowohl das Ankerkonzept als auch die spezifische Gestalt der gesamten FPV-Anlagen. Da gemäß TF 01 innerhalb des SO alle Floating-PV-Systeme zulässig sind, welche gemäß den Anforderungen der bestehenden elektrotechnischen Normen geplant und

errichtet werden können, sind auch die jeweiligen Ausführungsvarianten zur Verankerung zulässig. Nach aktuellem Stand der Anlagenplanung stehen verschiedene Unterkonstruktionssysteme zur Auswahl, die in einer ersten und zweiten Ausbaustufe zur Ausführung kommen sollen. Die Montage der Hauptanlage (erste Ausbaustufe) erfolgt voraussichtlich „auf dem Trockenen“ und innerhalb der geotechnisch gesicherten Bereiche, sodass die Anlage später mit dem Anstieg des Seewasserspiegels des Cottbuser Ostsees aufschwimmt. Der PV-Strom wäre dadurch bereits vor Vollendung der Flutung verfügbar. Bei dieser Ausführungsvariante wird die gesamte Anlage mit einem speziell dafür entwickelten „Dalben System“ verankert. Es werden hierzu 24 Rohre (Dalben) mit einem Durchmesser von ca. 460 mm und einer Wandstärke von 10 mm ca. 10 m tief in den verdichteten Seeboden gerammt. Die Dalben stehen nach dem Rammen ca. 5 m aus dem Seeboden heraus. Nach der kompletten Flutung des Sees stehen die Rohre noch ca. 3 m aus der Wasseroberfläche heraus. Die Dalben werden durch ein spezielles Ankerboot geführt, sodass die Anlage mit den 24 Dalben auf Position gehalten wird, sich jedoch in der Höhe frei bewegen kann. Dadurch ist gewährleistet, dass die Gesamtanlage mit dem Fluten des Sees sicher gehalten wird und auf das geplante Seeniveau von 62,5 m über NHN aufschwimmen kann. Für die zweite Ausbaustufe sind gemäß aktueller Anlagenplanung Ringsysteme mit einem Durchmesser von je ca. 71 m südlich der Hauptanlage geplant. Diese sind durch Seile mit Dalben verbunden, die sich Rund um die Anlagensysteme verteilt befinden. Sowohl die Ringsysteme als auch die Dalben befinden sich innerhalb des Geltungsbereiches. Die Grenzen der Anlage werden mit Hinweisen für Taucher versehen und bei Bedarf durch zusätzliche Wellenbrecher gesichert, um möglichen Kollisionen mit Wasserfahrzeugen entgegenzuwirken. Die Verankerung im Seeboden (statisch-dynamische Auslegung) erfüllt in allen Varianten die Norm EN1991 (Einwirkung auf Tragwerke). (Anlage 1, Vorhabenbeschreibung)

Der Schwimmbereich aller Anlagen liegt innerhalb des festgesetzten Geltungsbereiches des Bebauungsplanes.

3.4.7 Geh-, Fahr- und Leitungsrechte

Gemäß § 9 Abs.1 Nr. 21 BauGB wird in der Planzeichnung ein 15 m breiter Korridor als Fläche für die Einräumung von Leitungsrechten zeichnerisch festgesetzt.

TF 09 Die in der Planzeichnung mit Geh-, Fahr- und Leitungsrecht (GFL) ausgewiesenen Erschließungsflächen / Flächen dienen der Erreichbarkeit der FPV-Anlage vor, während und nach Abschluss der Flutung. Begünstigte der Leitungsrechte sind die Eigentümer und die Betreibenden der Anlage.

- Vor Abschluss der Flutung und solange der Bereich geotechnisch sicher und trocken erreichbar ist, erfolgt die Erschließung des Gebiets vom Ostufer aus über den verdichteten Landweg.
- Mit dem allmählichen Anstieg des Wasserpegels und der Durchfeuchtung des Gebietes erfolgt die Erschließung weiterhin vom Ostufer aus. Die Erreichbarkeit der Floating-PV-

Anlage, während der Flutung des Sees vom Uferbereich aus ist (mittels Amphibienfahrzeuge o.ä.), zu gewährleisten.

- Mit dem Erreichen des Zielwasserstandes und nach Abschluss der Flutung des Cottbuser Ostsees ist die Erschließung der Floating-PV-Anlage über das Ostufer mittels Wasserfahrzeuge zu gewährleisten.

Begründung

Die Kabel der Anlage werden von den Enden der PV-Module in einem Kabelstrang gebündelt und anschließend über Wechselrichter und Transformatoren von der Anlage geführt. Von der Anlage verlaufen die Kabel unterirdisch im zukünftigen Seeboden bis zur Koppelstation am Ufer. Für die Verlegung werden Leitungsrechte ausgewiesen. Geh- und Fahrrechte werden entlang des Korridors ausgewiesen.

Durch die Lage des Geltungsbereichs weitestgehend außerhalb aller bisher zu erwartenden Schifffahrts-/ bzw. Fahrrouten und die Verlegung der Kabel im Seeboden ist die FPV-Anlage von anderen Gewässernutzenden wie beispielsweise Wassersporttreibenden von allen Seiten umfahrbar.

3.5 Nebenanlagen, Stellflächen und Garagen

Die Zulässigkeit von Nebenanlagen muss nicht gesondert geregelt werden, da der Anwendungsbereich des § 14 BauNVO auch Sondergebiete umfasst. Dasselbe gilt für die allgemeinen Regelungen zu Stellplätzen und Garagen des § 12 BauNVO.

Begründung

Zusätzlich zur allgemeinen Zulässigkeit von Nebenanlagen wird im Rahmen der Textlichen Festsetzung TF 07 festgesetzt, dass innerhalb des Sonstigen Sondergebiets außerhalb der Baugrenzen Steganlagen, Slipanlagen und Plattformen, die der Zugänglichkeit der Floating-PV-Anlage dienen, zulässig sind und auf die GR II der Floating-PV-Anlage mit anzurechnen sind. Potenzielle Bootsanlegestellen, Plattformen und Slipanlagen einschließlich der dafür erforderlichen Feuerwehrbewegungsflächen können demnach auch im Uferbereich errichtet und als Nebenanlagen zur Hauptanlage im Bauantrag für die FPV Anlage berücksichtigt werden.

4 BAUORDNUNGSRECHTLICHE FESTSETZUNGEN

(§ 9 Abs. 4 BauGB i.V.m. § 87 BbgBO)

4.1 Werbeanlagen

TF 10 Innerhalb des sonstigen Sondergebietes ist in den Baufeldern I und II je eine Werbeanlage mit einer Größe von maximal 7,5 m² zulässig. Werbeanlagen sind höchstens bis zur Oberkante der Einfriedung zulässig.

Unzulässig sind:

- Werbeanlagen mit wechselndem, bewegtem oder grellem Licht,
- Werbeanlagen die mechanisch bewegt werden,
- Werbeanlagen mit akustischen oder elektronischen Medien,
- Fremdwerbung.

Begründung:

Werbeanlage für den Standort bzw. das dort ansässige Großunternehmen sind zur Erkennung und Standortsicherung erforderlich. Die bauordnungsrechtlichen Festsetzungen grenzen Größe, Umfang Standort und Wirkung ein, um ein städtebaulich-architektonisches Gesamtbild zu erzielen und keine Störeffekte zu erzeugen. Mit der Lage des Vorhabens auf der Wasserfläche ist die Anlage im Besonderen in die nähere Umgebung von städtebaulichen Strukturen (an den Uferzonen) und Landschaftsräumen nachhaltig einzubinden, was mit der Festsetzung erfolgt. Damit ist eine Einbindung der technischen Anlage mit den zulässigen Werbeanlagen in die umgebende Landschaft und damit ins Landschaftsbild gewährleistet.

4.2 Einfriedungen (Zaunanlagen)

TF 11 Zaunanlagen sind innerhalb des sonstigen Sondergebietes im Baufeld I bis zu einer Höhe von maximal 1,8m über 63,0 m NHN und im Baufeld II bis zu einer Höhe von maximal 2,0 m über 69,7m NHN zulässig. Die Verwendung von Stacheldraht ist unzulässig.

Begründung:

Einfriedungen (Zaunanlagen) sind zur Abschirmung und Standortsicherung erforderlich. Die bauordnungsrechtlichen Festsetzungen grenzen Größe, Umfang und Standort ein, um ein städtebaulich-architektonisches Gesamtbild zu erzeugen und die Sicherheit der technischen Anlage zu gewährleisten. Mit der Lage des Vorhabens auf der Wasserfläche ist die Anlage im Besonderen in die nähere Umgebung von städtebaulichen Strukturen (an den Uferzonen) und Landschaftsräumen nachhaltig einzubinden, was mit der Festsetzung zur Höhenbeschränkung der Zaunanlage erfolgt. Damit ist eine Einbindung der Zaunanlage (zu Sicherheitszwecken) in die umgebende Landschaft und damit ins Landschaftsbild gewährleistet.

5 Festsetzungen zur Grünordnung

Festsetzungen von Vermeidungs-, Minderungs-, Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen sowie Artenschutzmaßnahmen wurden auf der Grundlage des Umweltberichts gemäß § 2 Abs. 4 BauGB und den damit in Zusammenhang stehenden Fachgutachten erarbeitet. In diesem werden die voraussichtlichen Auswirkungen, welche bei der Durchführung des B-Plans bzw. der Änderung des FNP auf die Umwelt entstehen, sowie anderweitige Planungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der wesentlichen Zwecke des B-Plans ermittelt, beschrieben und bewertet.

Für die Bewertung der baubedingten Auswirkungen ist der aktuelle Zustand zu berücksichtigen, da die PV-Anlage auf dem vorbereiteten Seeboden im noch nicht gefluteten Zustand errichtet wird und erst im Flutungsprozess aufschwimmt.

Für die Bewertung der anlage- und betriebsbedingten Wirkungen wird der prognostizierte und planfestgestellte Zielzustand herangezogen, der für das Plangebiet eine permanente Wasserfläche in Form des „Cottbuser Ostsees“ vorsieht. Dabei werden nur solche Auswirkungen betrachtet, die sich zusätzlich durch die Errichtung und den Betrieb der PV-Anlage ergeben. Die Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung der Bergbaufolgelandschaft einschließlich der Bodenvergütung im Plangebiet und der Flutung der Hohlform wurden in bergrechtlichen Betriebsplanverfahren festgelegt. Hierbei wurden auch biotop- und artenschutzrechtliche Bewertungen durchgeführt.

Im Zuge des B-Plan-Verfahrens wurden Untersuchungen zu den potenziellen Auswirkungen der FPV-Anlage auf die angestrebte vorrangige touristische Nutzung des Sees durchgeführt und entsprechende Gutachten als Teil des Umweltberichts beigebracht.

5.1 Grünordnerische Maßnahmen (gemäß § 9 Abs.1 Pkt. 20 BauGB i.V.m. BauNVO)

TF 12 **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.

TF 13 **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 Biotop- bzw. Biotopstrukturen und Artengruppen haben. Die ökologische Baubegleitung ist durch die Oberbauleitung über alle das Tätigkeitsfeld betreffenden Maßnahmen frühzeitig zu unterrichten und in die Entscheidungsprozesse einzubeziehen.

Begründung

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. (Umweltbericht, 28.02.2022) Auf Grund dieser Prognoseunsicherheiten zu den Umweltauswirkungen hat sich die Lausitz Energie Bergbau AG zur Durchführung eines Monitoringprogramms und den damit verbundenen Dokumentations- und Berichtspflichten verpflichtet. Damit besteht die gesetzliche Überwachungspflicht der Gemeinde als Träger der Planungshoheit im Wesentlichen aus der Überwachung der Einhaltung des Monitoringkonzeptes. Dieses ist als Anlage 5 dem Umweltbericht beigefügt und wurde bereits mit der unteren Naturschutz- und Wasserbehörde der Stadt Cottbus inhaltlich abgestimmt. Schwerpunkte des Monitorings sind die Wasserbeschaffenheit, Limnologie und aquatisches Biomonitoring sowie ein avifaunistisches Monitoring. Das avifaunistische Monitoring umfasst die Beobachtung und Dokumentation von Brut-, Rast- und Gastvögeln im Bereich der FPV-Anlage. 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. (Umweltbericht, 28.02.2022)

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

5.2 Flächen oder Maßnahmen zum Ausgleich außerhalb des Geltungsbereiches

Die Untere Naturschutzbehörde hat der rechtlichen Sicherung der Kompensationsmaßnahmen außerhalb des B-Plangebietes über einen städtebaulichen Vertrag zugestimmt. Eine textliche Festsetzung im Bebauungsplan ist somit nicht erforderlich. Die Ausführungen zur externen Ausgleichsmaßnahme werden in den Nachrichtlichen Übernahmen und Hinweisen als H 1 aufgeführt.

Die Maßnahmenfläche E 1 dient der Kompensation des mit der Entwicklung der Sondergebietsfläche verbundenen Eingriffs in Natur und Landschaft und ist den landseitigen Eingriffsflächen dieses Bebauungsplans zugeordnet. Die Maßnahmenfläche E 1, außerhalb des B-Plangebietes, mit Kompensationsmaßnahmen für den Schutz, für die Pflege und für die Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft, wird durch Zuordnung, als private Maßnahme über einen städtebaulichen Vertrag rechtlich gesichert:

Umwandlung von Acker in Dauergrünland (E 1)

An anderer Stelle als am Ort des Eingriffes in Natur und Landschaft, werden gemäß § 1a Abs. 3 und § 9 Abs. 1a BauGB folgende Grundstücksflächen und Teilgrundstücksflächen, einschließlich der auf diesen Flächen in Höhe der ermittelten Ökopunkte umzusetzenden Kompensationsmaßnahmen, im Rahmen des naturschutzrechtlichen Eingriff-Ausgleichs festgesetzt: Zur Kompensation des Eingriffes in die Schutzgüter Boden und Biotope wird in einem Umfang von 6.000 m² auf eine externe vorgezogene Poolmaßnahme „Umwandlung von Acker in Dauergrünland“ auf den Flurstücken 151, 152 und 153 der Flur 2, Gemarkung Bärenbrück zurückgegriffen.

Zur Förderung der Lebensraumfunktionen und Verringerung der Erosionsgefahr sowie Verbesserung des Schutzgutes Boden, werden insgesamt ca. 9 ha Acker in Dauergrünland umgewandelt. Die benannte Fläche E 1 mit Kompensationsmaßnahmen umfasst 6.000 m² von den insgesamt 9 ha (Pool-) Maßnahmenfläche und wird allen eingriffsbezogenen Flächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans mit Bezug auf § 1a Abs. 3 und § 9 Abs. 1a BauGB zugeordnet.

Begründung

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 eine 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. 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 von Acker in Dauergrünland innerhalb eines Vogelschutzgebietes. (Umweltbericht, 28.02.2022) Die Maßnahme umfasst die Flurstücke 151, 152 und 153 in der Flur 2 der Gemarkung Bärenbrück. Diese Flächen wurden bisher ackerbaulich genutzt und sollen nun in Dauergrünland umgewandelt werden. Die Umwandlung der ca. 9 ha umfassenden Gesamtmaßnahme und somit auch der hier zugeordneten Maßnahme E 1 im Umfang von 6.000 m² erfolgt unter den folgenden Konditionen:

- *Max. 2 Schnitte pro Jahr*
- *kein Umbruch*
- *Düngung von max. 50 kg N/ha*
- *bei Beweidung max. 2 GVE/ha*
- *Lage im Vogelschutzgebiet SPA „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“*

Mit der Umwandlung der landwirtschaftlichen Flächen gehen Verbesserungen des Schutzgutes Boden einher. Die nachlassende Nutzung des Bodens fördert Lebensraumfunktionen, verringert Erosionen, sorgt für eine bessere Humusbildung u.v.a.m. Da sich die Flächen innerhalb des SPA-Gebietes „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ befinden, wird gleichzeitig das Schutzgebiet aufge bessert. Begünstigt hiervon sind besonders die Halboffenlandarten der Avifauna und die Insektenfauna. Die Zustimmung der Unteren Naturschutzbehörde zur Anerkennung der hier in Anspruch genommenen Maßnahme als vorgezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme gemäß § 3 der Flächenpoolverordnung vom 24. Februar 2009 - Verordnung zur Durchführung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in Maßnahmen und Flächenpools in Brandenburg vom 24.02.2009 (GVBl. II Nr. 8) wurde mit Schreiben vom 18.06.2018 erteilt und anerkannt.

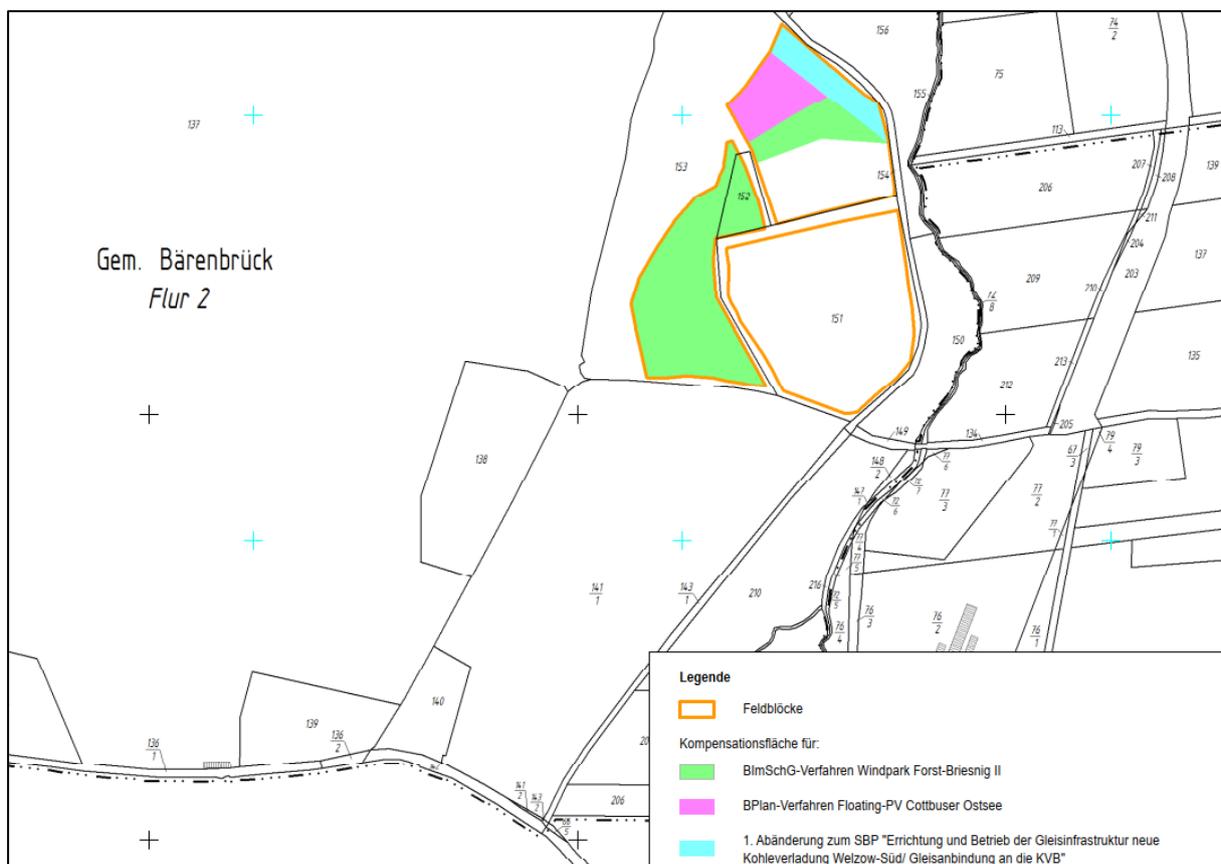


Abbildung 8: Kartografische Darstellung der Ausgleichsteilfläche aus der als vorgezogene Maßnahme anerkannten Gesamtfläche der Flurstücke 151, 152 und 153 in der Flur 2 der Gemarkung Bärenbrück

Die Flächengröße von 6.000 m² der Maßnahme ist geeignet sowohl die Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden als auch der biotopbezogenen Beeinträchtigungen zu kompensieren. 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 Ersatzmaßnahme als kompensierbar.

6 HINWEISE UND NACHRICHTLICHE ÜBERNAHMEN

H 1. Flächen oder Maßnahmen zum Ausgleich außerhalb des Geltungsbereichs durch Zuordnung, hier Maßnahmenfläche E1

Die Maßnahmenfläche E 1 dient der Kompensation des mit der Entwicklung der Sondergebietsfläche verbundenen Eingriffs in Natur und Landschaft und ist den landseitigen Eingriffsflächen dieses Bebauungsplans zugeordnet. Die Maßnahmenfläche E 1, außerhalb des B-Plangebietes, mit Kompensationsmaßnahmen für den Schutz, für die Pflege und für die Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft, wird durch Zuordnung, als private Maßnahme über einen städtebaulichen Vertrag rechtlich gesichert.

Umwandlung von Acker in Dauergrünland (E 1):

An anderer Stelle als am Ort des Eingriffes in Natur und Landschaft, werden gemäß § 1a Abs. 3 und § 9 Abs. 1a BauGB folgende Grundstücksflächen und Teilgrundstücksflächen, einschließlich der auf diesen Flächen in Höhe der ermittelten Ökopunkte umzusetzenden Kompensationsmaßnahmen, im Rahmen des naturschutzrechtlichen Eingriff-Ausgleichs festgesetzt: Zur Kompensation des Eingriffs in die Schutzgüter Boden und Biotop wird in einem Umfang von 6.000 m² auf eine externe vorgezogene Poolmaßnahme „Umwandlung von Acker in Dauergrünland“ auf den Flurstücken 151, 152 und 153 der Flur 2, Gemarkung Bärenbrück zurückgegriffen.

Zur Förderung der Lebensraumfunktionen und Verringerung der Erosionsgefahr sowie Verbesserung des Schutzgutes Boden, werden insgesamt ca. 9 ha Acker in Dauergrünland umgewandelt. Die benannte Fläche E 1 mit Kompensationsmaßnahmen umfasst 6.000 m² von den insgesamt 9 ha (Pool-) Maßnahmenfläche und wird allen eingriffsbezogenen Flächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans mit Bezug auf § 1a Abs. 3 und § 9 Abs. 1a BauGB zugeordnet.

H 2. Baugenehmigungsrecht

Für die FPV-Anlage, als Anlage, die auf einem Gewässer betrieben werden wird, ist gemäß der § 36 Abs. 2 Nr. 1 WHG i. V. m. § 87 BbgWG ein entsprechender Antrag auf Genehmigung im Baugenehmigungsverfahren zu stellen.

H 3. Eigentumsverhältnisse

Die Eigentumsverhältnisse sowie Nutzungsrechte am Gewässer (Schifffahrt, Fischerei), für die Zeit des Betriebs der FPV-Anlage, sind im Genehmigungsverfahren so zu regeln, dass ein dauerhafter Zugang zur FPV-Anlage gewährleistet wird.

H 4. Geologie

Im Zusammenhang mit etwaigen geplanten Bohrungen oder geophysikalischen Untersuchungen besteht Anzeige-, Mitteilungs- oder Auskunftspflicht (§ 8 ff Gesetz zur staatlichen geologischen Landesaufnahme sowie zur Übermittlung, Sicherung und zur Bereitstellung geologischer Daten zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben) (Geologiedatengesetz-GeoIDG). – Bodendenkmale sind nicht betroffen.

H 5. Kabeltrasse

Alle erforderlichen Genehmigungen bzgl. der Kabeltrasse werden mit den zuständigen Behörden frühzeitig abgestimmt.

H 6. Gewässerschutz

Grundsätzlich ist das Entstehen schädlicher Gewässerverunreinigungen auszuschließen und die Unterhaltung des Gewässers darf nicht mehr erschwert werden, als es nach Umständen unvermeidbar ist (§ 36 Abs. 1 Satz 1 WHG).

H 7. Bergbau

Im Bereich des ehemaligen Braunkohlentagebaus Cottbus-Nord werden durch die Lausitz Energie Bergbau AG die im Abschlussbetriebsplan und seiner Ergänzungen zugelassenen bergbaulichen Maßnahmen weiter umgesetzt.

H 8. Kampfmittelbeseitigung

Bei konkreten Bauvorhaben ist bei Notwendigkeit auf eine Kampfmittelfreiheit zu prüfen.

H 9. Gesundheitsschutz

Die Belange der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten werden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die Photovoltaikanlage bewertet.

H 10. Brandschutz

Die Feuerwehrezufahrten sind ständig freizuhalten. Das Parken an der geplanten Erschließungsstraße ist nur auf dafür vorgesehenen Flächen bzw. auf den jeweiligen Grundstücken statthaft. Geplante Zuwegungen sind auf der Rechtsgrundlage der jeweils gültigen Fassung der Landesbauordnung (BbgBO) § 5 „Zugänge und Zufahrten auf den Grundstücken“ zu errichten.

H 11. Umwelt-, Natur- und Artenschutz

Folgende Hinweise sind zu beachten, um vermeidbare Schäden in Natur und Landschaft zu verhindern.

Schutz des Bodens und der Fläche

- Bodenversiegelungen sind auf das notwendige Maß bzw. Minimum zu beschränken. Fahrzeugstellplätze oder dergleichen sind, wenn möglich, mit Schottertragschicht oder mit Rasengittersteinen zu befestigen.
- 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.

Bauzeitlicher Schutz des Wassers und Grundwassers

- Während der Bautätigkeit ist sicherzustellen, 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 sind regelmäßig auf Dichtheit zu prüfen, die Überprüfung ist zu dokumentieren.

- Auf der Baustelle sind bei Eintreten des Flutungsprozesses für den Havariefall Ölsperren und Ölbindemittel vorzuhalten.
- Für Baumaschinen, außer schwimbare Arbeitsgeräte, die im Wasser zum Einsatz kommen, sind biologisch abbaubare Schmierstoffe und Hydrauliköle zu verwenden.

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 umwelt- oder wassergefährdend sein.
- Für die Reinigung der Module dürfen keine chemischen Reinigungsmittel eingesetzt werden.
- Von den auf der Anlage vorgehaltenen Sonderlöschmitteln darf keine Wassergefährdung ausgehen. Vorzugsweise sind Inertgas-Löschmittel zu verwenden.

Maßnahmen zur Anlagen- und Betriebssicherheit

- Die Brandschutzmaßnahmen aus dem Brandschutzkonzept sind umzusetzen, u. a. zum baulich-konstruktiven Brandschutz, zur Brandschutztechnik, zum abwehrenden Brandschutz und zum organisatorischen Brandschutz.
- Es ist ein physischer Schutz im erforderlichen Umfang, um die Anlage zu errichten, um einen Zusammenstoß von Booten oder Wassersporttreibenden mit der Anlage zu verhindern.
- Um das Gefahrenrisiko für Tauchende durch ein ungewolltes Untertauchen der Anlage zu minimieren bzw. zu vermeiden, sind unter Wasser um die Anlage herum Warnelemente zu errichten.

Verminderung baubedingter Emissionen

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

H 12. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen aus dem Artenschutz

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.

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.

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 potenzielle 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.

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.

Vergrämungsmaßnahmen Brutvögel

Sollten die Bauarbeiten der Ausbaustufe 2 bis in die Brutzeit der Avifauna andauern, sind Vergrämungsmaßnahmen 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.

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.

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.

Baufeldfreimachung Avifauna

Sollten sich während der Errichtungsphasen zur Brut nutzbare Strukturen im Plangebiet entwickelt haben und werden diese bauzeitlich 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.

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 außenliegende Bereiche sind zu vermeiden. Vergrämungsmaßnahmen sind mittels Monitorings auf ihre Wirkung und Wirksamkeit zu untersuchen und nach Erfordernis zu optimieren.

7 Flächenbilanz

Der Geltungsbereich des Plangebiets umfasst 24,35 ha. Die Flächennutzungen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“ gliedern sich wie folgt auf:

Tabelle 1: Flächenbilanz

| | Flächenanteil (in ha) | Anteil in % |
|---|----------------------------------|------------------------|
| Geltungsbereich insgesamt | 24,35 | 100 |
| Sonstige Sondergebiete (SO) (§ 11 BauNVO) – Zweckbestimmung Floating-Photovoltaik | 24,35 | 100 |
| davon (zukünftige) Wasserfläche | 23,45 | 96 |
| <i>davon mit PV-Modulen maximal überbaubare Grundfläche (GR I)</i> | 19,22 | - |
| davon Landfläche | 0,90 | 4 |
| <i>davon maximal überbaubare Grundfläche (GR II)</i> | 0,25 | - |
| <i>davon bereits bebaute oder befestigte Fläche</i> | 0,08 | - |

8 Auswirkungen der Planung

Durch das geplante Vorhaben ist derzeit von geringen Auswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter auszugehen. Durch das geplante Aufschwimmen der FPV-Anlage entstehen durch die flächenmäßig geringfügige Verankerung der Anlage im zukünftigen Seeboden lediglich kleinräumige Beeinträchtigungen des Bodens. Die erforderliche Verkehrserschließung ist bereits vorhanden. Durch die im Rahmen des Cottbuser Ostsees erst neu entstehenden Biotoptypen und Landschaftsstrukturen ist aufgrund der frühzeitigen Aufnahme des Anlagenbetriebs von einer natürlichen Einbindung in das entstehende Ökosystem auszugehen. Die Größe des Sees ermöglicht die Installation einer FPV-Anlage, ohne die Potentiale für die Naherholung und den Tourismus nennenswert einzuschränken. Durch die Nutzung von nur etwa 1 % der zukünftigen Seefläche ist die Einhaltung großer Abstände von der Vorhabenfläche zu touristisch genutzten Ufern möglich. Gleichmaßen wird die Schiffbarkeit dadurch gewährleistet, dass die FPV-Anlage von allen Seiten umfahrbar ist. Aufgrund der flachen Ausführung wird die PV-Anlage von den touristisch genutzten Ufern aus im Landschaftsbild kaum wahrnehmbar sein. Die geringe Wassertiefe begünstigt die Verankerung und ermöglicht einen reduzierten Materialeinsatz. Ein Umspannwerk ist bereits vorhanden. Dieses Umspannwerk wird im Rahmen der Netzanbindung ertüchtigt.

Vergleichbare Standorte innerhalb des Stadtgebietes und damit innerhalb der Planungshoheit der Stadt Cottbus mit entsprechender Flächengröße und -verfügbarkeit, Entwicklungsmöglichkeit und Verkehrsanbindung sind nicht vorhanden bzw. nicht verfügbar. 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. Der Standort des entstehenden Cottbuser Ostsees ist somit eine bewusste Wahl, die zur Nutzung der entstehenden Standortpotenziale dienen soll. Als innovatives Erneuerbare-Energien-Projekt passt die FPV-Anlage zur Vision der Stadt, am Cottbuser Ostsee ein ganzheitliches Mobilitäts- und Energieversorgungskonzept für ein CO₂-neutrales Hafenviertel zu realisieren (Stadt Cottbus - Masterplan, 2016).

Bei Nichtdurchführung der Planung ist eine überwiegend touristische und landschaftliche Nutzung der entstehenden Seefläche zu erwarten. 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 24.000 Megawattstunden Jahresstromerzeugung für erneuerbare Energien schont die Ressourcen bisher unbeeinträchtigter anderer Standorte.

9 Verweise

BPM Ingenieurgesellschaft mbH. 28.02.2022. *Fachbeitrag Artenschutz zum "Bebauungsplan Schwimmende Photovoltaikanlage - Cottbuser Ostsee". 28.02.2022.*

EP New Energies GmbH. *Visualisierungen der schwimmenden PV-Anlage von verschiedenen Uferstandorten des künftigen Cottbuser Ostsees.*

Gemeinsame Landesplanung Berlin Brandenburg. 2021. Braunkohlen- und Sanierungsplanung. [Online] 09 2021. <https://gl.berlin-brandenburg.de/regionalplanung/braunkohlen-und-sanierungsplaene/>.

Gemeinsame Landesplanungsabteilung B-B. 2019. *Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR).* Berlin-Brandenburg : s.n., 2019.

— **2007.** *Landesentwicklungsprogramm 2007 HAUPTSTADTREGION BERLIN-BRANDENBURG.* Berlin-Brandenburg : s.n., 2007.

— **10.03.2021.** *Stellungnahme zur Konformität der FPV mit den Zielen des Braunkohlenplans Tagebau Cottbus-Nord.* Berlin-Brandenburg : MIL GL, 10.03.2021.

Geo-Dive. 23.12.2021. *Kurzbericht zum Projekt: Cottbuser Ostsee und Gefährdungspotential für Taucher an einer aquatisch positionierten Solaranlage.* 23.12.2021.

Ingenieurbüro für bautechnischen Brandschutz und Brandschutztechnik Dipl.-Ing. René Michehl . 12.02.2022. *Brandschutzkonzept für die Errichtung und Betrieb einer schwimmenden/Floating-Photovoltaikanlage "Cottbuser Ostsee".* 12.02.2022.

Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH. Online-Fachgespräche Floating Solar am 26.04.2021; veranstaltet durch GRÜNE LIGA Umweltgruppe Cottbus e.V.. 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.

Jestaedt, Wild+Partner. 11.12.2019; im Auftrag der Lausitz Energie AG (LEAG). *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).

Lacerta - Büro für Artenschutz und Baumökologie. Juli 2021; im Auftrag der LEAG. *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.

Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe. 12.04.2019. *Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben "Gewässerausbau Cottbuser See, Teilvorhaben 2 - Herstellung des Cottbuser Sees" (Az.: c10-8.2-1-2).* 12.04.2019.

Landkreis Spree-Neiße - Fachbereich Umwelt. Schreiben vom 18.06.2018. *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.

Lausitz Energie AG (LEAG). 06/2021. 14. *Ergänzung "Baugrundvergütung von Kippenflächen im Bereich Tgb. Cottbus-Nord" zugehörig zum ABP Tagebau Cottbus-Nord.* 06/2021.

Ocean Sun AS. 28.09.2021. *Ocean Sun Description of Design - FPV System; V.1.0.* 28.09.2021.

PROJECT M GmbH. 02/2022. *Gutachten/Studie zu den touristischen Auswirkungen der geplanten PV-Anlage auf dem Cottbuser Ostsee. 02/2022.*

SoIPEG GmbH (Solar Power Expert-Group). 02/2022. *SoIPEG Blendgutachten Solarpark Cottbuser Ostsee - Analyse der potentiellen Blendwirkung einer geplanten PV-Anlage in der Nähe von Cottbus in Brandenburg. 02/2022.*

Stadt Cottbus - Landschaftsplan. 2016. *Landschaftsplan - Vorentwurf Dez. 2016. s.l. : Fugmann Janotta Partner Landschaftsarchitekten und Landschaftsplaner, 2016.*

Stadt Cottbus. *Masterplan Cottbuser Ostsee - 3. Fortschreibung. Dezember 2021.*

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH. 14.04.2021. *Stellungnahme zur Auswirkung einer schwimmenden PV-Anlage auf die Häufigkeit von Blitzeinschlägen. 14.04.2021.*

Umweltbericht. 30.08.2022. *Umweltbericht Schwimmende Photovoltaikanlage - Cottbuser Ostsee. s.l. : BPM Ingenieurgesellschaft, in der Fassung vom 30.08.2022.*

VDE Renewables GmbH. 12.04.2021. *Stellungnahme zum sicheren Betrieb von schwimmenden Photovoltaikanlagen (Floating PV) aus elektrotechnischer Sicht. 12.04.2021.*

Zimmermann PV-Floating. *Produktdaten, technische Zeichnungen, Referenzprojekte.*

Vorhabenbeschreibung

zum Bebauungsplan Sondergebiet „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“

Errichtung und Betrieb einer Schwimmenden / Floating-Photovoltaikanlage (FPV)



Projektentwicklung

EP New Energies

EP New Energies GmbH

Leagplatz 1

03050 Cottbus | Deutschland

Typ

Bericht

Ansprechpartner

Eik Leppin

Project Manager Wind & PV

Datum

25.02.2021

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1. Veranlassung | 3 |
| 2. Standortbeschreibung | 3 |
| 2.1. Allgemeine Informationen | 3 |
| 2.2. Flächenausweisung | 3 |
| 3. Beschreibung des Vorhaben..... | 4 |
| 3.1. Vorbemerkungen..... | 4 |
| 3.2. Allgemeine Beschreibung einer Floating Photovoltaik Anlage | 6 |
| 3.3. Unterkonstruktionen..... | 6 |
| 3.3.1. ZIM FLOAT - Hauptanlage..... | 6 |
| 3.3.2. Ocean Sun – zweite Ausbaustufe | 21 |
| 3.4. Blitz- und Brandschutz..... | 33 |
| 3.5. Erschließung | 34 |
| 3.5.1 Phase 1 - Errichtungsphase: | 34 |
| 3.5.2 Phase 2 - Anbindung während der Flutung und nach Abschluss der Flutung..... | 35 |
| 3.5.3 externe Kabeltrasse..... | 35 |
| 3.6. Beendigung des Betriebs..... | 36 |

1. Veranlassung

Die Firma EP New Energies beabsichtigt als Projektentwicklerin im Auftrag der Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B) als Vorhabenträgerin eine Schwimmende / Floating-Photovoltaikanlage (FPV-Anlage) einschließlich der erforderlichen Nebenanlagen wie Umrichter oder Transformatoren, Steuerstation sowie Wartungscontainern am östlichen Ufer des Cottbuser Ostsees zu errichten und zu betreiben. Der geplante Standort befindet sich im Geltungsbereich des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans Sondergebiet „Schwimmende Photovoltaikanlage – Cottbuser Ostsee“.

Die erzeugte elektrische Energie soll über das Umspannwerk Cottbus Nord 2 in Richtung Umspannwerk Neuendorf ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Es ist vorgesehen, eine Fläche mit einer Größe von ca. 24 ha (Begrenzung durch Baugrenze) zu überplanen und ca. 16 ha zur Solarstromerzeugung zu nutzen. Im Vorfeld fand eine Untergrundvergütung auf einem Großteil (ca. 20 ha) der Fläche gemäß der 14. Ergänzung zum Abschlussbetriebsplan Tagebau Cottbus-Nord statt.

Die BMP Ingenieurgesellschaft wurde mit der Bauleitplanung und der Durchführung des Bauleitplanverfahrens beauftragt.

2. Standortbeschreibung

2.1. Allgemeine Informationen

Die zu überplanende Fläche 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. Hierbei werden Bereiche des künftigen Seegrunds und des östlichen Ufers von der Planung berührt. Der Standort der FPV-Anlage befindet sich auf einem untergrundvergüteten Bereich, der die Errichtung der FPV-Anlage ermöglicht. Neben diesem wesentlichen Standortwahlkriterium wurden ebenfalls potenzielle, naturschutzfachlich wertvolle Bereiche im Osten, geplante Fährverbindungen gemäß des Masterplans Cottbuser Ostsee sowie Abstände zu touristisch genutzten Ufern und dem Seezeichen berücksichtigt.

2.2. Flächenausweisung

Die überplanten Flurstücke werden katasteramtlich wie folgt geführt:

Gemarkung: Dissenchen
Flur: 14
Flurstücke: 10, 11, 12, 13, 16, 34

Bei allen Flurstücken werden nur Teilflächen von der Planung berührt. Die Flurstücke befinden sich im Eigentum der LE-B. Die überplanten Flurstücke können der Abbildung 1 entnommen werden.

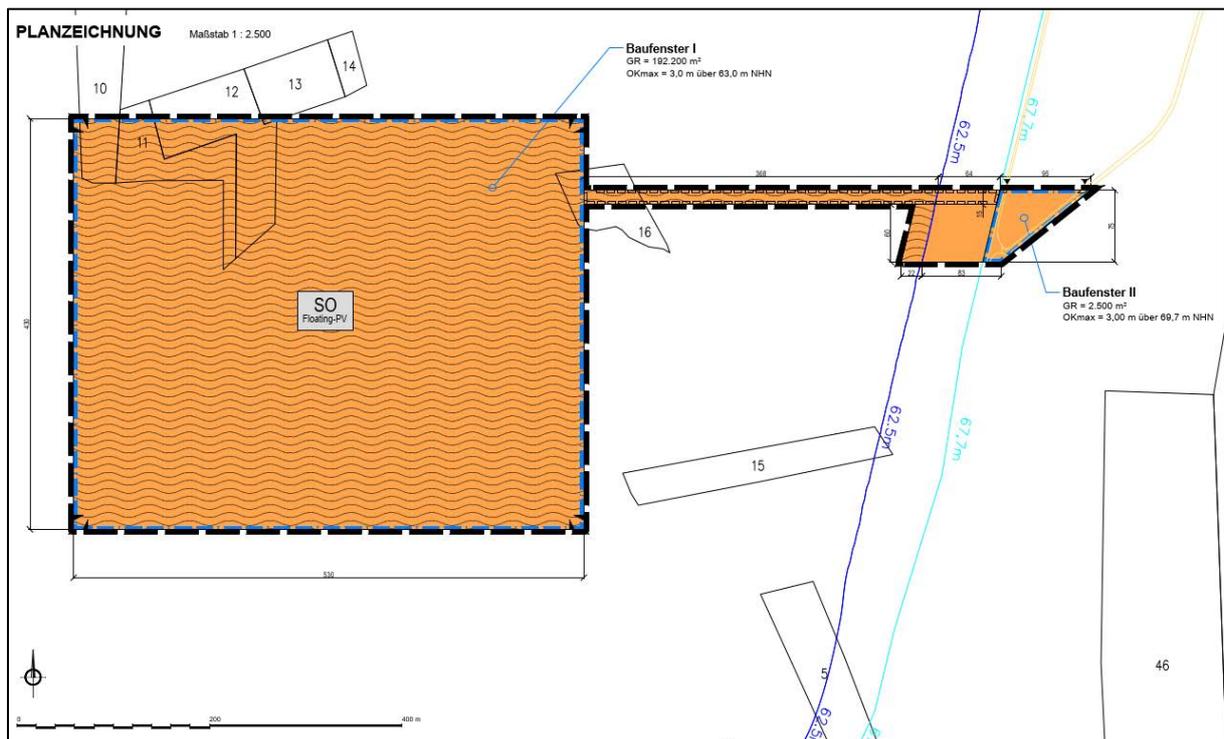


Abbildung 1: Auszug aus der Planzeichnung des 1. Entwurfes (Stand 02/2022) | Quelle: BPM Ingenieurgesellschaft mbH

3. Beschreibung des Vorhabens

3.1. Vorbemerkungen

Das Anlagen-Konzept basiert auf poly-/monokristallinen Siliziummodulen, die sowohl auf der Unterseite als auch auf der Oberseite verglast sind. Die Verglasung auf beiden Seiten schützt die Module vor der hohen Umgebungsfeuchte.

Die Gesamtleistung der FPV-Anlage wird bis zu 24 Megawatt (Peak) betragen. Die Nennleistung eines Moduls beträgt zwischen 450 und 550 Watt (Peak).

Die Ausrichtung der Module als auch die optische Wirkung der Anlage wird durch die Unterkonstruktionen definiert, die bei dem Vorhaben zur Anwendung kommen. Im Vorhabengebiet 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 (siehe Abbildung 2). 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 (siehe Abbildung 3).

Beide Ausbaustufen sollen in jeweils gesonderten Baugenehmigungsverfahren zugelassen werden. Die gemeinsame Bauleitplanung gewährleistet die Ausführung der hier beschriebenen Ausführungsvarianten.

Im Folgenden werden beide Technologien beschrieben.



Abbildung 2: Beispiel Anlagenprofil | Quelle: Zimmermann PV Floating



Abbildung 3: Beispiel Anlagendraufsicht | Quelle: Ocean Sun AS

3.2. Allgemeine Beschreibung einer Floating-Photovoltaik-Anlage

Grundsätzlich besteht die FPV-Anlage aus mehreren Elementen. Diese Elemente umfassen unabhängig vom Anlagensystem:

- die schwimmfähige Unterkonstruktion,
- das zugehörige Verankerungssystem,
- die PV Module und
- das elektrische System
- die externe Kabeltrasse
- Nebenanlagen am Ufer zum Betrieb und zur Wartung der FPV-Anlage

Das Gesamtsystem überschreitet schwimmend, unabhängig vom Hersteller, eine Höhe von max. 3 m über dem Zielwasserstand von +62,5 m NHN +/- 0,5 m gemäß wasserrechtlichem Planfeststellungsbeschluss einschließlich oberem Schwankungsbereich von 63,0 m NHN nicht.

Der Betrieb der Anlage ist auf jeweils 30 Jahre angedacht. Die Unterkonstruktionen werden innerhalb des Geltungsbereiches des Sondergebietes mit der Flächenbezeichnung „Baufenster I“ errichtet (siehe Abbildung 1). Dadurch befinden sich während des Betriebs der Anlage alle Elemente - sowohl die Unterkonstruktion als auch die zugehörigen Verankerungen, nebst Wechselrichter und Trafostationen innerhalb des Geltungsbereichs. Etwaige Nebenanlagen zur Wartung werden am Ufer innerhalb der Baugrenze des Geltungsbereiches des Sondergebietes mit der Flächenbezeichnung „Baufenster II“ errichtet (siehe Abbildung 1). Möglicherweise werden außerhalb der festgelegten Baugrenzen jedoch innerhalb des Geltungsbereichs im Uferbereich Steganlagen und / oder Plattformen errichtet, die der Zugänglichkeit der FPV-Anlage dienen.

Der Baustart für Hauptanlage ist spätestens im Q1 2023 geplant. Für die Errichtung der Verankerung der Hauptanlage im Boden werden voraussichtlich ca. 30 Werktage benötigt. Etwa 16 Wochen wird die Montage der Module beanspruchen. Weitere 4 Wochen sind für die Verkabelung der einzelnen Module eingeplant. Sind die Bauarbeiten abgeschlossen, wird der Vorhabenstandort voraussichtlich nur noch im Fall von Wartungs- und Reinigungsarbeiten befahren. Die Inbetriebnahme der Hauptanlage ist für das Q2 2023 geplant. Die Inbetriebnahme der Anlage der zweiten Ausbaustufe erfolgt voraussichtlich später, ggf. auch erst nach Abschluss der Flutung des Cottbuser Ostsees. Die Errichtungszeit der kleineren Anlage in der zweiten Ausbaustufe wird voraussichtlich einen Monat betragen.

3.3. Unterkonstruktionen

Der Aufbau der Unterkonstruktion definiert sowohl das Ankerkonzept als auch die spezifische Gestalt der gesamten FPV-Anlage. Im Folgenden werden die beiden präferierten Unterkonstruktionskonzepte beschrieben.

3.3.1. ZIM FLOAT - Hauptanlage

Allgemeiner Aufbau und Konzept

Das System ZIM FLOAT besteht aus einzelnen Solarbooten, in der über eine Stahlkonstruktion vier bzw. sechs (je nach Statik) Schwimmkörper miteinander verbunden sind (siehe Abbildung 4). Teil der Stahlkonstruktion sind Profile mit integrierter Kabelführung. Pro Boot werden 16 Solarmodule in Ost-West Richtung montiert.

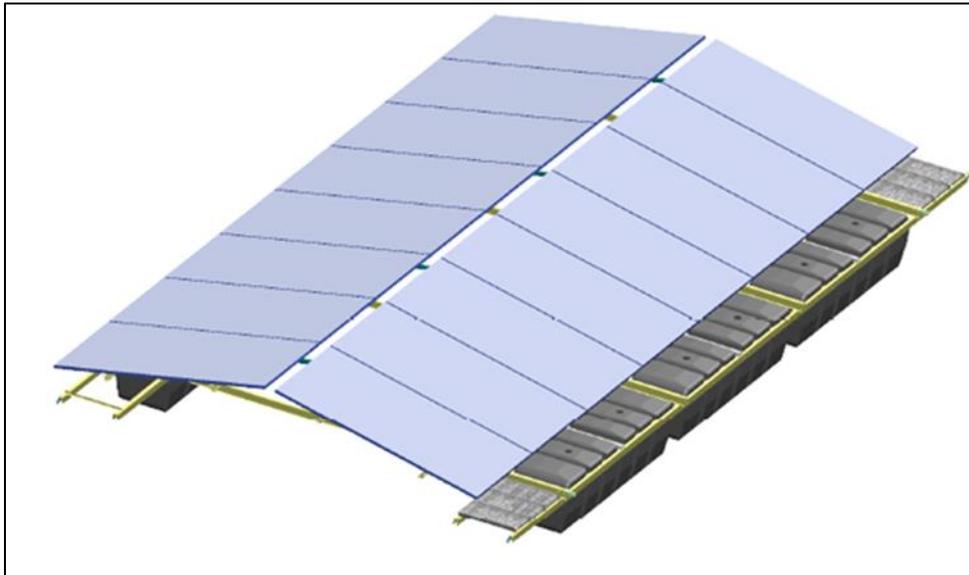


Abbildung 4: Solarboot Beispielbild | Quelle: Zimmermann PV Floating

Jeweils neun Solarboote sind starr miteinander verbunden und bilden eine zusammenhängende Schwimmstruktur: das Solarfloß (Solarfloat). In der folgenden Darstellung (Abbildung 5) sind beispielhaft die Solarflöße in Rot eingefasst. Diese sind mit flexiblen Verbindern mit dem jeweiligen nächsten Solarfloß verbunden, um die Wellenkräfte über die Flexibilität auszugleichen.

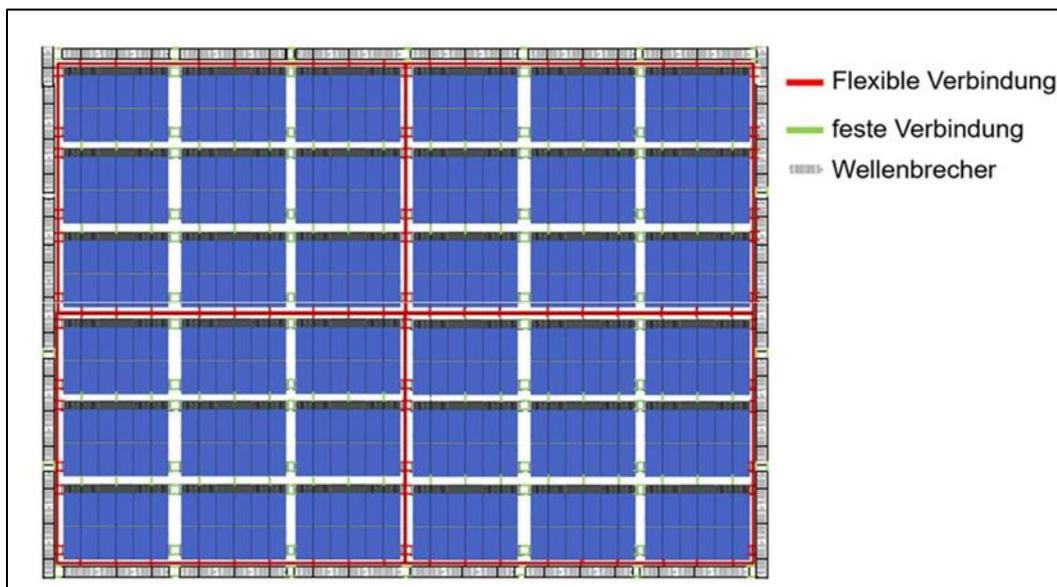


Abbildung 5: Beispielhafte Solarflöße zusammengefasst in Gruppen mit jeweils neun starr miteinander verbundenen Booten | Quelle: Gsun GmbH

Durch den flexiblen Aufbau der Flöße kann die Anlage beliebig kombiniert werden, wobei die Größe der Anlage durch die maximalen Wind- und Wellenlasten, mit der die Stahlstruktur und Verbindungen belastet werden können, limitiert ist. Je nach Gebiet und entsprechenden Lasten, wird die Anlage somit individuell ausgelegt.

Wenn um die FPV-Anlage eine freie Wasserlinie größer als 130 m entsteht, die entsprechend durch auftretenden Wind Einflüsse durch Wellen auf die PFV Anlage ausübt, muss diesem entgegengewirkt werden. Dafür wird in der Regel nach der individuellen Auslegung gegebenenfalls ein Wellenbrecher installiert, an dem sogenannte Vertäuungsleinen (Mooring-Lines) befestigt werden.

Schwimmkörper

Der Auftrieb an den Solarbooten wird durch Schwimmkörper erzeugt. Je nach Größe der Solarboote werden vier bis sechs Schwimmkörper mit einem Auftrieb von jeweils 455 Liter benötigt (Abbildung 6 & Abbildung 7). Aufgrund der hohen Anforderungen an die Kubatur der Schwimmkörper und aufgrund der voraussichtlichen Betriebslaufzeit von 30 Jahren wird für die Schwimmkörper ein langlebiger Kunststoff verwendet - HDPE (High-Density Polyethylene).

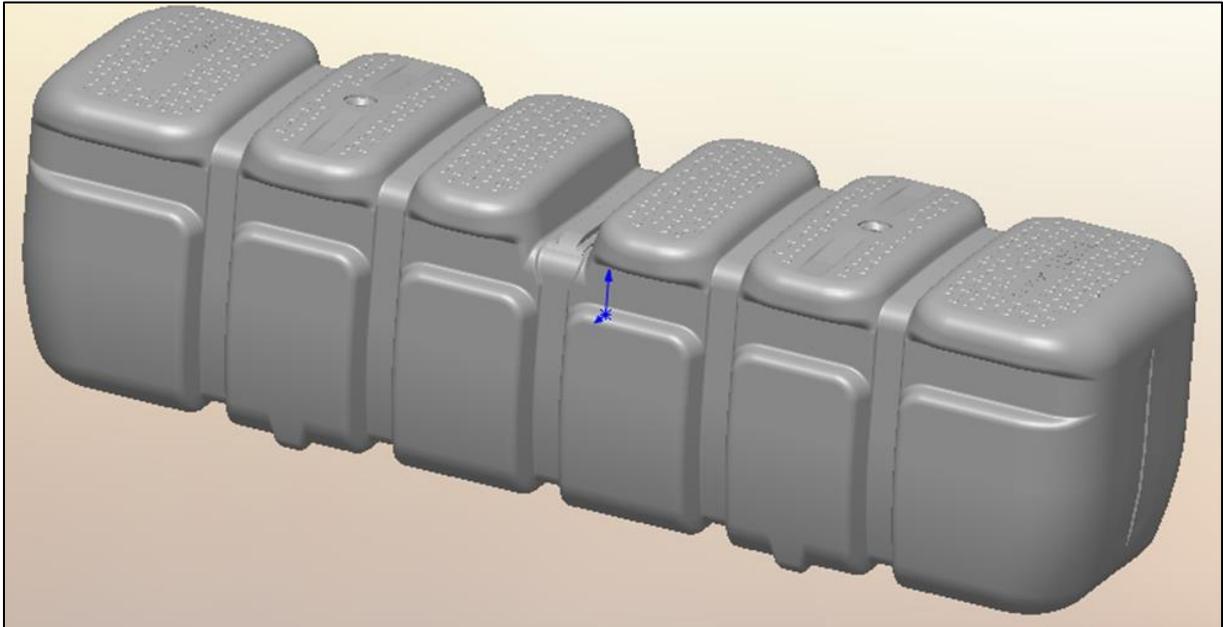


Abbildung 6: Kubatur Schwimmkörper mit 455 Liter Innenvolumen | Quelle: Zimmermann PV Floating

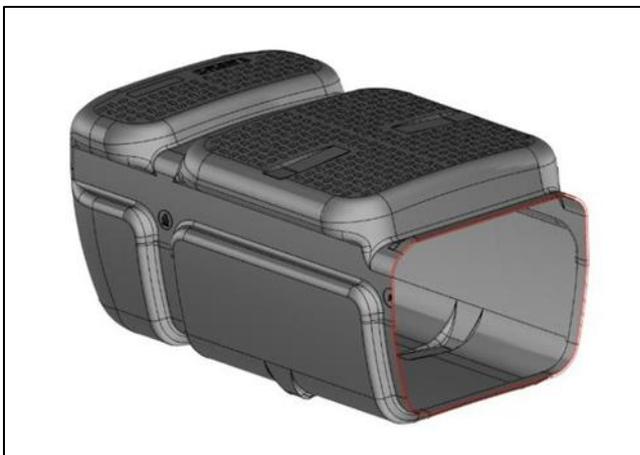


Abbildung 7: Schnitt Schwimmkörper | Quelle: Zimmermann PV Floating

Stahlkonstruktion

Das Prinzip des Aufbaus der Stahlkonstruktion ist in der Abbildung 8 anhand eines Solarbootes mit 4 Schwimmern beispielhaft dargestellt. Das Solarboot hat eine Breite von etwa 4,5 m und eine Länge von etwa 8,5 m. Die Schwimmkörper werden von zwei C-Schienen längs umfasst. Die C-Schienen werden wiederum von Hutschienen zusammengehalten. Längs verlaufen ebenfalls die Z-Schienen, die später die PV-Module aufnehmen. Zwischen den Schwimmkörpern wird ein spezielles Blech installiert, das den Laufweg ausbildet. Die Profile werden in S550 Stahlgüte ausgeführt. Zu den beschriebenen Stahlteilen kommt noch der gebogene Binder mit einer jeweiligen Neigung von 12°. Der Binder ist in S355 Stahlgüte ausgeführt. Die Stahlkonstruktion ist für PV-Module mit der Größe von 2245x1133x35 mm (550 Watt Peak) ausgelegt, kann aber auch PV-Module bis zu einer Größe von 2300x1150x35 mm aufnehmen.

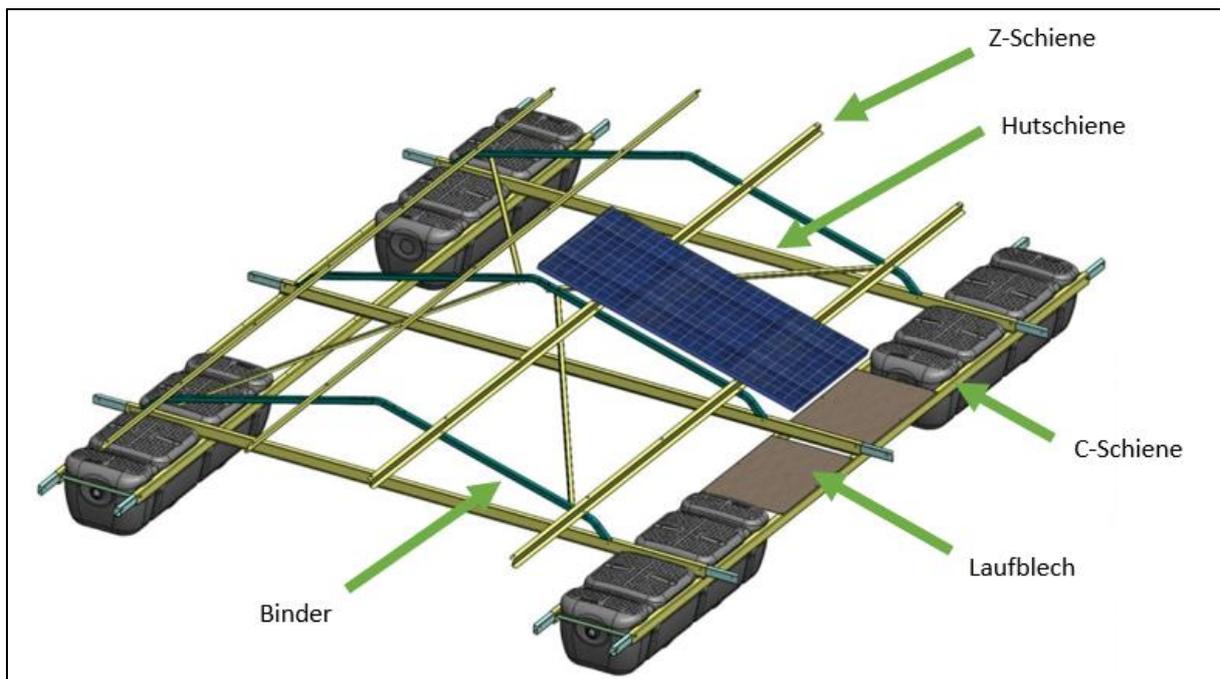


Abbildung 8: Stahlkonstruktion inklusive Schwimmkörper | Quelle: Gsun GmbH

In Abbildung 9 ist der Querschnitt des Binders dargestellt.

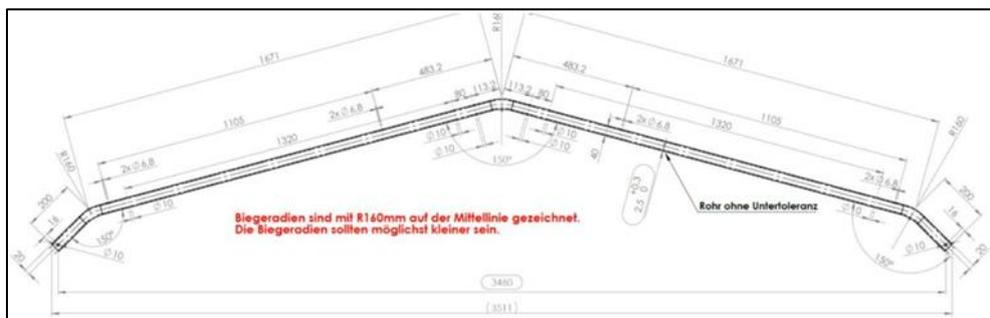


Abbildung 9: S355 Stahl Binder, 12° Neigung | Quelle: Zimmermann PV Floating

Die gesamte Konstruktion ist so ausgelegt, dass sich die Schwimmkörper auf der einen Seite unter den PV-Modulen befinden und auf der anderen Seite die Schwimmkörper mit einem Trittblech den Laufsteg darstellen. Durch die gewählte Konstruktion wird der Gewichtsschwerpunkt etwas verschoben, was jedoch durch die Verbinder an allen Seiten zu den nächsten Solarbooten aufgefangen wird. Die Hohlräume zwischen den Solarbooten sorgen dafür, dass Licht die Wasseroberfläche unter

der Anlage erreicht. Durch das Design der Anlage ist insbesondere in Nord-Südrichtung ist eine hohe Winddurchlässigkeit gegeben. In Ost-Westrichtung ist die Winddurchlässigkeit zumindest zwischen den Solarbooten möglich, sodass ein Luftaustausch unterhalb der Anlage erfolgen kann.

Durch den Einfluss von Wellen auf die Konstruktion, könnte es zu ungewollten Berührungen der Stahlkonstruktion bzw. Solarmodulen kommen und somit auch zu Schäden. Daher wurde die Anlage auf ihre die maximale Winkelstellung überprüft, um die Möglichkeit einer ungewollten Berührung auszuschließen. Die maximalen Winkelstellungen (siehe Abbildung 10) von 205° bei Wellenbergen und 140° bei Wellentälern gegenüber der Ausgangsstellung von 180° schließen eine ungewollte Berührung durch Wellenbewegung weitestgehend aus.

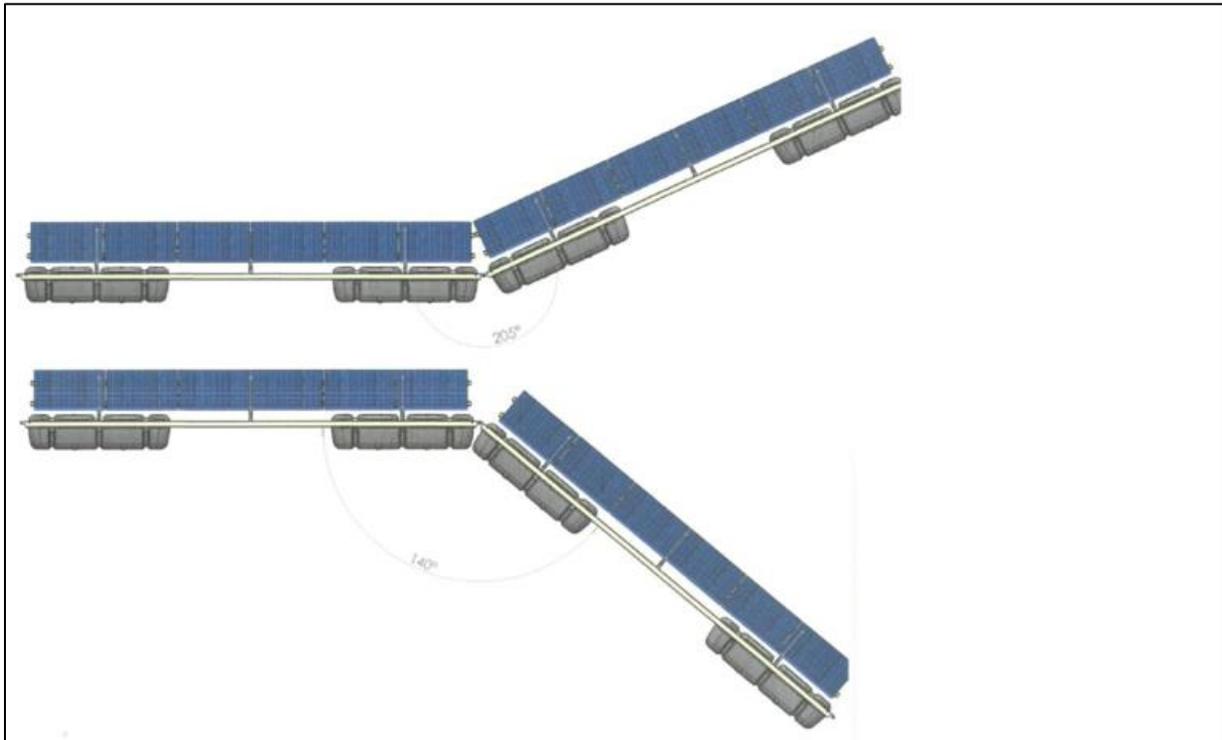


Abbildung 10: maximale Winkelstellungen | Quelle: Gsun GmbH

Verankerung

Die Komplette Anlage wird mit einem speziell für diese Anlage entwickelten „Dalben System“, was zum Patent angemeldet ist, verankert. Es werden hierzu 24 Rohre (Dalben - Abbildung 11) mit einem Durchmesser von ca. 460 mm und einer Wandstärke von 10 mm ca. 10 m in den verdichteten Seeboden gerammt. Die Dalben stehen nach dem Rammen etwa ca. 5 m aus dem Seeboden heraus. Nach der kompletten Flutung des Sees stehen die Rohre noch ca. 3 m aus der Wasseroberfläche heraus. Die Dalben werden durch ein Spezielles Ankerboot (Abbildung 12) geführt, so dass die Anlage mit den 24 Dalben auf Position gehalten wird, sich jedoch in der Höhe frei bewegen kann. Dadurch ist gewährleistet, dass die Gesamtanlage mit dem Fluten des Sees sicher gehalten wird und auf das geplante Seeniveau von 63,5 m über NHN aufschwimmen kann.

Der reguläre Schwimmbereich der Anlage liegt innerhalb des festgesetzten Geltungsbereiches des Bebauungsplanes. Die Verankerung im Seeboden (statisch-dynamische Auslegung) erfüllt in allen drei Varianten die Norm EN1991 (Einwirkung auf Tragwerke). Aufgrund der sehr stabilen Verankerung mittels Dalben, kann auf einen Wellenbrecher verzichtet werden.

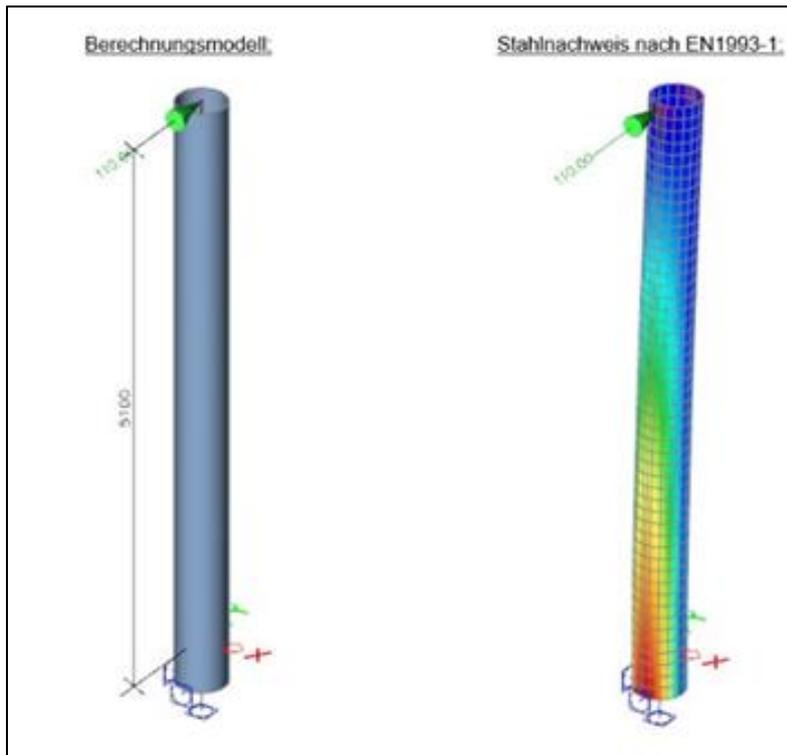


Abbildung 11: Dalben bei der statischen Berechnung | Quelle: Gsun GmbH

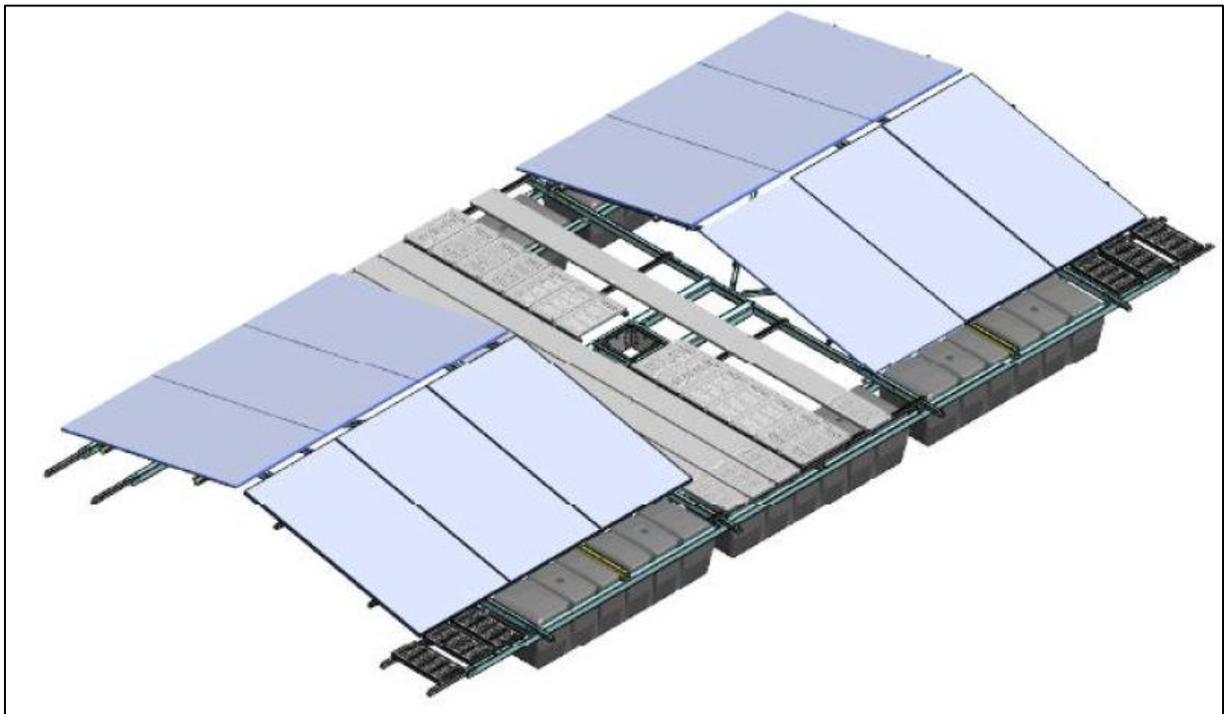


Abbildung 12: Ankerboot mit Öffnung für die Dalbe in der Mitte | Quelle: Zimmermann PV Floating

Gesamtlayout

Das gesamte Layout unterteilt sich in einen nördlichen und einen südlichen Block. Die sogenannte „Wechselrichterstraße“, welche in ostwestlicher Richtung verläuft, ist hierbei die Grenze zwischen den Blöcken. Eine schematische Darstellung ist in Abbildung 13 ersichtlich. Die nördlichen und südlichen Blöcke beherbergen die Solarboote und die Ankerboote, während die Boote in Wechselrichterstraße

die Wechselrichter und Transformatorstationen tragen. Jeweils am westlichen und am östlichen Ende der Wechselrichterstraße gibt es eine Landeplattform für Wartungsboote.

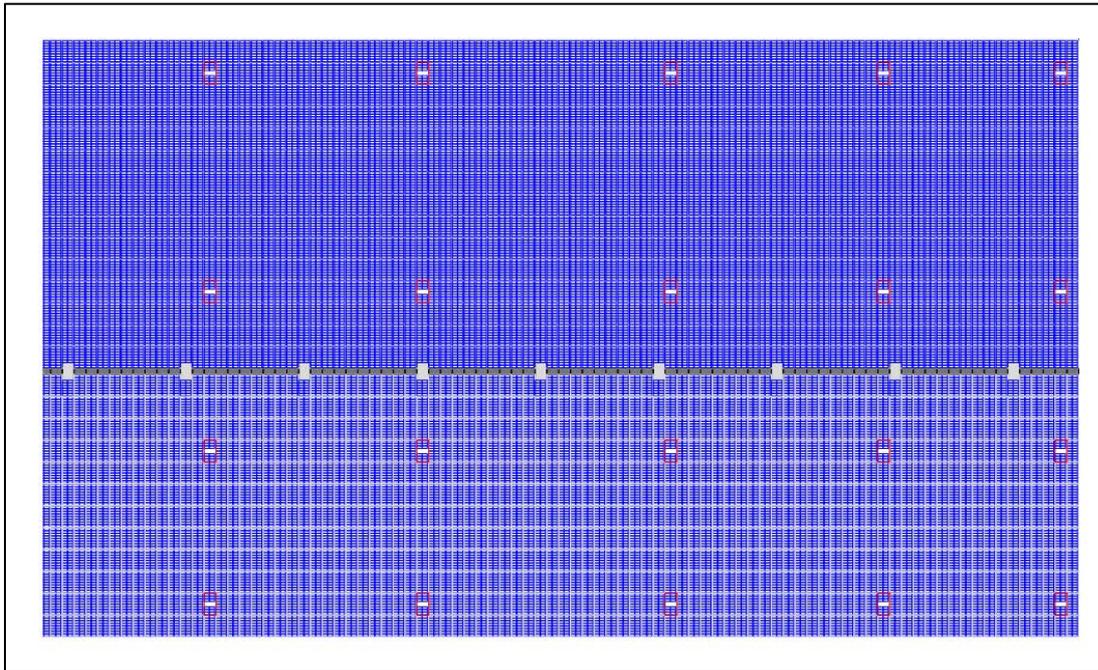


Abbildung 13: Layout Hauptanlage mit 21,29 MWp | Quelle: Zimmermann PV Floating

Bei der Hauptanlage werden voraussichtlich folgende Anlagenteile verbaut:

- 585 Modulboote Außenbereich
- 1821 Modulboote Innenbereich
- 8190 Wechselrichterboote
- 9 Trafostationen
- 24 Ankerboote (Dalbenlösung)

Der Solargenerator ist komplett über Laufwege erschlossen, die sich von der Wechselrichterstraße in Nord-Süd-Richtung erstrecken und kann daher jederzeit für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten betreten werden (Abbildung 14). Die Anlage kann im Notfall über die Wechselrichterstraße und über die Solarboote verlassen werden.

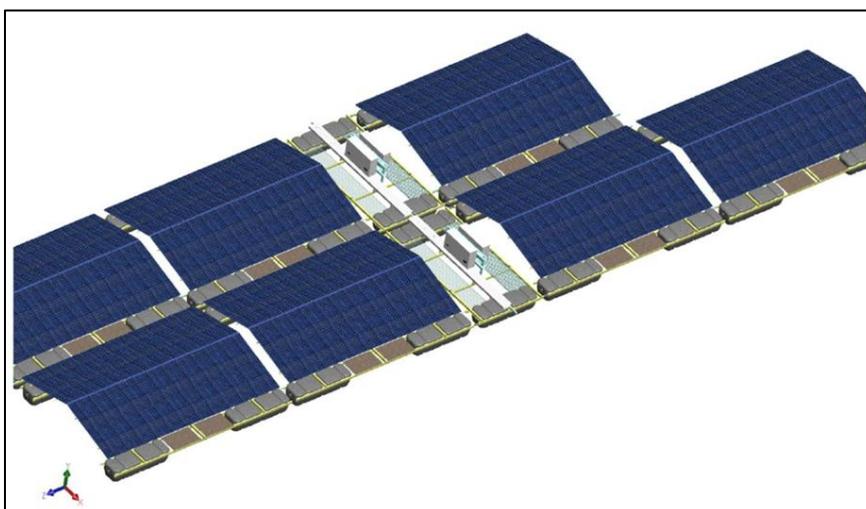


Abbildung 14: Laufwege auf der FPV-Anlage (Ostansicht) | Quelle: Gsun GmbH

Der Zugang zur FPV-Anlage ist ausschließlich durch die Benutzung eines Bootes oder eines Amphibienfahrzeuges möglich. Nach Flutung des Sees besteht kein permanenter Laufweg vom Land zum Solargenerator. Ein einfaches, unbefugtes Betreten ist dadurch ausgeschlossen.

Elektrisches System

Das elektrische System der Anlage verfügt über folgende Komponenten:

- Die PV-Module,
- die Gleichstromstrangverkabelung,
- die Strangwechselrichter,
- die Wechselstromverkabelung vom Strangwechselrichter zu den Transformatoren,
- die Transformatoren sowie
- Teile der Mittelspannungskabel.

Alle elektrischen Einrichtungen sind für den Betrieb im bzw. auf dem Wasser geprüft und zertifiziert (IP 65; IP 67) und bereits in anderen Anlagen im praktischen Einsatz. Die interne Verkabelung (Gleichstromstrangverkabelung) sowie Wechselstromverkabelung und die Strangwechselrichter werden auf der FPV-Anlage so montiert, dass im Störfall keine Gefahr von elektrischen Strömen ausgeht. Sofern ein Problem mit der elektrischen Isolierung der Anlage auftritt, wird die Anlage abgeschaltet. Zur Messung werden Fehlerstromschutzschalter verwendet, welcher den Netzanschluss reguliert und bei Fehlermeldungen die Anlage vom Netz trennt. Die zum Einsatz kommenden PV-Module werden zur elektrischen Sicherheit auf der Vorder- und Rückseite mittels Verglasung vom Spritzwasser geschützt.

Wechselrichterboote

Das Wechselrichterboot (Abbildung 15) ragt ca. 1 m aus der Wasseroberfläche heraus. Die Wechselrichterboote werden in einer Reihe hintereinander montiert, sodass eine Wechselrichterstraße (Abbildung 16) entsteht, die durch die Mitte der Anlage verläuft und diese optisch in einen Nord- und Südteil trennt. Die Wechselrichterstraße ermöglicht aufgrund Ihrer Bauart einen einfachen zentralen Zugang zu allen Anlagenteilen. Es sind Strangwechselrichter vorgesehen.

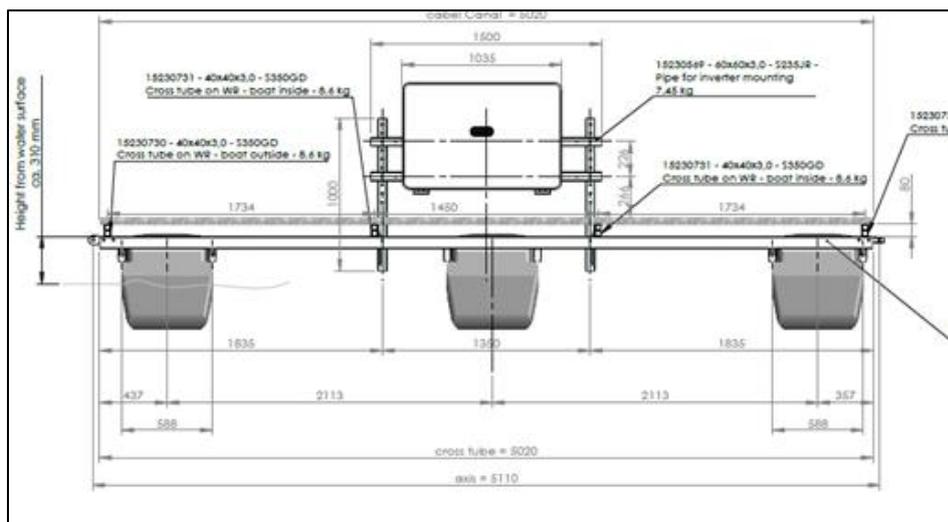


Abbildung 15: Schematische Darstellung Wechselrichterboot | Quelle: Zimmermann PV Floating



Abbildung 16: Blick auf die Wechselrichterstraße | Quelle: Zimmermann PV Floating

Die Transformatorstation des Herstellers FEAG

Die Transformatorstation (Trafostation) wurde durch den VDE mit Zertifikat 10073/2018-40194 nach IEC 61439-2:2011 19.06.2018 zertifiziert (VDE Zertifizierung Transformator). Die elektrisch baugleiche Station kommt beim Floatingsystem zum Einsatz. Die Trafostation weist eine Leistung von 1800 kVA auf und ist mit einer Siemens Schaltanlage ausgestattet. Der Transformator wandelt die Spannung von 800 V auf dem LV-Eingang in eine Ausgangsspannung von 30 kV um. Die Trafostation ist in der Mitte des Solarblocks angeordnet (Abbildung 17).

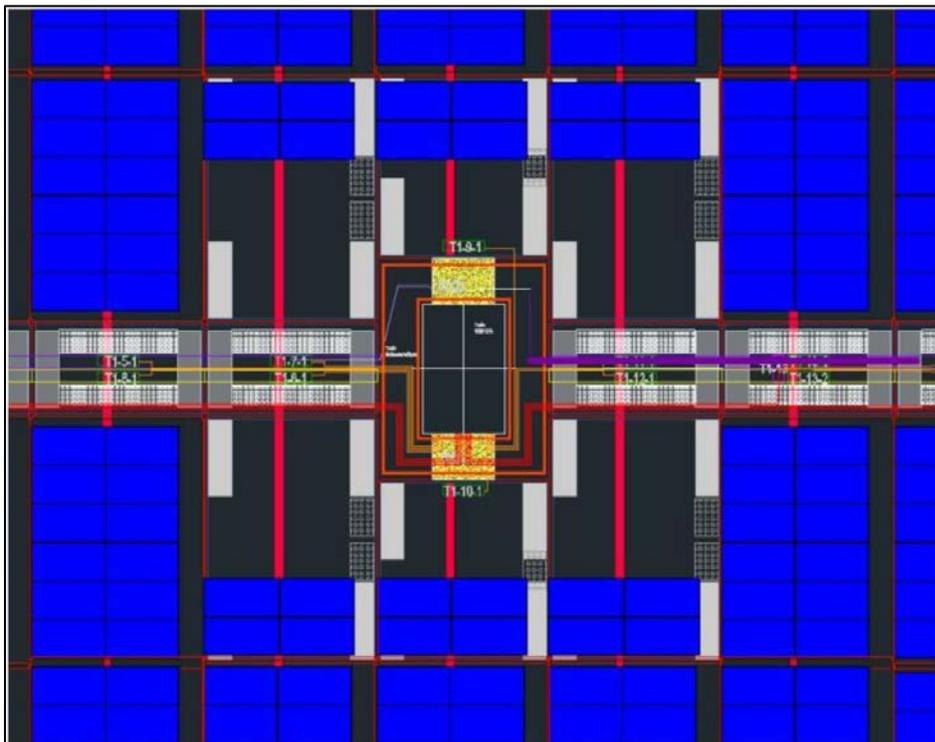


Abbildung 17Anordnung der Transformatorstation im Solarblock | Quelle: Gsun GmbH

Die Trafostation besitzt einen eigenen Schwimmkörper, der aus mehreren Teilkörpern zusammen komplettiert wird. Mit den Anbauteilen wie Masten für Wetterstation etc. ragt die Station 2,8 m aus der Wasseroberfläche. Die Station selbst hat eine Länge von 3,5 m und eine Breite von 2,5 m. Eine schematische Seitenansicht der Trafostation nebst Schwimmkörper ist in Abbildung 18 ersichtlich.



Abbildung 18: Schematischer Aufbau der Transformatorstation auf dem Schwimmkörper | Quelle: Gsun GmbH

Die Transformatorstation selbst ist aus feuerverzinktem Stahl gefertigt und kommt durch das Einsetzen in den Schwimmkörper ebenfalls in Kontakt mit dem Wasser. Die Unterseite der Transformatorstation wird daher mit einer speziellen wasserträchtigen Beschichtung zum Schutz vor Korrosion nach DIN 30677, Teil 2 versehen. In der Trafostation kommen nur Ester als Kühlmittel zum Einsatz. Der Einsatz von Estern ist in Wasserschutzgebieten zulässig. Zudem besitzt die Trafostation eine zusätzliche Auffangwanne, die das umliegende Gewässer vor austretenden Stoffen schützt, sofern es zu einem Leck kommen sollte. Es kommen auf der Anlage neun bis zehn dieser Trafostationen zum Einsatz.

Kabelführung auf dem Wasser und an Land

Die Kabelführung des Mittelspannungskabels entlang der Wechselrichterboote erfolgt in einer Gitterrinne direkt unterhalb der Trittbleche auf den Wechselrichterbooten und den Trafoboote (Abbildung 19 und 20).



Abbildung 19: abgedeckte Kabelführung unterhalb der Wechselrichter | Quelle: bearbeitet nach Gsun GmbH



Abbildung 20: Schematische Darstellung Kabelgänge bei den Transformatorenbooten | Quelle: Gsun GmbH

Die vertikale Verbindung zum Rand der Solaranlage wird durch die Solarboote gewährleistet (Abbildung 21). Die Verkabelung erfolgt hierbei in Kabelgängen unterhalb der PV-Module. Die Modulgruppen werden als Strings zusammengefasst und anschließend gemäß den elektrotechnischen Auslegungen mit den Wechselrichtern verschaltet.



Abbildung 21: Beispiel Kabelführung unter den Solarmodulen | Quelle: Gsun GmbH

Für die Kabelführung an Land wird ein geeignetes Aluminium-Erdkabel mit einem Standardquerschnitt von bis zu 300 mm² eingesetzt. Entsprechend der Größe der Gesamtanlage ist dieser Querschnitt zu berechnen. Gegebenenfalls sind wegen der Begrenzung des Kabelquerschnitts auf 300 mm² mehrere Kabel zum Ufer zu führen.

Ab dem Rand der Solaranlage in der Mitte der Wechselrichterstraße wird ein Wechselspannungskabel in ca. 20 m lose (flexible) Kabelkanäle geführt und in einer Tiefe von 1 m in den zukünftigen Seeboden eingegraben und an Land geführt. Das Mittelspannungskabel wird in einem Kabelgraben an Land weiter zur Koppelstation im Bereich des Geltungsbereiches mit der Flächenbezeichnung

„Baufenster II“ geführt. Von der Koppelstation erfolgt die Einspeisung über das in Planung befindliche Umspannwerk Cottbus Nord 2 beim zuständigen öffentliche Energieversorger (MITNETZ).

Erdungs- und Schutzkonzept

Das Erdungskonzept der schwimmenden Solaranlage ist als sogenanntes TN System umgesetzt (Abbildung 22). Die Benennung als TN System beschreibt drei maßgebliche Eigenschaften des Erdungskonzeptes. Das „T“ (terre) steht dabei für eine direkte Erdung eines Punktes. Im dem vorliegenden Fall ist der Sternpunkt an der PE-Sammelschiene in der Transformatorstation direkt gegen die Erde geerdet. Das „N“ steht für eine direkte Verbindung des Körpers mit der Betriebserde (neutre).

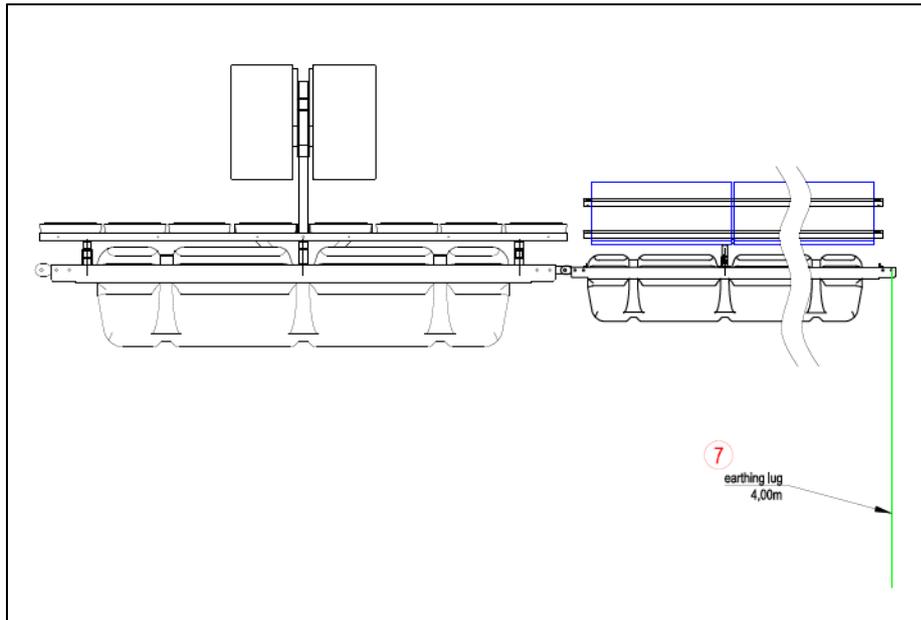


Abbildung 22: Schematische Abbildung Erdung | Quelle: Gsun GmbH

Im Falle Floating PV stellt das Wasser bzw. die Wasserfläche das Erdpotential dar. Die Erdsammelschiene ist über einen V2A Stahlstab mit einem Durchmesser von 10 mm an den Floater der Transformatorstation angeschlossen. Dieser Floater besteht aus feuerverzinktem Stahl und bildet einen Ring um die Transformatorstation.

An jeder Ecke des Transformatorfloaters ist eine Erdung über einen 6 Meter langen V2A Stahlstab ins Wasser umgesetzt (Abbildung 23). Die in den Boden gerammten Ankerdalen werden in das Erdungskonzept eingebunden.

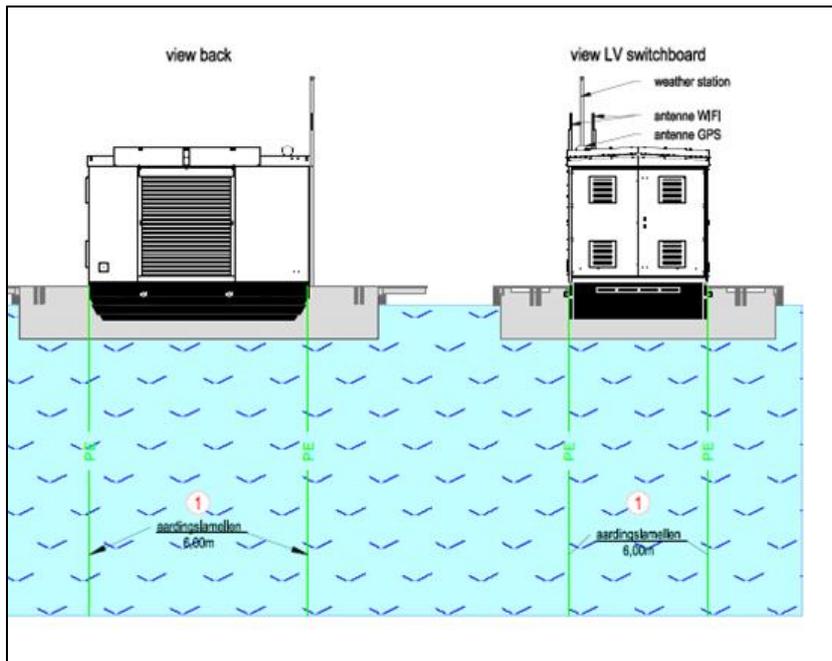


Abbildung 23: Erdung der Transformatorboote | Quelle: Gsun GmbH

Wellenbrecher

An der Hauptanlage kommt gegebenenfalls ein Wellenbrecher zum Einsatz (Beispiel in Abbildung 24). Der Wellenbrecher schützt die Anlage vor hohen natürlichen Wellen (maximale Wellenhöhe 1,4 m) aber auch vor von Booten induzierten Wellen und wirkt zugleich als Hindernis für Unbefugte, die Anlage zu betreten oder direkt mit ihr zu kollidieren. Die Ausführung der Wellenbrecher erfolgt als kleine Pontons oder als hohle Rohre aus HDPE, welche nahe an der FPV-Anlage positioniert werden.

Die Wellenbrecher werden über kleinere Gewichte aus Beton am Seeboden verankert oder an der FPV-Anlage befestigt. Die Betongewichte sind dabei über Kabel oder Ketten mit den schwimmenden Bestandteilen des Wellenbrechersystems verbunden. Sofern Wellenbrecher zum Einsatz kommen, können an diesen bereits auch Unterwasserhinweise für Taucher angebracht werden.



Abbildung 24: Darstellung von zwei verschiedenen Wellenbrechersystemen: links HDPE-Rohre; mittig HDPE-Schwimmer mit Stahlskelett (hier teilweise auch bepflanzt) | Quelle: Zimmermann PV Floating

Errichtung

Nach gegenwärtigem Stand wird die Errichtungsphase zu einem Zeitpunkt stattfinden, an dem der Geltungsbereich noch nicht geflutet ist. Sollte sich der Baustart der Hauptanlage verzögern, ist die komplette Errichtung der Hauptanlage aus Sicherheitsgründen gegebenenfalls erst durchführbar, wenn sich ein ausreichend hoher Wasserstand im Geltungsbereich eingestellt hat.

Die Dalben werden auf dem trockenen, künftigen Seeboden mittels Rammen in den Untergrund eingebracht.

Bei einer Errichtung auf dem Trockenen ist die Montage direkt innerhalb des Geltungsbereiches geplant. Die Solarboote werden dabei entweder direkt an ihrem Bestimmungsort vormontiert oder an einem anderen Ort und anschließend per Radlader an den Bestimmungsort gebracht. Am Bestimmungsort angekommen, werden die Solarboote miteinander verbunden. Im Nachgang werden die PV-Module sowie die Kabel auf den Solarbooten installiert.

Sofern die Hauptanlage nicht auf dem Trockenen errichtet werden kann, wird die Anlage oder deren Bestandteile voraussichtlich am östlichen Ufer vormontiert und anschließend durch ein Boot an den Bestimmungsort gezogen und dort verankert.

Betrieb und Wartung

Die Hauptanlage soll unmittelbar nach der Errichtung in Betrieb gehen. Die Betriebsdauer wird voraussichtlich 30 Jahre betragen. Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2023 geplant.

Die Erreichbarkeit der Anlage während des Betriebs ist gewährleistet und wird unter dem Punkt 3.5 Erschließung erläutert. Operativ wird die Erreichbarkeit der Anlage je nach Wasserpegel entweder zu Fuß, mittels amphibischer Fahrzeuge (o.ä.) bzw. durch Boote gewährleistet sein, um den ordnungsgemäßen Betrieb und mögliche Wartungs- und Reparaturarbeiten sicherzustellen. Die Verbindung zwischen Geltungsbereich und öffentlich gewidmeter Zuwegung wird über Baulasten erfolgen.

Der Aufstellwinkel von 12° bewirkt eine gute Selbstreinigung der Moduloberflächen durch abfließenden Niederschlag. Gleichzeitig verfügen die Module über eine glatte Oberfläche aus Glas, die den Schmutz abweist. Die Reinigung der Anlagen erfolgt nach Bedarf, durch manuelles Abwischen und/oder die Säuberung der FPV-Module mittels Hochdruckreiniger. Gegebenenfalls können auch automatisierte Reinigungsmaschinen eingesetzt werden.

Die FPV-Anlage wird voraussichtlich über eine am östlichen Ufer befindliche Koppelstation gesteuert. Diese Koppelstation wird voraussichtlich eine Fläche von unter 10 m² einnehmen. Von dieser Koppelstation, die auch als Bündelpunkt für Wechselspannungskabel dient, kann die Anlage über ein internes WiFi-Netz geregelt und gemonitort werden. Es ist trotz dieser digitalen Überwachung voraussichtlich mit halbjährlichen oder quartalsweisen Wartungsbegehungen zu rechnen.

Die Sicherheitsanforderungen an die Anlage bezüglich des unbefugten Betretens, Untertauchen und Überfliegen werden den Anforderungen eines geschützten Hafens/Steiges entsprechen. Insbesondere für Tauchende und sonstige Wassersporttreibende erfolgt die Installation von Warnelementen gekoppelt mit der Eintragung von Restriktionsflächen in Seekarten.

Hinzu kommen gegebenenfalls weitere Maßnahmen, wie:

- Wellenbrecher bzw. Barrieren und zusätzliche Beschilderungen,
- Verwendung Landungsareal der Anlage als Notrettungsinsel ggf. möglich,

- Zäune zum Schutz der Anlage vor unbefugtem Zutritt für die Wechselrichterstraße.

Materialeigenschaften

Als Werkstoff der Schwimmkörper dient Histif 5431 Z (HDPE), wobei der Schwimmkörper in zwei Schichten aufgebaut ist. Die innere Schicht ist aus einem Rezyklat (recycelter Kunststoff) hergestellt. Histif 5431 Z ist ein Polyethylen mit hoher Dichte und einer ausgezeichneten Kombination von Steifigkeit, ESCR (Environmental Stress Cracking Resistance) und Schlagfestigkeit. Die äußere Schicht ist mit einer abweisenden Schicht für Mikroorganismen (z.B. Algen) hergestellt.

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 Beschichtung ist REACH-konform und verfügt über eine Umweltproduktdeklaration (EPD)5.

Die Materialien der Hauptkomponenten (bspw. Schwimmer) der Anlage sind aus HDPE, welches für den Gebrauch auf Trinkwasserreservoirs zugelassen ist. Die Unbedenklichkeit von HDPE beruht insbesondere in seiner hohen chemischen Beständigkeit und seiner Eigenschaften als guter elektrischer Isolator. Das Material ist schwer entflammbar. Im Falle eines Brandes verbrennt HDPE rückstandslos, was seine Anwendung im Trinkwasserbereich zusätzlich untermauert. Brände durch HDPE können mit Wasser gelöscht werden.

Im Trinkwasserbereich dient HDPE deshalb als Werkstoff für Trinkwasserrohre. Unterkonstruktionen und Anlagenbestandteile aus HDPE sind nach der Betriebsphase zudem recyclebar. Die Materialien der Unterkonstruktion sind also jeweils unbedenklich für den Einsatz auf Wasser. HDPE ist ungiftig und im Falle einer Abrasion entstehen keine Bestandteile, die entweder als persistent, bioakkumulierbar oder toxisch gelten.

In den Transformatoren kommen natürliche Ester zum Einsatz, die aus Raps gewonnen werden (MIDEL eN 1204). Das Material ist ungiftig, leicht biologisch abbaubar und für den Einsatz auf Gewässern zugelassen. Weiterhin verursacht dieser Stoff im Falle eines Störfalls keine Gefahr für aquatische Organismen. MIDEL eN 1204 hat einen hohen Brennpunkt und ist mit Stickstoff, Puder, Schaum oder Wasserdampf löslich.

Die Vorder- und Rückseite der PV-Module bestehen aus Glas, wodurch keine Mikromaterialien ins Wasser abgegeben werden.

3.3.2 Ocean Sun – zweite Ausbaustufe

Allgemeiner Aufbau und Konzept

Das System von Ocean Sun basiert auf einer kreisförmigen, schwimmenden dünnen Polymermembran, auf der die Solarmodule montiert sind. Die Membran wird am Rand von HDPE-Rohren getragen, welche zugleich den notwendigen Auftrieb für die schwimmende PV-Anlage erbringen. Das Prinzip ist der Industrie von Aquakulturen entnommen, welche bereits Jahrzehntelange Erfahrungen mit schwimmenden HDPE-Rohren hat. Ein schematischer Aufbau der Anlage kann Abbildung 25 entnommen werden.

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. Dieser konstruktive Vorteil ermöglicht es, Floating-PV-Potentiale an Orten mit starkem Seegang zu nutzen, die für andere Konstruktionen zu anspruchsvoll wären. Infolgedessen wird für das System von Ocean Sun kein Wellenbrecher zum Schutz der Anlage vor Wellengang benötigt.

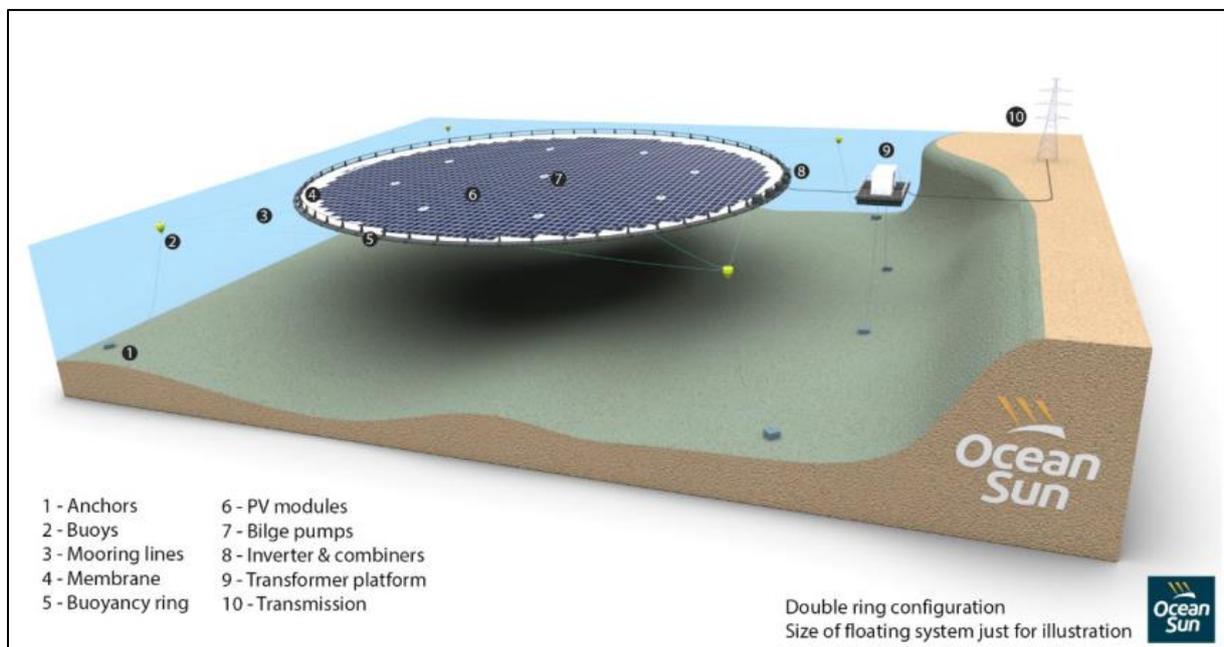


Abbildung 25: Schematische Zeichnung des Aufbaus des Anlagensystems von OCEAN Sun | Quelle: Ocean Sun AS

HDPE-Ring

Der HDPE-Ring umfasst die gesamte Anlage und ist entweder in ein oder zwei separate Rohre aufgeteilt, die einerseits den Auftrieb der schwimmenden PV-Anlage sicherstellen und andererseits die Membran fixiert. Über den HDPE-Ring kann die Anlage zudem betreten werden, ferner wirkt dieser als Schutz für die Membran vor Kollisionen mit Hindernissen oder Booten.

Beim Einzelringssystem kommt ein HDPE-Ring mit größerem Durchmesser zum Einsatz, beim Doppelringssystem kommen zwei kleinere HDPE-Ringe mit kleinerem Durchmesser zum Einsatz. In Abhängigkeit der Standortwahl wird bei höheren potenziellen Lasten durch Wind, Wasser, Strömungsverhältnissen sowie bei erhöhten Verkehrsaufkommen auf dem Wasser das Doppelringssystem eingesetzt. Am Cottbuser Ostsee ist aufgrund der zu erwartenden Schiffbarkeitsfreigabe des künftigen Gewässers entsprechend ein Doppelringssystem geplant.

Der Doppelring besteht jeweils aus HDPE 100, einem Werkstoff, der auch bei Trinkwasserleitungen zum Einsatz kommt. Die beiden Rohre haben einen Durchmesser von jeweils 400 mm und sind in einen

inneren und einen äußeren Ring aufgeteilt. Die Dicke der HDPE-Rohrhülle, wird für jedes Projekt individuell berechnet und entsprechend ausgelegt.

Beide Ringe werden durch Klammern aus HDPE fixiert, stabilisiert und davon abgehalten sich gegenseitig zu berühren. Die Klammern fungieren bei Bedarf als Geländer, um das Betreten im Bedarfsfall zu erschweren, bzw. ein ungewolltes Verlassen der Plattform zu verhindern. Das Doppelringssystem hat einen Umfang von etwa 71 m (Abbildung 26). 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.

Die HDPE-Ringe werden zudem durch Kappen in separate Schotten unterteilt. Durch die Schottung wird bei einem Schaden eines Rohres verhindert, dass der komplette Auftrieb des Rohres verloren geht, wodurch ein Versinken der gesamten Ringstruktur verhindert wird.

Schließlich können an dem HDPE-Ring sowohl die Wechselrichter als auch zusätzliche Landeplattformen angebracht werden.

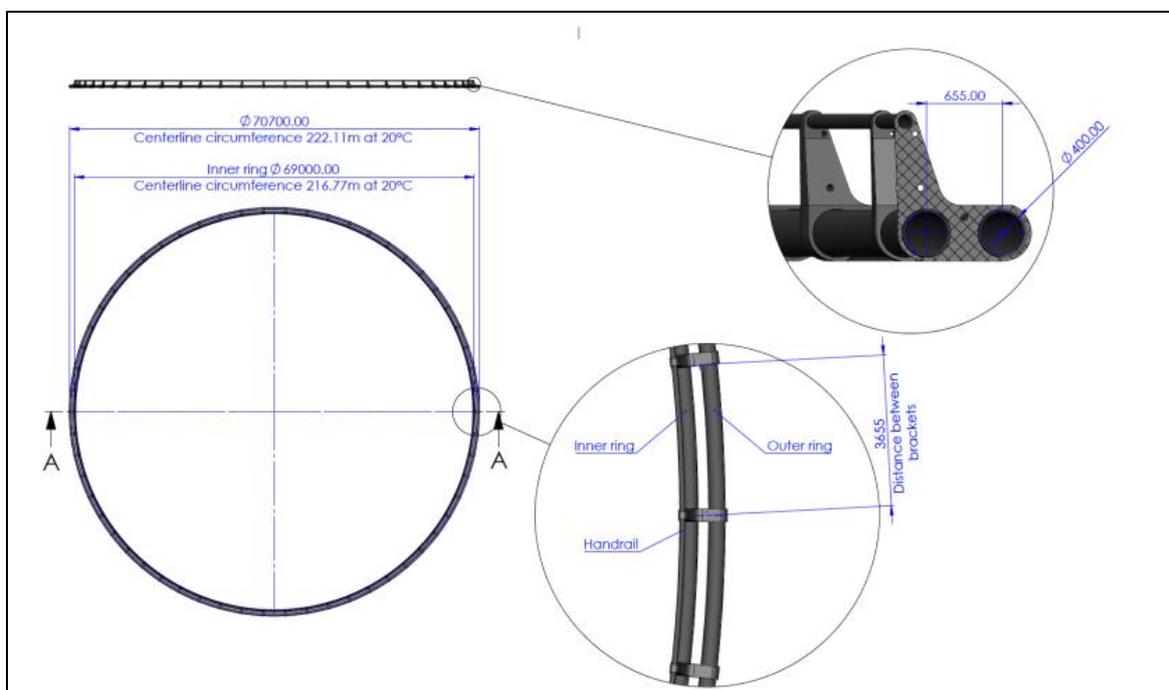


Abbildung 26: Schematische Darstellung des HDPE-Doppelringes | Quelle: Ocean Sun AS

Membran

Die Membran wird mittels Seeseilen (Stärke der Seile etwa 10 – 12 mm) am HDPE-Ring befestigt bzw. eingespannt. Die Seeseile werden an den Ringen befestigt und mit der Membran verschweißt (Abbildung 27).

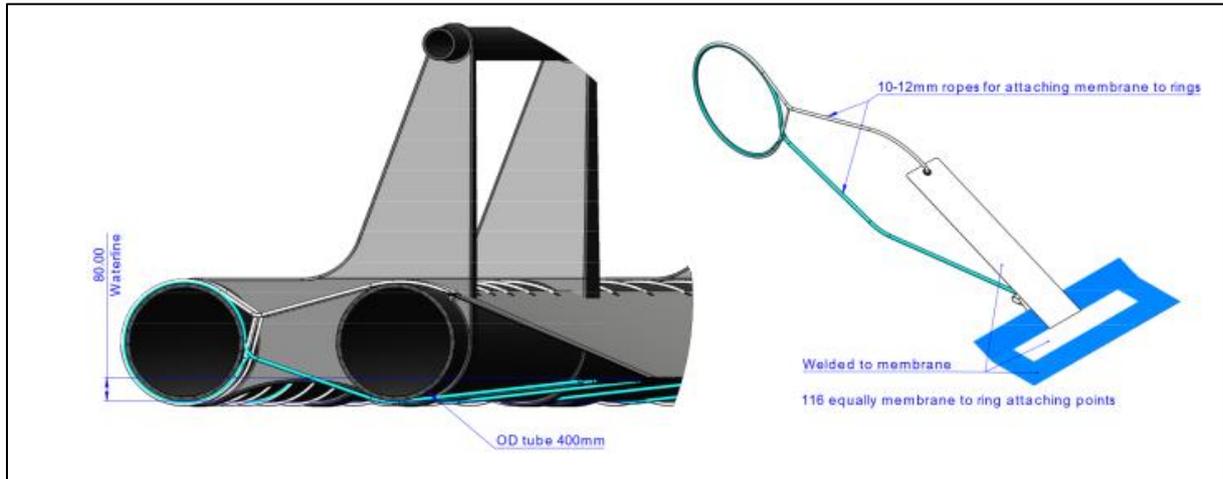


Abbildung 27: Darstellung Verbindung zwischen HDPE-Ring und Membran mittels Seeseilen | Quelle: Ocean Sun AS

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. Die Membran ist wasserundurchlässig und beherbergt das Kedersystem, an dem die Solarmodule befestigt werden. Die Membran weist eine Dicke von weniger als 1 mm auf. Aufgrund der vorgenannten Membraneigenschaften leitet diese die Wassertemperatur an die Module weiter, wodurch diese sehr gut gekühlt werden. Die Oberseite der Membran hat eine helle Farbe, während die Unterseite in einer dunklen Farbe gehalten ist. Das Gewicht der Membran beträgt etwa 3.600 kg für einen Durchmesser von etwa 69 m (Abbildung 28).

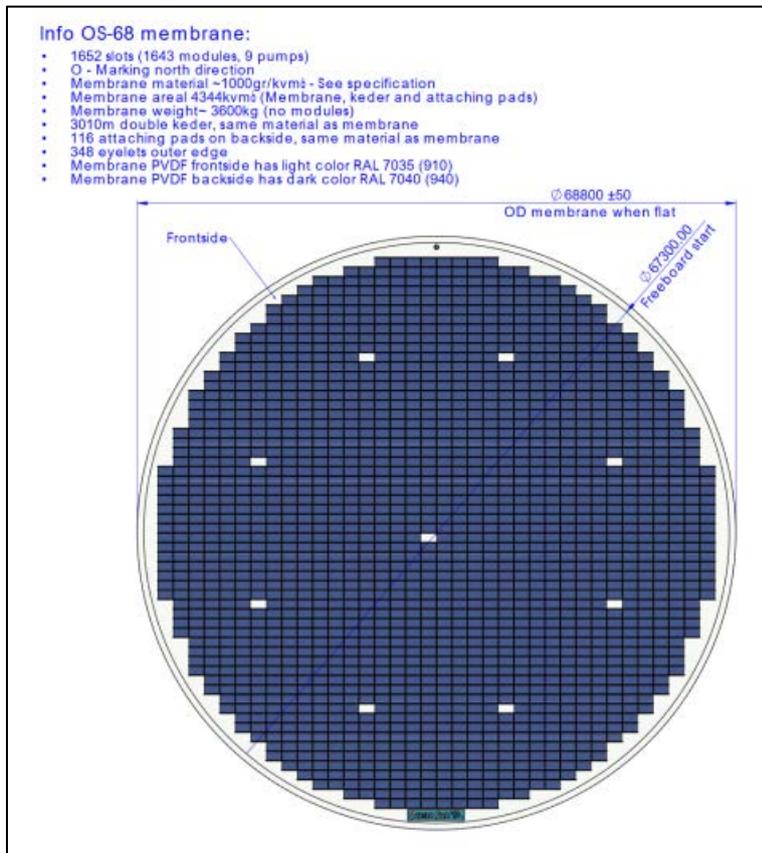


Abbildung 28: Draufsicht - Membran mit Modulen und Freibereichen für die Pumpen | Quelle: Ocean Sun AS

Bei Niederschlag oder Wellenschlag wird überschüssiges Wasser durch Pumpen von der Membran abgepumpt. Die Membran ist lichtundurchlässig, lässt aber die Wellenenergie durch die Anlage passieren und stellt damit weiterhin einen Wasseraustausch unter der Anlage sicher.

Kleinere Schäden der Membran können nachträglich mit Flickern oder Dichtmasse verschweißt werden. Bei größeren Schäden ist es möglich die komplette Membran durch eine neue Membran zu ersetzen.

Layout und Verankerung

Für die zweite Ausbaustufe sind 3 Ringsysteme mit einem Durchmesser von jeweils ca. 71 m und einer jeweiligen Erzeugungsleistung von 685 kWp südlich der Hauptanlage geplant. Jede Ringstruktur nimmt eine Fläche von 3.720 m² ein (Summe drei Ringe: 1,12 ha). In Abbildung 29 ist das Gesamtkonzept im Kontext zur Hauptanlage schematisch dargestellt. In Abbildung 29 stellt die äußere gestrichelte Linie die Grenzen des Geltungsbereiches dar. Die blaue gestrichelte Linie zeigt die Grenzen der Hauptanlage während der grün gestrichelten Linie den Bereich der möglichen zweiten Ausbaustufe skizziert.

Beide Anlagen sind voneinander getrennt und jeweils für sich umfahrbar.

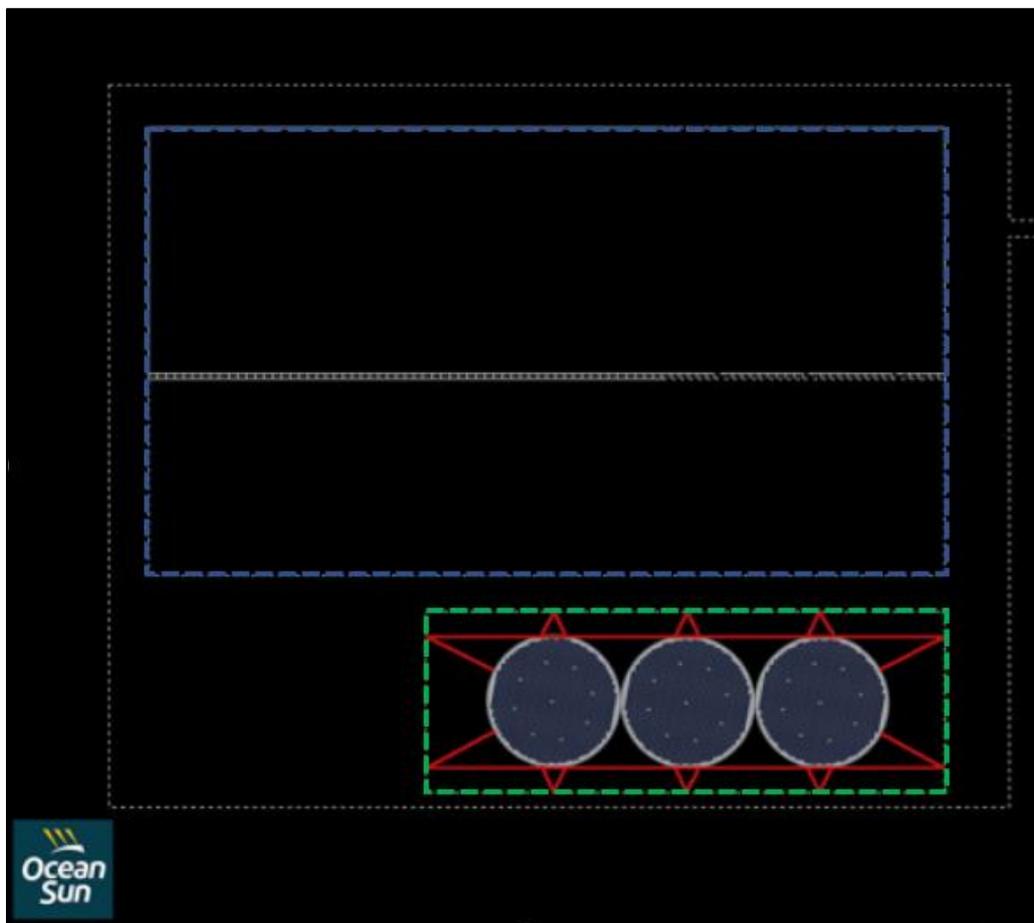


Abbildung 29: Zweite Ausbaustufe im Verhältnis zur Hauptanlage | Quelle: bearbeitet nach Ocean Sun AS

Die drei Ringstrukturen sind mittels Seile mit 10 Dalben verbunden, die sich Rund um die Anlage verteilt befinden (Abbildung 30). Sowohl die Ringsysteme als auch die Dalben befinden sich innerhalb des Geltungsbereiches. Die Grenzen der Anlage werden mit Hinweisen für Taucher versehen und bei Bedarf durch zusätzliche Wellenbrecher gesichert (bspw. wie die grün gestrichelte Linie in Abbildung 29), um eine Kollision mit Segelschiffen oder anderen Wassergefährten auszuschließen.

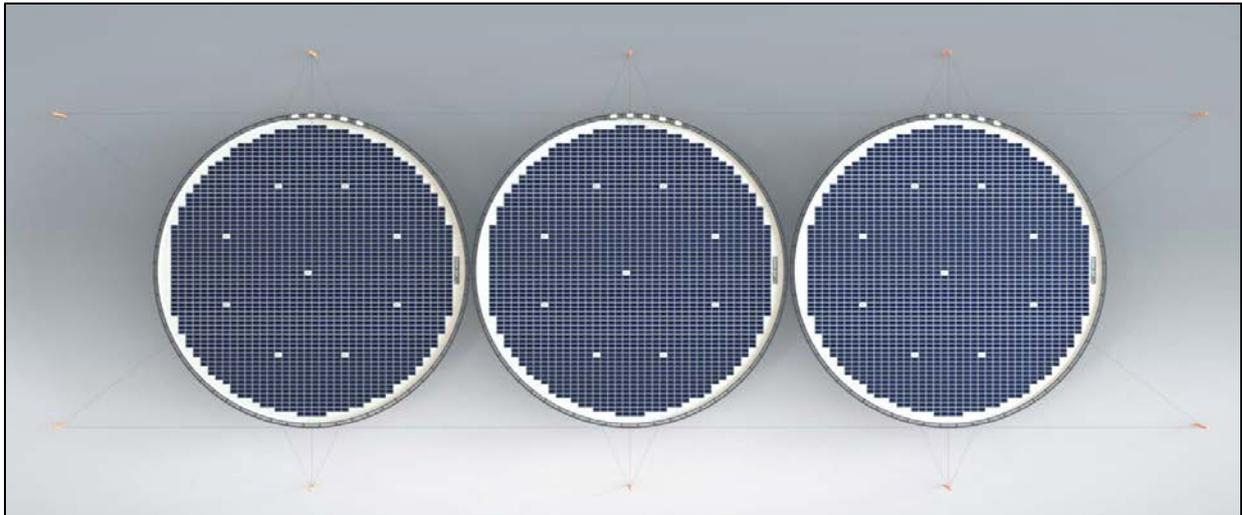


Abbildung 30: Darstellung von drei Ringsystemen, vertaut an 10 Dalben | Quelle: Ocean Sun AS

Ein Ringsystem begrenzt sich auf einen Durchmesser von etwa 71 m. Die abgedeckte Fläche ist für jedes einzelne Ringsystem gleich, wodurch die Verschattung des Wasserkörpers durch das System durch die Summe aller Ringe begrenzt ist. Ein Wasseraustausch unter dem System findet aufgrund der flexiblen Bauweise mittels Membran dennoch statt.

Weiterhin hat die zweite Ausbaustufe ein sehr flaches Profil, weil die HDPE-Ringe nur im Randbereich ein erhöhtes Profil aufweisen (Abbildung 31). Als Laufwege dienen die Kedersysteme, Membranbestandteile als auch die PV-Module selbst. Zusammen mit der Hauptanlage wird voraussichtlich eine Fläche von etwa 18 ha beansprucht.

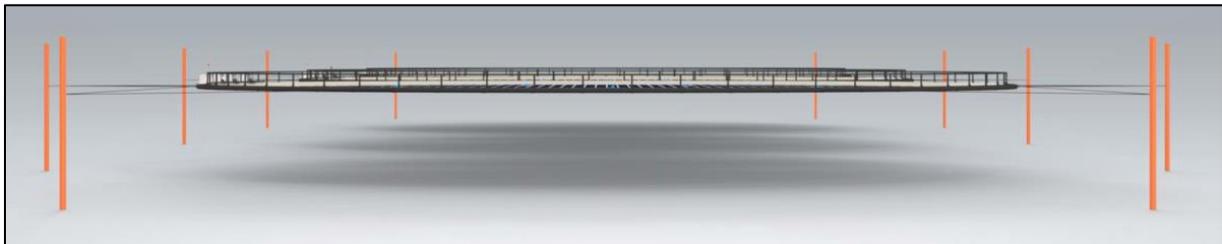


Abbildung 31: Ansicht von Westen ohne Wasser - die Dalben sind im gefluteten Zustand zu mehr als 50% unter Wasser | Quelle: Ocean Sun AS

PV-Module und Kedersystem

Die verwendeten PV-Module sind handelsübliche Glas-Glasmodule beispielsweise bestehend aus poly/monokristallinen Silizium, bei denen sich die Anschlussdosen auf den Oberseiten der Module befinden. Somit wird sichergestellt, dass auch bei kleinen Wassermengen auf der Membran die sich beispielsweise bei Niederschlägen sammeln, die Anschlussdosen nicht im Wasser liegen (Abbildung 32).

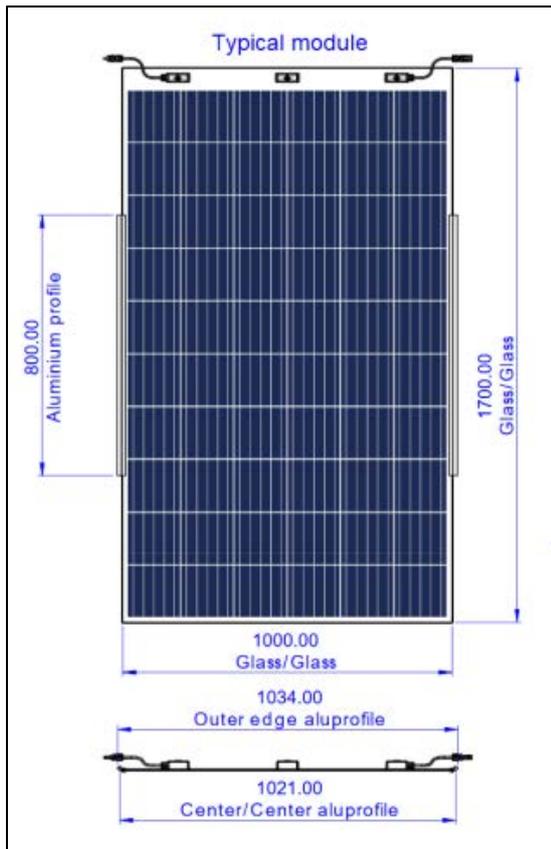


Abbildung 32: Schematische Ansicht von Oben und von der Seite auf ein Solarmodul | Quelle: Ocean Sun AS

Die PV-Module haben voraussichtlich eine Leistung von 465 Wp und liegen flach auf der Membran. Pro Ringsystem sind etwa 1.475 Module geplant. Die Fixierung der PV-Module auf der Membran erfolgt über das Kedersystem. Hierzu werden Halterungen auf die Membran geschweißt, die an beiden Seiten runde, steife Lasche aufweisen. Diese runden Laschen dienen wiederum den PV-Modulen als Halterung, die am Rand um passende Aluminiumprofile erweitert werden (Abbildung 33).

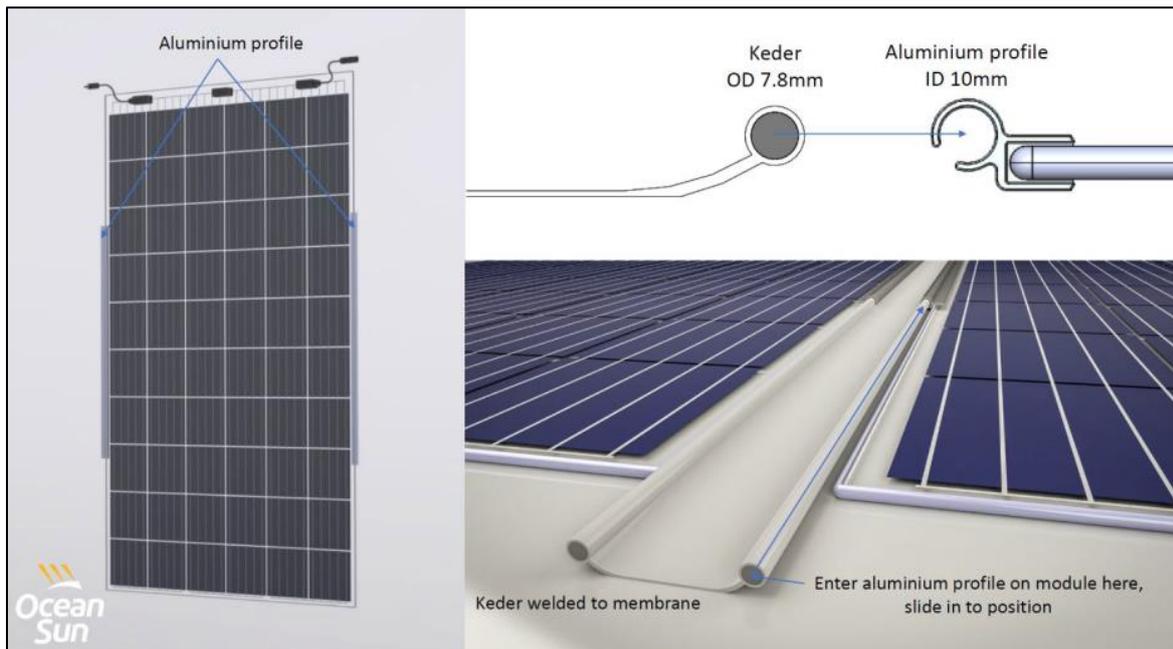


Abbildung 33: Darstellung Kedersystem (rechts) und passendes Aluminiumprofi (links), um Module auf der Membran zu fixieren | Quelle: Ocean Sun AS

Die somit erreichte Fixierung hält die Module an Ort und Stelle, sorgt aber für genügend Elastizität und Bewegungsfreiheit, um die Wellenenergie durch die sich bewegende Membran zu leiten, ohne die Module zu beschädigen.

Wechselrichter

Die Wechselrichter sind am Rand des HDPE-Ringes befestigt (Abbildung 34), entsprechen den Normen IP-65/66 und sind vollkommen gekapselt. Bei den Wechselrichtern handelt es sich um Strangwechselrichter.

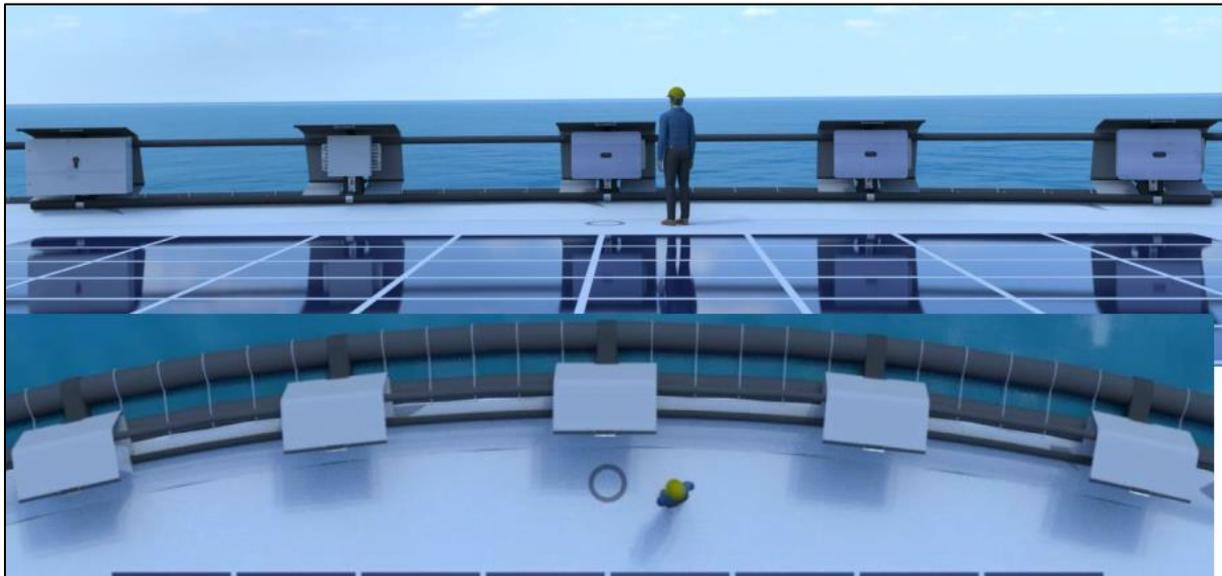


Abbildung 34: Herstelleranimation zur Positionierung der Wechselrichter | Quelle: Ocean Sun AS

Kabelführung auf der Anlage

Die PV-Module werden auf der Membran zu Strings zusammengefasst und zu den Wechselrichtern geführt. Zum Einsatz kommen sowohl nach AD8 bzw. IPX8 genormte Kabel, die auch einem teilweisen Untertauchen standhalten als auch sehr wasserdichte Stecker gemäß MC-4 IP Standard. Es werden die Anforderungen gemäß EN 50618:2014 sowie IEC 62930:2017 eingehalten. Die Kabelstränge und die MC-4 Stecker werden durch gewellte Schlitzrohre vor UV-Strahlung geschützt und mit 4 mm EPDM-Bändern oder speziellen UV-resistenten Kabelbindern verknottet.

Hierbei werden immer zwei Module so zueinander gewendet, dass ihre Anschlussdosen genau ein gemeinsames Kabelsystem bilden können. Die Kabel werden von der Mitte nach Außen geführt und von dort an die Wechselrichter angeschlossen (Abbildung 35).



Abbildung 35: Skizze Kabelführung, der gelbe Pfeil zeigt die Ausrichtung der Module anhand der Kabelkanäle | Quelle: bearbeitet nach Ocean Sun AS

Kabelführung von der Anlage zur Koppelstation

Es ist geplant, die Wechselstromkabel von den Wechselrichtern zu einem Transformator, der an der Hauptanlage platziert wurde, zu führen. Der Transformator schwimmt wie bei der Hauptanlage nicht höher als 3 m über dem Wasserspiegel. Sollte eine Verbindung mit der Hauptanlage aus technischen Gründen nicht möglich sein, besteht auch die Möglichkeit einen schwimmenden Transformator direkt bei den drei Ringsystemen zu installieren. An die Transformatoren werden dieselben Sicherheitsanforderungen gestellt, wie bei der Hauptanlage. Vom Transformator wird der Wechselstrom über gewässertaugliche Kabel im künftigen Seeboden an das Ufer zur Koppelstation geliefert.

Wasserpumpen

Damit Niederschlags- oder Spritzwasser nicht zu lange auf der Anlage verbleiben kann, werden etwa neun handelsübliche elektrische Abdeckplanenpumpen (beispielsweise APCP-1700) auf der Membran installiert, die Wasser von der Membran pumpen. Die Pumpen werden mit 230 V Wechselstrom betrieben und haben eine Pumpleistung von bis zu 6.435 l/h. In den Pumpen befindet sich ein Schwimmer der bei einem definierten Wasserstand die Pumpe einschaltet und bei einem entsprechend niedrigeren Wasserstand wieder ausschaltet. Das Wasser wird über einen Schlauch von der Pumpe über den Rand des HDPE-Rings transportiert. Eine schematische Darstellung wie die Pumpe auf der Membran fixiert wird und wie die Ableitung des Pumpwassers erfolgt ist in Abbildung 36 ersichtlich.

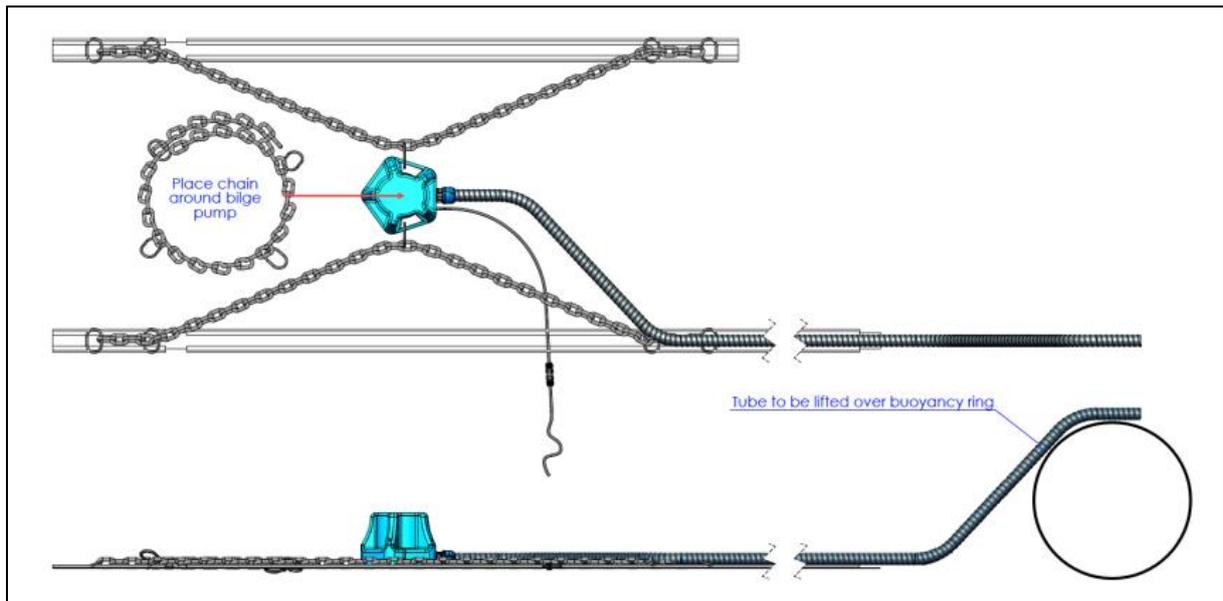


Abbildung 36: Schematische Darstellung der Pumpenbefestigung mittels Ketten und der Abfuhr von Pumpwasser | Quelle: Ocean Sun AS

Erdungs- und Sicherungskonzept

Jedes Ringsystem hat einen Blitzableiter gemäß IEC 62305 Standard, der in den Seeboden geerdet ist. Die Wechselrichter stehen in einem ausreichenden Abstand, sodass im Brandfall ein Überspringen der Flammen unwahrscheinlich ist. Sollte das schwer entflammbare HDPE der Ringe brennen, so verbrennt das HDPE rückstandslos. Eventuelle Brandlöcher in den Ringen führen in der Regel dazu, dass diese teilweise untertauchen und sich der Brand von allein löscht, ohne dass zwangsläufig das komplette System untergeht und auf den Seeboden sinkt.

Die Module und die Kabel werden weitestgehend durch das Wasser auf der Unterseite der Membran gekühlt und erreichen weitaus geringere Betriebstemperaturen als auf anderen Systemen. Sollte es zu einem Brand auf der Membran kommen, ist davon auszugehen, dass es durch die Hitzeeinwirkung auf der Membran nach einiger Zeit zu einem Loch in der Membran kommt, wodurch Wasser auf die Anlage laufen würden, was wiederum den Brand löscht. Die Pumpen würden das ansteigende Wasser permanent von der Anlage befördern, um einem Untergehen entgegenzuwirken.

Die Anlage ist sensorgesteuert und schaltet sich bei Auffälligkeiten im elektrischen System vorsorglich ab, bis die Störung erkannt und behoben ist. Alle Sicherheitssysteme sind in mehrfacher Ausführung und unabhängig voneinander auf der Anlage verbaut, sodass der Ausfall eines Systems keinen akuten Notfall darstellt und durch Wartungsarbeiten schnellstmöglich behoben werden kann.

Die HDPE-Ringe sind geschottet, sodass die Anlage im Fall eines Lecks in einem der Ringe nicht ihren gesamten Auftrieb verliert und deshalb nicht untergeht. Sollte die Membran beschädigt werden, kann diese in der Regel durch das Verschweißen von Flickern repariert werden. Bei größeren Löchern besteht die Möglichkeit die Membran komplett zu tauschen.

Die Anlage ist von allen Seiten aus begeh- und verlassbar. Da sich die Anlage in drei Einzelsysteme gliedert sind die Fluchtwege je System sehr kurz. Als Wege dienen die HDPE-Ringe, an denen bei Bedarf auch Landungsplattformen angeschlossen werden können, sowie die Membran als auch die PV-Moduloberflächen selbst.

Errichtung

Die Errichtung der Anlage kann im trockenen Zustand als auch im gefluteten Zustand des Sees erfolgen. Vorab sind die Dalben mittels Rammen in den verdichteten Seeboden einzubringen. Anschließend können die HDPE-Ringe direkt vor Ort zusammenschweißt und mit der Membran überzogen werden. Bei der Errichtung auf dem Trockenen ist darauf zu achten, dass der Ort der Errichtung vorab von Steinen und Objekten mit scharfen Kanten befreit wird, damit die Membran keinen Schaden nimmt.

Sollte die Anlage auf dem gefluteten See errichtet werden, müssen die HDPE-Ringe am Ufer verschweißt und die Anlage anschließend in das Wasser gezogen werden (Abbildung 37). Hierbei besteht die Möglichkeit die Membran erst auf dem Wasser mit dem HDPE-Ring zu verbinden oder dies bereits vor der Wasserung des HDPE-Ringes zu machen.



Abbildung 37: Anlage wird nach Vormontage am Ufer in das Wasser gezogen | Quelle: Ocean Sun AS

Die folgenden Arbeitsschritte sind sowohl für die Installation auf dem trockenen Seeboden als auch auf dem gefluteten See identisch. Das Kedersystem ist bereits in der Membran eingearbeitet, sodass die PV-Module in das Kedersystem eingeschoben werden. Hierzu wird die Membran von den Monteuren betreten und die Aluminiumschienen an den Modulen in die Kederleisten eingeführt (Abbildung 38).

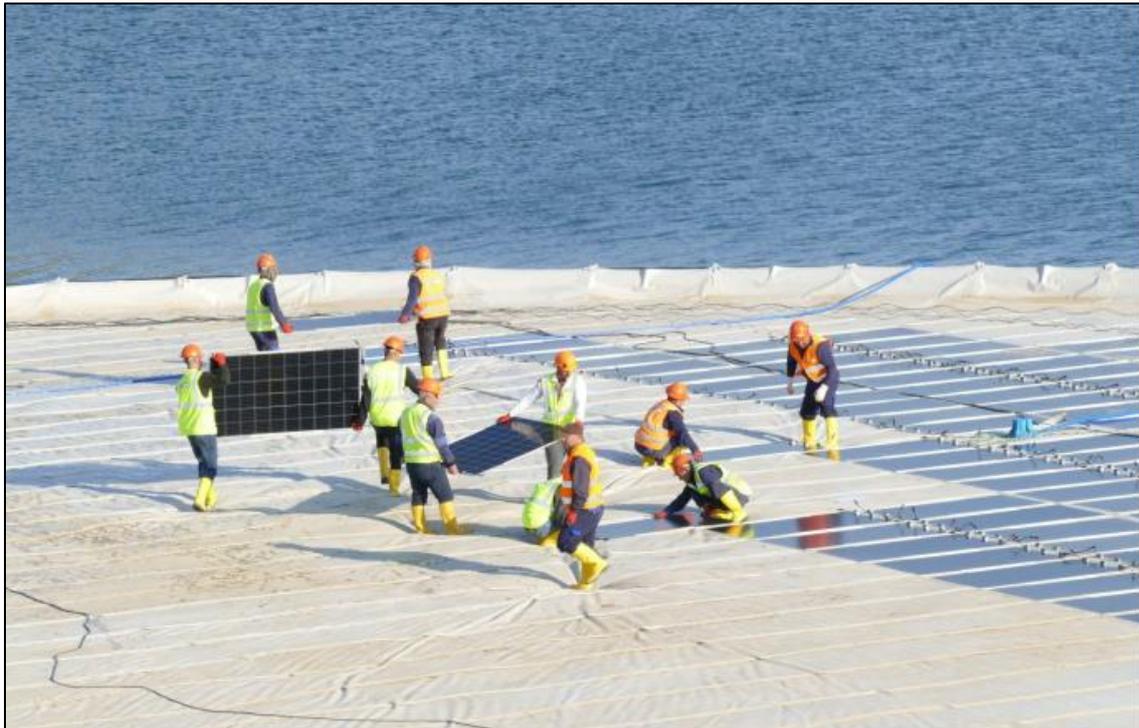


Abbildung 38: Monteure bei der Installation der PV-Module auf dem Wasser | Quelle: Ocean Sun AS

Anschließend werden die Module verkabelt und die Kabel und Anschlussdosen mit zusätzlichen Abdeckungen versehen. Weiterhin werden die Wechselrichter installiert. Nach Abschluss der Montage wird die Ringstruktur, sofern sie sich noch nicht an ihrem Bestimmungsort befindet, zu ihrer Liegeposition geführt und mit Seilen an den Dalben verankert.

Betrieb und Wartung

Die zweite Ausbaustufe soll unmittelbar nach ihrer Errichtung in Betrieb gehen. Die Betriebsdauer wird voraussichtlich 20 – 30 Jahre betragen. Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2023 oder 2025 geplant.

Die Erreichbarkeit der Anlage während des Betriebs ist gewährleistet und wird im Detail unter dem Punkt 3.5 Erschließung erläutert. Operativ wird die Erreichbarkeit der Anlage je nach Wasserpegel entweder zu Fuß, mittels amphibischer Fahrzeuge (o.ä.) bzw. durch Boote gewährleistet sein, um den ordnungsgemäßen Betrieb und mögliche Wartungsarbeiten sicherzustellen. Die Verbindung zwischen Geltungsbereich und öffentlich gewidmeter Zuwegungen wird über Baulasten erfolgen.

Es ist voraussichtlich mit quartalsweisen Wartungsbegehungen zu rechnen. Personal, welches die Anlage betritt, ist vorher mit nichtleitenden Schuhen und Handschuhen gemäß EN 50321 auszurüsten. Es wurden bereits Anlagen in Norwegen (Nordsee) und in Albanien (Stausee) installiert, die am praktischen Beispiel zeigen, dass das System sowohl Frost, hohen Meeresswellen als auch hoher Sonneneinstrahlung standhält.

Die Selbstreinigung der Moduloberflächen ist aufgrund der flachen Lage nur gering ausgeprägt. Dennoch kann durch abfließenden Niederschlag Staub von der Moduloberfläche gewaschen werden. Die Module verfügen über eine glatte Oberfläche aus Glas, die den Schmutz abweist. Die Reinigung der Anlage bzw. der PV-Module erfolgt nach Bedarf durch manuelles Abwischen und/oder mittels Hochdruckreiniger.

Die FPV-Anlage wird voraussichtlich über eine am östlichen Ufer befindliche Koppelstation gesteuert. Diese Koppelstation wird voraussichtlich eine Fläche von unter 10 m² einnehmen. Von dieser Koppelstation kann die Anlage über ein internes WiFi-Netz geregelt und überwacht werden.

Die Sicherheitsanforderungen an die Anlage bezüglich des unbefugten Betretens, Untertauchen und Überfliegen werden den Anforderungen eines geschützten Hafens/Steiges entsprechen. Insbesondere für Tauchende und sonstige Wassersporttreibende erfolgt die Installation von Warnelementen gekoppelt mit der Eintragung von Restriktionsflächen in Seekarten. Das Anlagendesign erlaubt zudem, die Membran von unten nach oben zu drücken, sollte eine Person in einer Notsituation unter die Membran geraten.

Hinzu kommen gegebenenfalls nach Bedarf weitere Maßnahmen, wie:

- Wellenbrecher bzw. Barrieren und zusätzliche Beschilderungen,
- Verwendung Landungsareal der Anlage als Notrettungsinsel ggf. möglich,
- Zäune zum Schutz der Anlage vor unbefugtem Zutritt

Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Anlagen schon während der Flutung und darüber hinaus einen Inselhaften Charakter aufweisen werden, die eine gewisse Attraktivität für Brut-, Rast- oder Ansitzplatz für Vögel haben könnten. Die Anlagen dienen in erster Linie der Gewinnung von Elektrizität wobei eine übermäßige Nutzung durch Vögel nicht erwünscht ist, aber im Zweifel geduldet werden kann. Eine übermäßige Nutzung durch Vögel könnte den wirtschaftlichen Betrieb der PV-Anlage einerseits durch Verschmutzung der Module (verringerte Leistung) und andererseits durch einen entsprechend erhöhten Reinigungsaufwand beeinträchtigen.

Ob die Anlagen eine erhöhte Nutzung durch Vögel erfahren wird, soll mittels eines Monitorings überprüft werden. Sollte es zu einer übermäßigen Nutzung der Anlage durch Vögel kommen ist, über Vergrämuungsmaßnahmen nachzudenken, die gegebenenfalls nachträglich vorgenommen werden müssen. Hintergrund ist, dass sich die Anlage im Fall übermäßiger Vogelnutzung ohne die Vergrämuungsmaßnahmen nach 30 Jahren Betriebszeit zu einer relevanten Lebensstätte für geschützte Arten entwickeln könnte (z.B. Brutkolonie für Inselbrüter) entwickeln könnte. Eine solche Brutkolonie würde wiederum artenschutzrechtliche Konflikte beim Rückbau der Anlage ergeben, die es zu vermeiden gilt.

Materialeigenschaften

Die HDPE-Ringe auf der Anlage sind aus HDPE 100, welches für den Gebrauch auf Trinkwasserreservoirs zugelassen ist. Die Unbedenklichkeit von HDPE beruht insbesondere in seiner hohen chemischen Beständigkeit und seiner Eigenschaften als guter elektrischer Isolator. Das Material ist schwer entflammbar. Im Falle eines Brandes verbrennt HDPE rückstandslos, was seine Anwendung im Trinkwasserbereich zusätzlich untermauert. Brände durch HDPE können mit Wasser gelöscht werden.

Im Trinkwasserbereich dient HDPE deshalb als Werkstoff für Trinkwasserrohre. Unterkonstruktionen und Anlagenbestandteile aus HDPE sind nach der Betriebsphase zudem recyclebar. Die Materialien der Unterkonstruktion sind also jeweils unbedenklich für den Einsatz auf Wasser. HDPE ist ungiftig und im Falle einer Abrasion entstehen keine Bestandteile, die entweder als persistent, bioakkumulierbar oder toxisch gelten.

Die PV-Module besitzen Aluminiumschienen an den die PV-Module mit der Membran verbunden werden. Die Vorder- und Rückseite der PV-Module bestehen aus Glas, wodurch keine

Mikromaterialien ins Wasser abgegeben werden. Die Aluminiumschienen beinhalten keine umweltgefährdenden Stoffe.

Die Membranen bestehen aus PVC. PVC ist ein beständiger Kunststoff der vielfältigen Anwendungen unterliegt und sich durch seine hohe UV-Beständigkeit auszeichnet. Das in den Membranen verwendete Material hat eine Zulassung für die Nutzung als Trinkwasserbehälter (bspw. in Plastikflaschen).

In den Transformatoren kommen natürliche Ester zum Einsatz die aus Raps gewonnen werden (MIDEL eN 1204). Das Material ist ungiftig, leicht biologisch abbaubar und für den Einsatz auf Gewässern zugelassen. Weiterhin verursacht dieser Stoff im Falle eines Störfalls keine Gefahr für aquatische Organismen. MIDEL eN 1204 hat einen hohen Brennpunkt und ist mit Stickstoff, Puder, Schaum oder Wasserdampf löslich.

In Abbildung 39 ist eine Übersicht zu den Umwelteinflüssen der Hauptkomponenten der Ringstruktur abgebildet. Hervorzuheben ist an dieser Stelle, dass die verwendeten Stoffe keine negativen Einflüsse auf Trinkwasser und die Umwelt ausüben.

| Subsystem | Description | Certifications | Environmental impact | Product data/ certificate |
|----------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Ring pipe | HDPE PE100 Pipe | Certified for drinking water | None | Environmental Certificate |
| Membrane | PVC coated material | Certified for potable water | None | Drinking water test/ certificate |
| PV Modules | Dual glass P-type Silicon | Environmental-friendly content | None | GCL product data sheet |
| PV cables | PEX insulated cables | Certified for marine applications | None | Certified for marine applications |
| Corrugate tube | PE tubes | Certified for marine applications | None | Certified for marine applications |
| Mooring | Chains, ropes, buoys | Certified for marine applications | None | Certified for marine applications |

Abbildung 39: Übersicht über die Umweltauswirkung der verwendeten Materialien | Quelle: Ocean Sun AS

3.4. Blitz- und Brandschutz

Die gutachterliche Überprüfung zum Blitzschlag hat bestätigt, dass kein erhöhtes Einschlagsrisiko durch FPV-Anlagen besteht. Die Einschlagshäufigkeit wird von Blitzdichte und Einfangfläche beeinflusst. Gemäß DIN EN 62305-2 ist zur Bewertung der Einschlagshäufigkeit die Einfangflächenvergrößerung zwischen der Wasserfläche ohne FPV-Anlage und der mit FPV-Anlage zu ermitteln. Die Einfangflächenvergrößerung wird hierbei über die Grundfläche der Anlage sowie einen Erweiterungsbereich mit der dreifachen Anlagenhöhe definiert.

Aufgrund der flachen Ausführung der Anlagen (max. 1,25 m) im Randbereich und maximal 3 m bei den Transformatoren und Dalben ist die Einfangflächenvergrößerung der Anlage vernachlässigbar gering. Die Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlages auf den Anlagen entspricht demnach derselben Einschlagswahrscheinlichkeit ohne FPV-Anlagen. Im Falle eines Blitzschlages verfügen die FPV-Anlagen über Erdungssysteme bzw. Blitzableiter. Hierbei werden mittels Metallleiter durch Blitzeinschlag induzierte Ströme ins Wasser abgeleitet.

Es besteht keine Explosionsgefahr, da keine explosiven Stoffe verwendet werden.

Weitere Abstimmungen mit dem Brand- und Katastrophenschutz Cottbus und der Werkfeuer der LEB laufen und klären im weiteren Verfahren die relevanten Fragestellungen. Sobald die FPV-Anlagen schwimmen, ist im Falle eines Brandes kein Übergreifen der Flammen auf die Umgebung zu erwarten. In den Transformatoren kommen Systeme zum geräteinternen Brandschutz, vorzugsweise mit umweltverträglichen Inertgaslöschmittel, zum Einsatz. Die Kabelgänge auf den Modulbooten werden in regelmäßigen Abständen durch Brandschutzkissen geschottet.

Bis die Anlage aufschwimmt, ist sie über den Landweg zu erreichen. Aufgrund der zusätzlichen Kühlungseffekte durch die Lage auf dem Wasser, ist die Brandgefahr der PV-Module teilweise geringer als auf dem Land.

3.5. Erschließung

Die Erschließung der Hauptanlage wird in Abhängigkeit der entsprechenden Projektphase und des Füllstandes des Cottbuser Ostsees angepasst. Die Erschließung erfolgt deshalb in zwei Stufen bzw. Projektphasen. Einen Überblick zur Erschließung bietet Abbildung 40. Weiterhin kann die Erschließungsrouten sowohl für die erste Ausbaustufe als auch für die zweite Ausbaustufe analog verwendet werden. Deshalb wird zwischen beiden Ausbaustufen im Folgenden nicht näher unterschieden.

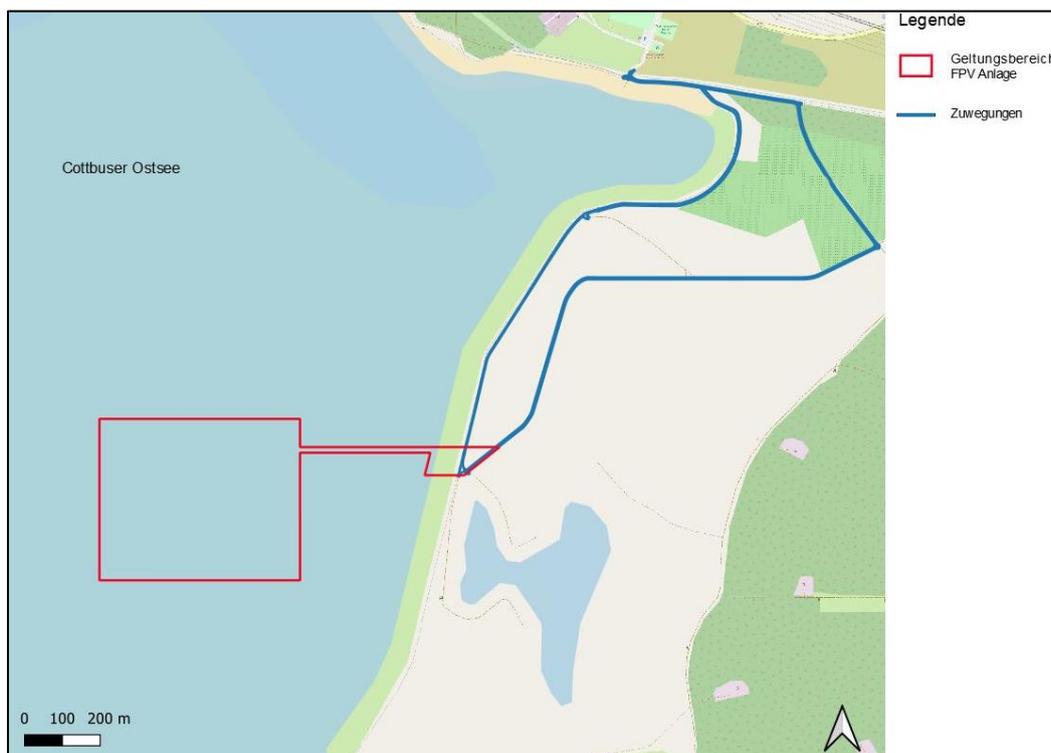


Abbildung 40: Darstellung der privaten Schotter- und Asphaltwege (blau) | Quelle: LEAG/EPNE

3.5.1 Phase 1 - Errichtungsphase:

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 Wegenetz der LE-B am nordöstlichen Rand des künftigen Cottbuser Ostsees. Solange der Anlagenstandort geotechnisch sicher ist, erfolgt die Erschließung der Anlage über den Erschließungskorridor.

Die Sicherung der Erschließung zwischen Geltungsbereich und L473 erfolgt über Baulasten. Die Zuwegung der Anlage erfolgt, wie in Abbildung 40 dargestellt, über den östlichen Weg (asphaltiert) oder dem westlichen Weg (geschottert). Für die Errichtung der FPV-Anlage sind deswegen voraussichtlich keine zusätzlichen Wege außerhalb des Geltungsbereiches anzulegen.

3.5.2 Phase 2 - Anbindung während der Flutung und nach Abschluss der Flutung

Flutung erreicht Vorhabenfläche

Nach der Errichtung der FPV-Anlage erfolgt die Verkehrsanbindung über die L473 und das vorhandene Wegenetz 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. Die zweite Erschließungsphase dauert voraussichtlich von der Inbetriebnahme bis zur Vollendung der Flutung des Cottbuser Ostsees an.

Mit dem Erreichen des Zielwasserstandes bzw. nach Abschluss der Flutung des Cottbuser Ostsees, erfolgt die Erschließung der FPV-Anlage über das östliche Ufer von einem Steg oder einer Slipanlage per Boot oder Amphibienfahrzeug. Die zweite Phase dauert voraussichtlich von der Inbetriebnahme bis zum Rückbau der Hauptanlage an.

3.5.3 externe Kabeltrasse

Der Anschluss der Kabeltrasse an die Anlage, die den Strom aus der Anlage ableitet, ist an allen Seiten der Anlage möglich und wird voraussichtlich vom östlichen Rand der Hauptanlage erfolgen. Die Kabelsysteme werden in den Seeboden eingelassen und anschließend an Land geführt. Auf dem Landweg sieht die aktuelle Planung vor, die Kabeltrasse entlang des vorhandenen Wegesystems (Schotterweg) zum nördlich gelegenen Umspannwerk Cottbus Nord 2 zu führen (Abbildung 41).



Abbildung 41: Verlauf der Kabeltrasse (KT) entlang des vorhandenen Wegesystems am Ufer | Quelle: LEAG/EPNE

In Abhängigkeit der elektrischen Planung kann die externe Kabeltrasse aus einem oder mehreren Mittelspannungs-Kabelsystemen und einem Lichtwellenleiter bestehen.

Die Kabeltrasse der Anlage in der zweiten Ausbaustufe wird entweder am Verlauf der Kabeltrasse der Hauptanlage angepasst oder bekommt eine eigene Trasse zur Koppelstation am Land. Auch dieses Kabel wird im Seeboden verlegt, damit das Baufenster I weiterhin umschiffbar bleibt.

3.6. Beendigung des Betriebs

Nach der Betriebsaufgabe wird die FPV inklusive aller zugehörigen Anlagenteile zurückgebaut oder weiter nutzbare Anlagenteile einer Nachnutzung zugeführt. Bei Rückbau werden die Anlagenteile an Land gezogen und voraussichtlich innerhalb des Geltungsbereiches komplett demontiert und abtransportiert. Die Dalben werden – sofern sie nicht sinnvoll nachnutzbar sind – zurückgebaut, das Baggergut entsprechend der dann geltenden Bestimmung fachgerecht entsorgt.