Gemeinde Bad Schönborn

Bebauungsplan
Schwimmende Photovoltaikanlage Philippsee

Umweltbericht

August 2022

Bearbeitung

arguplan GmbH
Vorholzstraße 7
76137 Karlsruhe

Tel. 0721 1611 0-21
juris@arguplan.de

Auftraggeberin

Gemeinde Bad Schönborn
Friedrichstraße 67
76669 Bad Schönborn

Tel. 07253 870-0
info@bad-schoenborn.de

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ---- 4
1.1 Inhalt und Ziele des Bebauungsplans ---- 4
1.2 Ziele des Umweltschutzes gemäß Fachgesetzen und Fachplänen ---- 7
1.3 Umweltziele und ihre Berücksichtigung im B-Plan ---- 10

2 Beschreibung und Bewertung Ist-Zustand Umwelt ---- 12
2.1 Schutzgut Boden ---- 12
2.2 Schutzgut Wasser ---- 13
2.3 Schutzgut Klima/Luft ---- 15
2.4 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ---- 15
2.5 Schutzgut Landschaft ---- 18
2.6 Schutzgut Fläche ---- 21
2.7 Schutzgut Mensch ---- 22
2.8 Schutzgut Kultur- und Sachgüter ---- 22

3 Status quo-Prognose ---- 23

4 Konfliktanalyse ---- 24
4.1 Planungsrecht ---- 24
4.2 Schutzgut Boden ---- 24
4.3 Schutzgut Wasser ---- 25
4.4 Schutzgut Klima und Luft ---- 26
4.5 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ---- 28
4.6 Schutzgut Landschaft ---- 30
4.7 Schutzgut Fläche ---- 32
4.8 Schutzgut Mensch ---- 32
4.9 Schutzgut Kultur- und Sachgüter ---- 39
4.10 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern ---- 39

5 Kumulative Wirkungen ---- 39

6 Artenschutzrechtliche Beurteilung ---- 40

6.1 Methoden ---- 40

6.2 Anlagebedingte Auswirkungen ---- 42

6.3 Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen ---- 52

6.4 Fazit ---- 54

7 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ---- 54

8 Eingriffs-/Ausgleichsbilanz und Ausgleichsmaßnahmen ---- 55

9 Planungsalternativen ---- 56

10 Sonstige Angaben ---- 57

11 Gesamtbewertung ---- 57

12 Allgemeinverständliche Zusammenfassung ---- 57

12.1 Inhalte und Ziele des Bebauungsplans ---- 57

12.2 Schutzgutbezogene Umweltprüfung ---- 58

13 Artenschutzrechtliche Beurteilung ---- 66

14 Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen ---- 66

15 Verwendete Unterlagen ---- 67

Anlagen

Anlage 1: Übersichtskarte

Anlage 2: Lageplan

Anlage 3: Erfasste Brutreviere der Wasservögel

Anhänge

Anhang 1: Testergebnisse zur Stabilität und zum Umweltverhalten der Anlagenkomponenten (Zimmermann PV-Floating)

Anhang 2: Sicherheitsdatenblatt Transformatorenöl (Cargill Inc.)

Anhang 3: Limnologisches Begleitgutachten zu den Auswirkungen durch die Anlage und den Betrieb einer schwimmenden PV-Anlage auf dem Baggersee Langenbrücken (BGL)

Anhang 4: Beurteilung der Auswirkungen auf Fische und Wasserpflanzen (Frank Pätzold)

1 Einleitung

1.1 Inhalt und Ziele des Bebauungsplans

Die Gemeinde Bad Schönborn beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans *Schwimmende Photovoltaikanlage Philippsee.*

Mit dem Bebauungsplan wird das Planungsrecht und damit auch Investitionssicherheit zur Errichtung einer schwimmenden Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) mit einer Leistung von etwa 15 MWp auf dem Philippsee in Langenbrücken (Bad Schönborn) geschaffen (s. Anlage 1 u. 2).

Die derzeitige Planung sieht eine Flächengröße der Anlage von 318 m x 268 m vor. Je nach Wahl der gängigen Module auf dem Markt wird die Photovoltaikanlage eine Oberfläche von maximal 8,7 ha der Fläche des Baggersees der Philipp & Co. KG belegen. Damit nimmt sie maximal 15 % der aktuellen Seefläche von ca. 58 ha ein.

Die Anlieferung der PV-Module und sonstiger Bestandteile für den Aufbau erfolgt über die Kieswerkszufahrt. Für die zukünftigen Wartungsarbeiten wird der am Ostufer verlaufende Fahrweg benutzt (s. Abb.1). Ein Ausbau oder eine Befestigung des Weges ist dazu nicht erforderlich.

Für die Montage der Anlage sowie zur Zwischenlagerung der Anlagenkomponenten werden innerhalb der Betriebsfläche des Kieswerks insgesamt ca. 10.000 m² benötigt. Die Errichtung der Anlage kann voraussichtlich innerhalb von 2 Monaten abgeschlossen werden.

Der eigentliche Aufbau der einzelnen Modulboote findet direkt im Uferbereich an der Nordseite der Anlage statt. Die einzelnen Modulboote werden von hier an den Bestimmungsort im See geschleppt und dort verankert. Neben den Photovoltaikmodulen werden auch die Wechselrichter und die Transformatoren auf der schwimmenden Anlage installiert.

Die Gesamtkonstruktion wird lotrecht unterhalb der Konstruktion am Grund des Sees verankert. Als Ankerpunkt dienen Rammfundamente. Mit diesem dynamischen Befestigungssystem beträgt die natürliche Bewegung des Gesamtsystems durch Wind und Wellen ca.10 m. Diese möglichen Lageabweichungen sind in der Ausweisung des Geltungsbereichs im Bebauungsplan abgedeckt. Ebenso ermöglicht das dynamische Befestigungssystem, schwankende Seewasserstände auszugleichen.

Aufgrund der Bewegung der Anlage wird derzeit nicht mit einem festen Steg zur Begehung geplant. Vielmehr befindet sich am Ufer und an der Photovoltaikanlage jeweils eine Bootsanlegestelle, zu der mit einem Boot gefahren werden kann. Hierzu wird die im Uferbereich bereits vorhandene Anlagestelle geringfügig erweitert.

Um die Anlage vor Wellenschlag zu schützen, befinden sich im Süden und Südwesten der eigentlichen Photovoltaikanlage vorgelagerte Wellenbrecher. Diese schwimmende Kette aus HDPE Schwimmkörpern ist am Boden verankert und kann in lückigen Abständen mit Schilf bepflanzt werden. Die Wellenbrecher schützen nicht nur die Anlage gegen Wellenschlag, sondern auch vor unbefugtem Betreten. Gleichzeitig wird der Blick auf die Anlage etwas abgeschirmt.

Der Betrieb der Anlage ist momentan auf 30 bis 35 Jahre angesetzt. Die mit der schwimmenden Anlage gewonnene erneuerbare Energie dient vorrangig der Stromversorgung des Kieswerks der Fa. Philipp & Co KG; darüber hinaus erzeugte Energie soll ins Netz des regionalen Energieversorgers eingespeist werden.

Zielsetzung des Bebauungsplans ist der Ausbau der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien. Damit werden die zentralen energiepolitischen Ziele des Bundes und des Landes verfolgt. Durch den Ausbau der regenerativen Energiegewinnung, insbesondere auch der Photovoltaik, soll eine deutliche Reduktion der Treibhausgasfreisetzung erreicht und damit dem Klimawandel entgegengewirkt werden. Darüber hinaus trägt das Vorhaben zur Reduzierung der Abhängigkeit von Energieimporten und damit zur Versorgungssicherheit und Energieautonomie bei.

Die Stromerzeugung mit PV-Anlagen erfordert allerdings - im Vergleich zur konventionellen Stromerzeugung in Kraftwerken - einen deutlich erhöhten Flächenbedarf. Zur Errichtung von PV-Anlagen werden in erster Linie Flächen, die einer anderen Nutzung nicht zugänglich sind wie Dächer, Industriebrachen oder landwirtschaftlich nicht nutzbare Flächen genutzt. In den letzten Jahren ist mit Wasserflächen eine weitere Flächenkategorie hinzugekommen. Es werden besonders künstlich geschaffene bzw. anthropogen vorgeprägte Gewässer mit geringen Strömungsverhältnissen wie Baggerseen, geflutete Tagebauflächen und Stauseen mit schwimmenden Photovoltaikanlagen belegt. Die Vorteile dieser Photovoltaikanlagen liegen in einem besonders hohen Wirkungsgrad und der geringen Flächenkonkurrenz.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans erstreckt sich vorrangig auf die Fläche des Philippsees, der durch die geplante schwimmende Anlage überdeckt wird (s. Abb. 1). Daneben berücksichtigt die Abgrenzung des Geltungsbereichs auch die erforderlichen Nebenanlagen (Wellenbrecher, Zuwegung zur Anlage) sowie auch die möglichen Lageabweichungen, die sich aus der dynamischen Verankerung der Anlage ergeben können und die für den Ausgleich der Wellenbewegungen sowie der unterschiedlichen Wasserstände erforderlich ist.

Der hier vorgelegte Umweltbericht behandelt die in § 2a Baugesetzbuch (BauGB) sowie in der Anlage des Gesetzes aufgeführten Anforderungen an die Umweltprüfung.

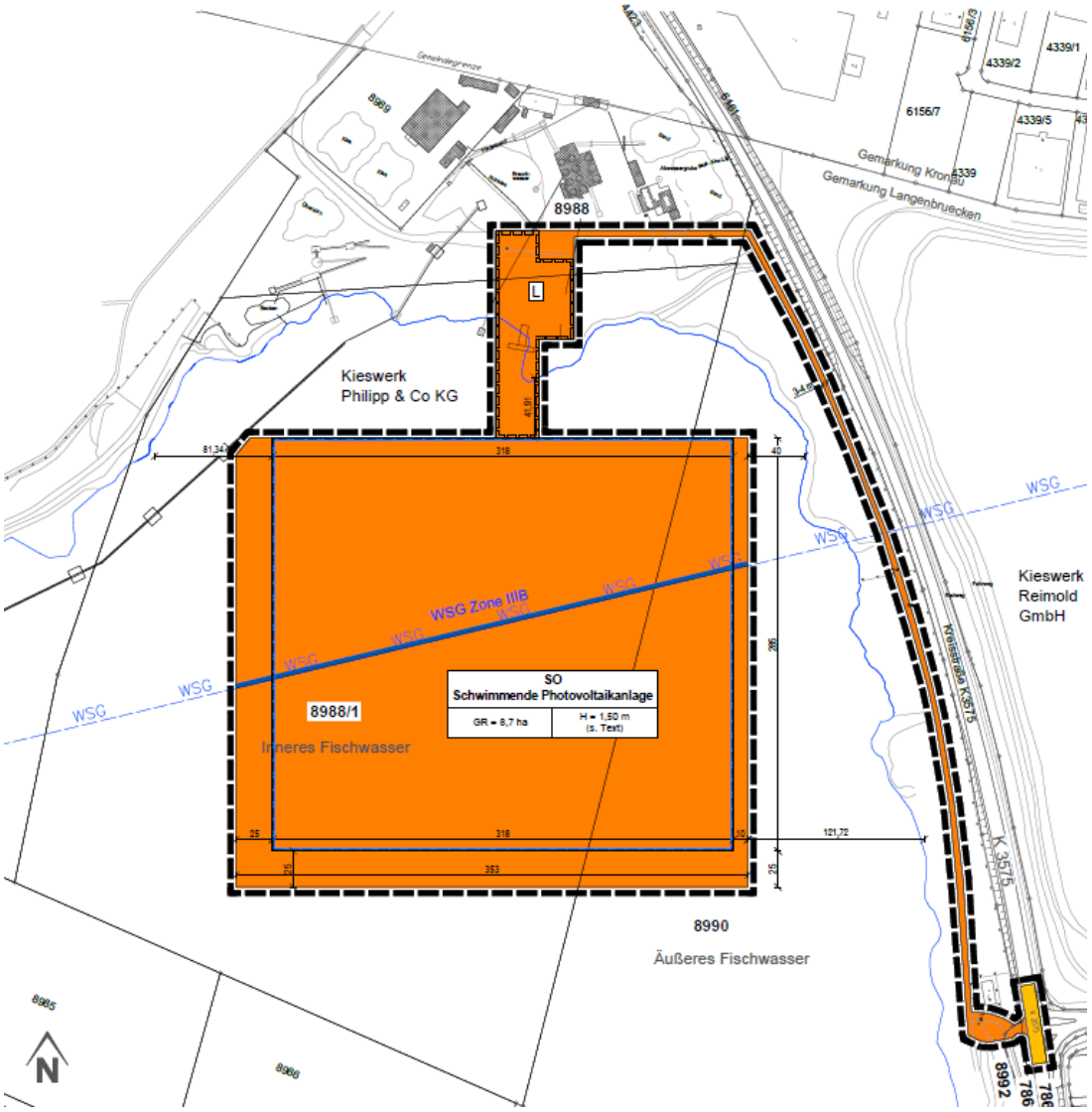


Abb. 1: Lage des geplanten Geltungsbereichs (orangene Fläche)

1.2 Ziele des Umweltschutzes gemäß Fachgesetzen und Fachplänen

1.2.1 Fachgesetze

Baugesetzbuch

Gemäß § 1 Nr. 7 BauGB sind folgende Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen:

- die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt,
- die Erhaltungsziele und der Schutzzweck der Natura 2000-Gebiete im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes,
- umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt,
- umweltbezogene Auswirkungen auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter,
- die Vermeidung von Emissionen sowie der sachgerechte Umgang mit Abfällen und Abwässern,
- die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie,
- die Darstellungen von Landschaftsplänen sowie von sonstigen Plänen, insbesondere des Wasser-, Abfall- und Immissionsschutzrechts,
- die Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität in Gebieten, in denen die durch Rechtsverordnung zur Erfüllung von Rechtsakten der Europäischen Union festgelegten Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden,
- die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Belangen des Umweltschutzes,
- unbeschadet des § 50 Satz 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, die Auswirkungen, die aufgrund der Anfälligkeit der nach dem Bebauungsplan zulässigen Vorhaben für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind.

Bundesnaturschutzgesetz

Nach § 1 des BNatSchG sind Natur und Landschaft aufgrund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich nach Maßgabe der nachfolgenden Absätze so zu schützen, dass

- die biologische Vielfalt,
- die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie
- die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft

auf Dauer gesichert sind; der Schutz umfasst auch die Pflege, die Entwicklung und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung von Natur und Landschaft (allgemeiner Grundsatz).

Bundes-Bodenschutzgesetz

Gemäß § 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) sollen nachhaltig die Funktionen des Bodens gesichert oder wiederhergestellt werden. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden. Neben dem BBodSchG sind auch die Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu beachten.

Wasserhaushaltsgesetz

Zweck des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) ist es, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen (§ 1 WHG). Neben dem WHG sind auch die Vorgaben des Wassergesetzes Baden-Württemberg (WG) zu beachten.

Darüber hinaus formuliert das WHG den Grundsatz, bei der Gewässerbewirtschaftung die Erfordernisse des Klimaschutzes zu berücksichtigen und den Folgen des Klimawandels vorzubeugen.

Bundes-Immissionsschutzgesetz

Zweck des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen (§ 1 BImSchG). Bei Planungen sind dazu eine Reihe von Verordnungen zu beachten, z.B. TA Luft, TA Lärm, 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung), 22. BImSchV (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft) und 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung).

Bundesklimaschutzgesetz und Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg

Zweck dieses Bundesklimaschutzgesetzes ist es, zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten. Grundlage bildet die Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, wonach der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 Grad Celsius und möglichst auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen ist, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels so gering wie möglich zu halten.

Zentrales Element des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg (KSG BW) sind die Klimaschutzziele für die Jahre 2030 und 2040. Das Klimaschutzgesetz macht klare Vorgaben, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren: Der Treibhausgasausstoß des Landes soll im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 bis 2030 um mindestens 65 Prozent und bis 2040 soll über eine schrittweise Minderung eine Netto-Treibhausgasneutralität („Klimaneutralität") erreicht sein. Hierzu werden verschiedene Ziele und Maßnahmen definiert. Durch die Festlegung des Landesflächenziels für den Ausbau erneuerbarer Energien sollen die räumlichen Voraussetzungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien geschaffen werden.

Neben den Klimaschutzgesetzen sind auch die Vorgaben des Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) zu beachten. Zweck dieses Gesetzes ist es, insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen, Der Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch soll auf 65 Prozent im Jahr 2030 gesteigert werden. Vor dem Jahr 2050 soll der gesamte Strom, der im Staatsgebiet der Bundesrepublik Deutschland erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt werden.

Mit dem Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor vom 20.07.2022 wurde in § 2 die besondere Bedeutung der erneuerbaren Energien hervorgehoben. Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen sowie den dazugehörigen Nebenanlagen liegen im überragenden öffentlichen Interesse. Bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist, sollen die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden.

1.2.2 Fachplanungen

Regionalplan

Der Regionalverband Mittlerer Oberrhein hat am 07.12.2016 den Aufstellungsbeschluss für den Regionalplan 2022 gefasst. Der Regionalplan Mittlerer Oberrhein 2022 ist noch nicht in Kraft. Der noch gültige Regionalplan Mittlerer Oberrhein 2003 mit Stand vom März 2021 schließt verschiedene Teilfortschreibungen mit ein.

Der derzeit gültige Regionalplan 2003 weist den Geltungsbereich des Bebauungsplans als *Abbaugebiet für oberflächennahe Rohstoffe* aus. In den Abbaugebieten sind alle raumbedeutsamen Nutzungen ausgeschlossen, soweit sie mit dem Rohstoffabbau nicht vereinbar sind.

Der Regionalplan Mittlerer Oberrhein 2003 weist für den Geltungsbereich des Bebauungsplans einen *Bereich zur Sicherung von Wasservorkommen* aus. Zur langfristigen Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Wasser sollen die Bereiche zur Sicherung von Wasservorkommen so geschützt und entwickelt werden, dass die Möglichkeit der Gewinnung von Wasser in einwandfreier Qualität und in maximaler, ökologisch verträglicher

Menge dauerhaft gewährleistet ist. Hierzu sollen alle Nutzungen ausgeschlossen werden, die diesem Vorsorgeschutz entgegenstehen.

Durch den Geltungsbereich des Bebauungsplans verläuft Grenze des Wasserschutzgebietes (WSG) *ZV Gruppenwasserversorgung Hohberg*. Der nördliche Teil des Philippsees sowie des Geltungsbereichs sind innerhalb der Zone III B des Wasserschutzgebietes gelegen.

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan in der 4. Änderung/ Fortschreibung 2012/13 der Vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Kronau - Bad Schönborn weist den südliche Teil des Plangebiets als *Wasserfläche* und als *Fläche für Abgrabungen*, den nördliche Teil als *Sonderbaufläche Kies* aus.

1.3 Umweltziele und ihre Berücksichtigung im B-Plan

Die in Kapitel 1.2.1 und 1.2.2 dargestellten Fachgesetze und Fachplanungen haben zum Ziel, die Umweltbelange im Bebauungsplan festzusetzen. Die Planung ist nach den Umweltbelangen zu optimieren und etwaige Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen sind festzulegen (siehe Tabelle 1).

Tab. 1: Umsetzung der Umweltziele der Fachgesetze im Bebauungsplan.

Relevante Fachgesetze mit Zielsetzung	**Berücksichtigung im Bebauungsplan**
Baugesetzbuch (BauGB)	
Sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden; Begrenzung der Bodenversiegelung auf das notwendige Maß Auszug aus (§ 1a (2) BauGB)	Errichtung der Bebauung auf Wasserflächen. Verzicht auf Versieglung terrestrischer Flächen. Nutzung von bereits vorbelasteten Flächen im Kieswerksbereich zur Montage der PV-Anlage.
Vermeidung und Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts (§ 1a (3) BauGB)	Formulierung von Maßnahmenvorschlägen im Umweltbericht, mit denen sich erhebliche Beeinträchtigungen auf Schutzgüter vermeiden, minimieren oder ausgleichen lassen.
Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)	
Schutz von Menschen, Tieren und Pflanzen, des Bodens, des Wassers, der Atmosphäre sowie der Kultur- und sonstiger Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 1 BImSchG).	Sehr geringe baubedingte stoffliche Emissionen und Schallemissionen, die vor dem Hintergrund der Vorbelastung aus dem Umfeld (Kieswerksbetrieb) und der zeitlichen Begrenzung nicht ausschlaggebend sind. Keine Emissionen durch den Betrieb der Anlage.

Relevante Fachgesetze mit Zielsetzung	**Berücksichtigung im Bebauungsplan**
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	
Schutz von Natur und Landschaft auf Grund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen, so dass die biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind (§ 1 (1) BNatSchG).	Errichtung einer PV-Anlage auf einer offenen Seefläche ohne Beanspruchung ufernaher Unterwasser- und terrestrischer Vegetationsbestände. Die temporäre Lagerung und Montage der PV-Module erfolgt auf nahezu vegetationslosen Rohboden der Betriebsfläche der Fa. Philipp.
Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)	
Nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen; Abwehr schädlicher Bodenveränderungen; Sanierung von Boden, Altlasten und hierdurch verursachten Gewässerverunreinigungen	Errichtung der Bebauung auf Wasserflächen. Verzicht auf Versieglung terrestrischer Flächen. Nutzung von bereits vorbelasteten Flächen im Kieswerksbereich zur Montage der PV-Anlage
Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG)	
Schutz von Gewässern als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere u. Pflanzen sowie als nutzbares Gut durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung (§ 1 WHG). Sparsamer u. effizienter Umgang mit dem Allgemeingut Wasser; wirksamer Schutz von Gewässern vor stofflichen Belastungen; ökologische Verträglichkeit des Hochwasserschutzes; Berücksichtigung des Klimaschutzes und Anpassung an die Folgen des Klimawandels (§ 1) WG)	Gewässerschutz durch Vermeidung/Minimierung von stofflichen Einträgen. Dies wir durch die Auswahl langlebiger Anlagenkomponenten, die Konzeption der schwimmenden Anlage, die geplante Wartung sowie durch die Auswahl umweltfreundlicher Betriebsmittel erreicht. Die Anlage dient dem Klimaschutz.
Bundesklimaschutzgesetz (KSG); Klimaschutzgesetz für Baden-Württemberg (KSG BW)	
Erreichen der national verbindlichen Klimaschutzziele (Verpflichtung nach dem Pariser Klimaschutzabkommen i.V.m. der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen u.a.) als Mindestziel (§4 KSG BW), d.h. Minderung der Treibhausgase bis 2030 um 65 % und Netto-Treibhausgasneutraliät („Klimaneutralität“) bis 2040.	Errichtung einer Anlage zur unabhängigen Gewinnung regenerativer Energie. Dadurch Substitution von kohlenstoffbasierter Stromerzeugung und damit verbunden Verringerung der Treibhausgasfreisetzung.

2 Beschreibung und Bewertung Ist-Zustand Umwelt

2.1 Schutzgut Boden

2.1.1 Methoden

Die Bewertung des Schutzguts Boden erfolgt nach dem Leitfaden *Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit* (LUBW 2010). Der Leitfaden betrachtet nur ungestörte terrestrische Böden. Unterwasserböden (subhydrische Böden) werden in der Methodik der naturschutzfachlichen Bewertung von Böden nicht berücksichtigt. Daher erfolgt eine Bewertung des Bodens nur für die terrestrischen Bereiche des Geltungsbereichs. Bei der Montage der PV-Anlage werden terrestrische Böden im Bereich des Kieswerks der Fa. Philipp beansprucht, die aufgrund der betrieblichen Nutzung intensiv anthropogen überprägt worden sind. Daher kann ihre Bewertung nur verbal-argumentativ in Anlehnung an den Leitfaden erfolgen.

Die vom Geltungsbereich miterfasste Zuwegung entlang des östlichen Ufers erstreckt sich auf einen bestehenden Weg. Ein Ausbau des Weges oder eine Versieglung der Wegflächen ist nicht vorgesehen. In den Boden des Wegs erfolgt kein Eingriff. Der Boden des Wegs ist bereits durch Befahrung überprägt. Weitere Beeinträchtigungen durch zukünftige Befahrungen sind nicht zu erwarten. Daher wird die Wegfläche nicht weiter bei der Betrachtung des Schutzgutes Boden berücksichtigt.

2.1.2 Bestandbeschreibung und -bewertung

Die ursprünglichen natürlichen Böden im Bereich des Kieswerks sind nach der Bodenkarte von Baden-Württemberg als *podsolige Braunerden und Bänderparabraunerden aus Flugsanddecken* anzusprechen. Die obere Bodenschicht ist vorwiegend aus Feinsanden mit geringen Kiesanteilen aufgebaut und geht mit der Tiefe in kiesigen Sand über. Das Substrat ist karbonatfrei und sauer. Die ungestörten Böden am Standort werden nach der Methodik der LUBW (2010) als *mittelwertig* eingestuft (Wertstufe 2) (LGRB 2022).

Infolge der langjährigen Nutzung als Werksfläche wurde der humose Oberboden abgetragen, wodurch sandige *Lockerrohböden (Syroseme*) vorliegen. Durch die ständige Befahrung und Überlagerung der Fläche ist die weitere Entwicklung des Bodens (Ausbildung von humosen Oberböden, biogene Bodenentwicklung etc.) stark eingeschränkt. Darüber hinaus ist infolge der betrieblichen Vorgänge auf der Fläche mit einer deutlichen Verdichtung der Rohböden zur rechnen. Diese anthropogene Überprägung hat deutliche Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen zur Folge. Aufgrund des fehlenden Humus ist von einer verminderten Leistungsfähigkeit als Puffer und Filter für Schadstoffe sowie von einer geringeren Nährstoffspeicherung im Boden auszugehen. Die Durchwurzelbarkeit und die Wasseraufnahmefähigkeit sind durch die Verdichtung des Bodens reduziert. Aus den aufgeführten Einschränkungen folgt, dass der Boden der Werksfläche seine Funktion als Pflanzenstandort und als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf nur noch sehr eingeschränkt erfüllen kann.

Da die Bewertung des Bodens gemäß LUBW (2010) auf seinen Leistungsfähigkeiten beruht, kann der überprägte Boden der Werksfläche nur als *geringwertig* eingestuft werden.

2.2 Schutzgut Wasser

2.2.1 Methoden

Das Schutzgut Wasser wird in einem eigenständigen umfangreichen limnologischen Gutachten (Anhang 3) abgehandelt. Daher werden hier zum Schutzgut Wasser nur die Ergebnisse des limnologischen Gutachtens zusammengefasst.

Die Bewertung des aktuellen Gütezustands des Baggersees beruht auf den die Rohstoffgewinnung begleitenden Gewässeruntersuchungen aus den Jahren 2008 bis 2019.

Die Eingriffsbeurteilung im limnologischen Gutachten basiert auf einer Literaturauswertung sowie auf einer Auswertung der Untersuchungen an zwei Referenzgewässern, deren Wasserfläche jeweils großflächig überdeckt ist. Die Auswirkungen des geplanten Vorhabens werden anhand von Modellrechnungen prognostiziert.

2.2.2 Bestandbeschreibung und -bewertung

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Ergebnisse des limnologischen Gutachtens zum Zustand des Philippsees zusammengefasst dargestellt. Demnach weist das Gewässer im Bestand keine Belastungen oder Negativentwicklungen auf.

Tab. 2: Zusammenfassende Bewertung des Gewässerzustands des Philippsees

Parameter	**Indikatorbedeutung**	**Bewertung**	**Orientierungswert**	**Einstufung**
Temperatur u. Gewässerschichtung	Bei eingeschränktem Zirkulationsverhalten (Meromixis) entwickeln sich Sauerstoffdefizite.	Der See zirkuliert. Das Zirkulationsverhalten wird durch die Auskiesungstätigkeit gefördert.	-	Positiv
Sauerstoffhaushalt	Sauerstoffdefizite weisen auf ein Überangebot an Nährstoffen und hohe Zehrungsintensität der Sedimente hin.	Keine Sauerstoffdefizite im Tiefenwasserkörper. Auskiesungstätigkeit verbessert die Sauerstoffsituation.	Max. 30% der Wassersäule über Grund O_2-Gehalt < 2mg/l	Positiv, deutlich besser als Leitbildwert.
Leitfähigkeit	Ionenanreicherungen in der Tiefe weisen auf hohe Trophie hin.	Die Leitfähigkeitswerte nehmen im Sommer mit der Seetiefe kaum zu. Auskiesung fördert die Durchmischung.	-	Positiv, keine Belastung erkennbar.
Phosphorgehalt	Erhöhte Phosphorkonzentrationen begünstigen Algenwachstum und indirekt Sauerstoffdefizite.	Geringe Phosphorgehalte im Wasserkörper. Keine Rücklösung in der Tiefe.	0,007 bis 0,036 mg/l	Positiv, Messwerte liegen im Bereich des Orientierungswertes oder unterschreiten diesen teils deutlich.
Chlorophyll-a-Gehalt	Hohe Chlorophyll-a Gehalte indizieren starkes Algen- und Cyanobakterienwachstum.	Niedrige Chlorophyll-a Gehalte im Wasserkörper infolge geringer Phosphorkonzentrationen u. intensiver Wasserumwälzung durch Auskiesung.	4-12 µg/l	Positiv, Messwerte im Bereich des Orientierungswertes oder unterschreiten diesen. Vereinzelt treten höhere Werte auf. Der Mittelwert ist deutlich leitbildkonform.
Sichttiefe	Geringe Sichttiefenwerte sind ein Indikator für Algen- und Cyanobakterienmassenentwicklungen, sofern nicht durch mineralische Trübe bedingt.	Sichttiefenwerte wegen intensiver Auskiesungstätigkeit (mineralische Trübe) reduziert.	4,4 – 2 m	Wegen mineralischer Trübe nicht als Trophieindikator verwertbar.
Algen- u. Cyanobakterienentwicklung	Hohe Algendichten weisen auf ein Überangebot an Nährstoffen hin. Zudem begünstigt die Klimaerwärmung die Phytoplanktonentwicklung.	Max. mäßige Nährstoffgehalte, die Auskiesung u. die hohe Seetiefe schränken die Phytoplanktonentwicklung ein.	Cyanobakterienbiomasse < 3 mm^3/L	Geringes Entwicklungspotential auf-grund des günstigen Nährstoffhaushaltes.

2.3 Schutzgut Klima/Luft

2.3.1 Methoden

Eine Einschätzung der lokalklimatischen Verhältnisse lässt sich aus der topographischen Situation sowie aus den gegebenen Landnutzungen ableiten. Zur bioklimatische Bedeutung der Seefläche für die benachbarten Siedlungsbereiche wird eine Klimaanalyse der Region Mittlerer Oberrhein (INGENIEURBÜRO LOHMEYER 2009) herangezogen.

2.3.2 Bestandbeschreibung und -bewertung

Der Seefläche kommt im Gegensatz zu den umgebenden Landflächen aufgrund der physikalischen Eigenschaft des Wassers eine abdämpfende Ausgleichsfunktion im Temperaturhaushalt zu. Über einer Seefläche wird im Gegensatz zur Landfläche die aus der Umgebung herangeführte Luft am Tage bzw. im Sommer abgekühlt, in der Nacht bzw. im Winter hingegen erwärmt. Diese Effekte sind aber abhängig von der Größe des jeweiligen Wasserkörpers. Je größer das Gewässer ist, desto eher wirkt dieser sich ausgleichend auf das Lokalklima seiner Umgebung aus.

Nach der Klimaanalyse für die Region Mittlerer Oberrhein (INGENIEURBÜRO LOHMEYER 2009) erfüllt der den Siedlungsbereichen nächstgelegene östliche Teil des bestehenden Baggersees eine lokalklimatisch wertvolle Funktion. Die ausgleichende Funktion der Wasserfläche ist für die Temperaturverhältnisse in den angrenzenden Siedlungsbereichen von Bedeutung.

Darüber hinaus sind innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans auch in geringem Umfang vegetationsfreie und unbefestigte Flächen des Kieswerksgeländes gelegen, die sich schneller erwärmen und auskühlen als vegetationsbestandene Bereiche. Zum dem entfällt dort die Evapotranspiration, d.h. die Gesamtverdunstung, die sich aus direkter Verdunstung und der Pflanzenverdunstung zusammensetzt. Die Werksflächen sind daher für die lokalklimatischen Verhältnisse von nachrangiger Bedeutung. Infolge ihrer vergleichsweise geringen Flächengröße spielen sie für die bioklimatischen Verhältnisse in den benachbarten Siedlungsbereichen keine Rolle.

2.4 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

2.4.1 Methoden

Aufgrund der Lage der geplanten PV-Anlage auf einer Seefläche mit einem Mindestabstand zum Ufer von mehr als 50 m erfolgt keine Beanspruchung von terrestrischen Vegetationsbeständen. Ein direkter Eingriff in Landbiotope findet durch die geplante Anlage auf dem Gewässer somit nicht statt. Um die Auswirkungen auf den Unterwasserlebensraum zu beurteilen, wurde eine Untersuchung der Wasserpflanzen und der Fischbestände im Rahmen eines gesonderten Gutachtens durchgeführt (s. Anhang 4).

Durch mögliche Kulissenwirkung der Anlage und ein entsprechendes Meide- und Ausweichverhalten der im Umfeld lebenden Tiere kann möglicherweise ein indirekter Verlust von Lebensräumen eintreten. Derartige anlagebedingte Auswirkungen sind jedoch bei den im Umfeld einer schwimmenden PV-Anlage vorkommenden Kleinvögeln, Amphibien, Reptilien aufgrund des ausreichenden Abstandes zum Ufer nicht zu erwarten.

Demgegenüber könnten bei den schwimmenden Wasservögeln (Lappentaucher, Entenvögel, Rallen, Kormorane) Kulissenwirkungen eintreten. Somit erfolgte auf dem gesamten Baggersee zum einen im Frühjahr 2022 eine Erfassung brütender Wasservögel, zum anderen im Winterhalbjahr 2021/22 eine Zählung der überwinternden und rastenden Wasservögel. Eine genauere Darstellung der dabei angewandten Methoden findet sich im Kap. 6.1. zur artenschutzrechtlichen Beurteilung. Neben der eigenen Winteruntersuchung erfolgte bei der Ornithologischen Gesellschaft Baden-Württemberg e.V. (OGBW) eine Anfrage zur vorhandenen Daten aus den zwei vorherigen Winterperioden 2019/20 und 2020/21.

Da bei den Fledermäusen aufgrund des Uferabstandes keine anlagebedingte Beanspruchung von Quartieren (Bäume, Gebäude) eintritt, werden die Auswirkungen auf mögliche ufernahe Nahrungshabitate ohne eine Erfassung der Tiergruppe dargestellt.

Der Aufbau der Anlagen erfolgt außerhalb des Sees auf drei Betriebsflächen der Fa. Philipp (s. Anlage 2). Bei diesen handelt es sich um nahezu vegetationsfreie Rohbodenflächen und Halden mit nur wenig Besiedlungspotential. Dennoch erfolgte dort eine Erfassung der Vögel, Reptilien und Amphibien (s. Kap. 6.1).

Die Anfahrt für die zukünftigen Wartungsarbeiten erfolgt über den bestehenden, am Ostufer verlaufenden Weg (s. Anlage 2). Da ein Ausbau des Weges dazu nicht erforderlich ist, findet keine Beanspruchung von Vegetationsbeständen statt.

2.4.2 Bestandbeschreibung und -bewertung

Schutzausweisungen

Der Baggersee der Fa. Philipp ist nicht Bestandteil eines Schutzgebietes (z.B. Naturschutzgebiet, Natura 2000-Gebiet, Landschaftsschutzgebiet). Gesetzlich geschützte Biotope sind dort nicht ausgewiesen. Allerdings erstrecken sich entlang des kompletten Ostufers, Nordufers sowie teilweise am Westufer ältere Verlandungszonen mit Schilfröhrichtbeständen, die als geschützte Biotope gemäß § 30 Bundesnaturschutzgesetz einzustufen sind (s. Anlage 3 u. Abb. 2).

Unterwasserlebensraum

Wasserpflanzen

Bei der Erfassung der Wasserpflanzenvegetation an fünf Standorten wurden lediglich acht Arten nachgewiesen, darunter eine Art der Vorwarnliste (s. Anhang 4). Die festgestellte Tiefengrenze der Makrophyten-Besiedlung erstreckt sich bis zu 5 m. Der Baggersee weist insgesamt eine geringe Bedeutung für Wasserpflanzen auf.

Fische

Gemäß aktualisierter Fangstatistik wurden 14 Fischarten in dem Baggersee ermittelt (s. Anhang 4). Zusätzliche zwei Arten wurden in dem gleichen Zeitraum eingesetzt. Von den Fischarten im Philippsee sind sechs als wertgebend einzustufen. Die Fischfauna im Gewässer setzt sich überwiegend aus anspruchslosen Arten zusammen. Dem Gewässer wird im dem Gutachten für die regionale wie die potenzielle natürliche Fischfauna aktuell eine geringe Bedeutung zugewiesen.

Abb. 2: Schilfröhrichtsaum am Ostufer des Philippsees

Ufernaher Brutlebensraum für Wasservögel

Im Rahmen der Wasservogel-Untersuchung wurden auf dem gesamten Baggersee mit Haubentaucher (6 Brutpaare), Stockente (RL-BW V), Blässhuhn (7 Brutpaare), Teichhuhn (RL-BW 3, RL-D 3, 1 Brutpaar) und Nilgans (1 Brutpaar) fünf Brutvogelarten festgestellt (s. auch Tab. 3 im Kap. 6.2.1 der Artenschutzprüfung). Drei Reviere lagen dabei im näheren Umfeld der geplanten PV-Anlage (s. Anlage 3).

Der Philippsee zeichnet sich vor allem in der Nordhälfte durch einen Schilfröhrichtsaum aus und bietet somit dort Haubentaucher, Bläßhuhn und Teichhuhn geeignete Brutlebensräume (s. Anlage 3 und Abb. 2). Ins Wasser ragende Gehölzstrukturen, die Haubentaucher und Blässhuhn geschützte Nisthabitate darstellen, kommen am Gewässer jedoch kaum vor.

Zumindest für den Haubentaucher könnte das die Ursache für die anscheinend geringen Brutversuche sein. Das Blässhuhn nutzt dagegen vor allem die am Baggersee vorhandenen Schilfbestände.

Gesamtsee als Lebensraum für überwinternde und rastende Wasservögel

Da das Kap. 6.2.2 zur artenschutzrechtlichen Beurteilung eine ausführliche Darstellung zum Bestand enthält, wird hierauf verwiesen. Die Winterbestände setzen sich größtenteils aus Brutvögeln des Philippsees zusammen. Vor dem Hintergrund der Gewässergröße sind die Anzahlen als gering einzustufen. Bei den Untersuchungen der OGBW wurden vergleichbare Größenordnungen der Wasservögel in den vorherigen Winterhalbjahren festgestellt.

Lager- und Montageflächen

Im Bereich der geplanten überwiegend vegetationsfreien Lager- und Montageflächen wurden keine Brutvogel-, Reptilien- und Amphibienarten festgestellt.

2.5 Schutzgut Landschaft

2.5.1 Methoden

Die Bestandsbeschreibung erfolgt auf Basis einer vor Ort durchgeführten Landschaftsanalyse. Die Bewertung wird anhand der im § 1 BNatSchG genannten Kriterien *Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft* durchgeführt.

Da die Auswirkungen des Vorhabens auf die landschaftsgebundene Erholung bereits umfänglich im Kapitel zum Schutzgut Mensch (Kap. 2.7) betrachtet wird, sei hierauf verwiesen.

2.5.2 Bestandbeschreibung und -bewertung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich innerhalb der Großlandschaft *Nördliches Oberrhein-Tiefland* (Nr. 22) im Naturraum *Hardtebenen* (Nr. 223) (Daten- u. Kartendienst der LUBW im Internet).

Der Vorhabensbereich bzw. der Baggersee der Fa. Philipp stellt infolge der anthropogenen Entstehung ein naturraumfremdes Landschaftselement dar. Aufgrund der in der Nordhälfte vorhandenen Verlandungsvegetation mit Schilfröhrichten und Gehölzen entlang der Ufer besitzt das Gewässer jedoch den zumindest optischen Charakter eines naturnahen Biotops. Die große Wasserfläche weist dennoch weiterhin auf den menschengemachten Ursprung hin.

Während eine *Vielfalt* der Landschaftsausprägung im eigentlichen Vorhabensbereich aufgrund der offenen Seefläche nicht gegeben ist, besteht diese bei Betrachtung eines größeren Raumausschnitts. So zeichnet sich die Landschaft um den Baggersee durch das große zusammenhängende Waldgebiet *Obere Lußhardt* im Westen sowie durch die Landwirtschaftsflächen im Süden aus. Im direkten östlichen Umfeld verläuft die Kreisstraße K 3576. Auf an anderen Straßenseite befindet sich im Osten ein weiterer Baggersee.

Eine naturraumtypische *Eigenart* der Landschaft ist aufgrund der stellenweise anthropogenen Überformung (Baggerseen, Straße) nur bedingt gegeben. Kulturhistorische Nutzungsformen sind nicht vorhanden.

Das Kriterium der *Schönheit* wird durch die anthropogene Überformung nur bedingt erfüllt. Die mittlerweile naturnahe Ausprägung der Ufer v.a. in der Nordhälfte des Philippsees und deren direkten Lage an dem westlich gelegenen Lußhardtwald kann diesem Landschaftsausschnitt jedoch eine Schönheit zugesprochen werden (s. Abb. 5).

Eine Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet liegt für den Planungsraum nicht vor.

Abb. 3: Blick vom höher gelegenen Nordufer (Betriebsgelände) auf den Vorhabensbereich

Abb. 4: Blick vom höher gelegenen Südufer auf den Vorhabensbereich

Abb. 5: Blick vom Ostufer auf den Vorhabensbereich

2.6 Schutzgut Fläche

2.6.1 Methoden

Das Schutzgut Fläche ist mit der Neufassung des Baugesetzbuches vom 03.11.2017 als eigenständiges Schutzgut zu berücksichtigen und ist somit nicht mehr Teil des Schutzguts Boden. Ziel der gesonderten Behandlung ist es, den Flächenverbrauch insbesondere durch Versiegelung zu verringern. Derzeit liegen keine konkreten Methoden zur Bestands- und Eingriffsbewertung für das Schutzgut Fläche vor. Vor diesem Hintergrund erfolgt hier eine verbal-argumentative Beurteilung.

2.6.2 Bestandsbeschreibung und -bewertung

Der mit der Errichtung der PV-Anlage beanspruchte Bereich erstreckt sich größtenteils auf die offene Seefläche des Philippsees. Der Philippsee ist ein anthropogen hergestelltes Stillgewässer mit einer derzeitigen Wasserfläche von ca. 58 ha. Die geplante maximal 8,7 ha große PV-Anlage macht einen Flächenanteil von max. 15 % der aktuellen Wasserfläche aus. Mit Erreichen der derzeit genehmigten Ausdehnung sowie unter Berücksichtigung der aktuell beantragten Abbauerweiterung wird sich die Wasserfläche des Sees in den kommenden Jahren weiter vergrößern und sich der durch die PV-Anlage überdeckte Anteil auf ca. 12% verringern. Darüber hinaus besteht am Standort noch eine regionalplanerischen Ausweisung für eine Rohstoffsicherungsfläche, die im Anschluss an die beantragte Abbauerweiterung eine weitere Vergrößerung der Wasserfläche auf insgesamt ca. 86,5 ha ermöglicht. Dadurch reduziert sich der Anteil der Anlage an der Seefläche auf 10%.

Die Seefläche besitzt eine Bedeutung als Wasserlebensraum für Pflanzen und Tiere (s. Kap. 2.4) und für die wassergebundene Freizeitnutzung (s. Kap.2.7).

Die Montage der schwimmenden Anlage und die Aufstellung von Nebenanlagen erfolgt auf dem Kieswerksgelände der Philipp & Co. KG, das ist bereits stark durch den Betrieb anthropogen beansprucht ist. Neben den Werksanlagen dient das Werksgelände als Lager- und Regiefläche. Auf dem Areal stehen geringwertige, sandige Rohböden (s. Kap. 2.1) an, auf denen sich infolge der ständigen Befahrung mit Baumaschinen und der Überlagerung nur randlich ein Vegetationsbestand entwickelt hat.

Die vom Geltungsbereich miterfasste Zuwegung entlang des östlichen Ufers für zukünftige Wartungsarbeiten erstreckt sich auf einen bestehenden Weg. Ein Ausbau des Weges oder eine Versieglung der Wegflächen ist nicht vorgesehen.

Durch seine intensive Überprägung weist der terrestrische Eingriffsbereich eine geringe Bedeutung für das Schutzgut Fläche auf.

2.7 Schutzgut Mensch

2.7.1 Methoden

Im Sinne einer Beurteilung der Umweltauswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Schutzgut Mensch werden die Funktionen Arbeiten und Erholung betrachtet.

Zur Beurteilung der Funktionen des Untersuchungsraumes für das Schutzgut Mensch sind die planungsrechtlichen Zielstellungen der kommunalen Flächennutzungsplanung sowie die vorhandenen Strukturen für die siedlungsnahe Erholung von Bedeutung.

Der Schwerpunkt der vorliegenden Betrachtungen liegt auf der menschlichen Gesundheit. Hierzu werden insbesondere Sicherheitsvorkehrungen beschrieben, die eine Gefährdung des Menschen auf oder im Umfeld der Anlage sowie bei der Nutzung der Freizeiteinrichtungen am Baggersee minimieren.

2.7.2 Bestandsbeschreibung und -bewertung

Der Flächennutzungsplan (FNP) der *Vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Bad Schönborn / Kronau 1989* mit Stand vom 17.03.2005 weist die bestehende Seefläche als *Wasserfläche* und als *Fläche für Abgrabungen* aus. Das Kieswerk der Fa. Philipp ist mit der Ausweisung *Sonderbaufläche Kies* belegt. Mit dem laufenden Abbau des Rohstoffs Kies und dessen Aufbereitung vor Ort nimmt der Standort eine hohe Bedeutung für die Funktion Arbeit ein.

Der Philippsee unterliegt neben der Rohstoffgewinnung einer intensiven Freizeitnutzung. Am Südostufer, mehrere hundert Meter von der geplanten PV-Anlage entfernt, bestehen verschiedene Freizeitnutzungen. Ein 4,6 ha großer im Südosten gelegener Bereich des Baggersees ist nach der EU-Richtlinie 2006/7/EG als Badegewässer ausgewiesen und wird von der Stadt Schönborn als öffentlicher Badesee genutzt. Die Badenutzung erfolgt in der Freizeitanlage *Äußeres Fischwasser*. Für die Nutzung des Baggersees liegt eine Rechtsverordnung der Stadt Bad Schönborn i. d .F. vom 01.01.1999 vor. Ansässig sind darüber hinaus der DLRG Bad Schönborn, der Surfclub Bad Schönborn sowie der Tauchclub Bad Schönborn. Die fischereiliche Nutzung des Baggersees erfolgt durch den Angelclub (AC) Bad Schönborn, dessen Vereinsheim am östlichen Ufer angesiedelt ist. Somit ist auch die Funktion Erholung im östlichen Teil des Baggersees von hoher Bedeutung.

2.8 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Der größte Teil der geplanten PV-Anlage wird auf der Wasserfläche des Philippsees installiert. Kultur- oder Sachgüter sind dort nicht vorhanden.

Im terrestrischen Bereich ist nur die Verlegung der Kabeltrasse auf einer Länge von ca. 150 m vorgesehen. Auf den geplanten Lager- und Montageflächen im Kieswerk existieren keine Infrastruktureinrichtungen oder sonstige Sachgüter.

Kulturgüter kommen im Vorhabensbereich nicht vor. Das Antreffen von Bodendenkmalen wird ausgeschlossen, da im Zuge der bisherigen Nutzung der Fläche der Oberboden bereits entfernt wurde.

3 Status quo-Prognose

Bei einer Nichterrichtung der geplanten schwimmenden PV-Anlage unterbleiben die geplanten geringfügigen Eingriffe in die Kieswerksfläche (Verlegung der Stromleitung, Nutzung als Montagefläche). Die Kieswerksfläche wird weiterhin durch den Aufbereitungsbetrieb der Fa. Philipp genutzt. Dabei ist festzustellen, dass die Berücksichtigung der Werksfläche bei der Montage der PV-Module und der Leitungsverlegung keine andersartige Überprägung der Böden der Werksfläche darstellt, als die bisherige Nutzung als Regie- und Lagerfläche. Daher sind die zukünftige Nutzung und Ausprägung des Werksgeländes unabhängig von der Umsetzung der geplanten Maßnahme.

Die Überdeckung des Baggersees auf max. 8,7 ha Wasserfläche würde unterbleiben, wenn die PV-Anlage nicht errichtet würde. In diesem Fall wären die Freizeitnutzungen auf und am Baggersee nur durch Rohstoffgewinnung der Fa. Philipp sowie durch naturschutzrechtliche Vorgaben beschränkt. Der Geltungsbereich innerhalb der Seefläche könnte weiterhin mit Booten sowie von Surfern befahren werden.

Darüber hinaus würde die offene Seefläche des Geltungsbereichs wie bisher als Lebensraum von Wasservögeln und der Gewässerfauna des Pelagials (Freiwasserbereich) genutzt werden.

Sollte die Anlage nicht errichtet werden, würde die Substitution der kohlenstoffgebundenen Stromproduktion durch die Nutzung erneuerbarer Energien und somit die Einsparung von über 9.000 t CO_2 pro Jahr entfallen. Mit dem Wegfall dieser Möglichkeit der Treibhausgaseinsparungen müssten andere Maßnahmen zur Minderung des Klimawandels und zur Erreichung der durch das Land Baden-Württemberg (siehe KSG) und auf nationaler und internationaler Ebene formulierten Klimaziele gesucht und ergriffen werden.

Außerdem würde eine unabhängige Art der Energieerzeugung an diesem Standort entfallen.

4 Konfliktanalyse

4.1 Planungsrecht

Regionalplan

Nach dem Regionalplan des Regionalverbands Mittlerer Oberrhein von 2003 besteht für den Geltungsbereich eine Ausweisung als *Abbaugebiet für oberflächennahe Rohstoffe.* In den Abbaugebieten sind alle raumbedeutsamen Nutzungen ausgeschlossen, soweit sie mit dem Rohstoffabbau nicht vereinbar sind. Da die Rohstoffgewinnung im Geltungsbereich und seinem Umfeld bereits abgeschlossen ist und die weitere Rohstoffgewinnung am Standort nicht durch die geplante PV-Anlage beeinträchtigt wird (vgl. Kapitel 4.8), resultiert aus dem geplanten Vorhaben kein Konflikt mit der Rohstoffgewinnung.

Zudem ist der Geltungsbereich Bestandteil eines *Bereichs zur Sicherung von Wasservorkommen* im Regionalplan. Zur langfristigen Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Wasser sollen die Bereiche zur Sicherung von Wasservorkommen so geschützt und entwickelt werden, dass die Möglichkeit der Gewinnung von Wasser in einwandfreier Qualität und in maximaler, ökologisch verträglicher Menge dauerhaft gewährleistet ist. Hierzu sollen alle Nutzungen ausgeschlossen werden, die diesem Vorsorgeschutz entgegenstehen. In Kapitel 4.3 sowie im Anhang 3 wird ausgeführt, dass vorhabensbedingt keine qualitativen oder quantitativen Auswirkungen auf den Philippsee und das aus dem See abströmende Grundwasser zu erwarten sind. Daher ist kein Konflikt mit der Sicherung von Wasservorkommen gegeben.

Flächennutzungsplan

Die Nutzung des Standorts durch die PV-Anlage wird mit einer Festsetzung eines Sondergebietes *Förderung erneuerbarer Energie - schwimmende PV-Anlage* im Rahmen eine Anpassung des Flächennutzungsplans der Vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Kronau - Bad Schönborn im Parallelverfahren zum Bebauungsplanverfahren festgelegt.

4.2 Schutzgut Boden

Die Nutzung der Betriebsfläche als Lager und Montagestandort der PV-Anlage führt zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung der vorhandenen Rohböden im Werksbereich. Darüber hinaus stellt die Nutzung die Bodens durch die Montage der Modulboote keine andersartige Überprägung der Böden der Werksfläche dar, als die bisherige Nutzung als Regie- und Lagerfläche der Fa. Philipp.

Auch bei der Verlegung des Stromkabels auf dem Werksgelände erfolgt keine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzguts, da dort ebenfalls anthropogen überprägte Rohböden vorhanden sind. Außerdem findet die Verlegung mittels eines bodenschonenden Kabelpflugs statt.

Insgesamt betrachtet ergibt sich aus dem geplanten Vorhaben keine relevante Beeinträchtigung des Schutzgutes Boden im Geltungsbereich des B-Plans.

4.3 Schutzgut Wasser

Eine mögliche Beeinflussung der limnologischen Verhältnisse ergibt sich vor allem infolge der Beschattung der Wasserfläche durch die schwimmende Anlage. In vorliegendem Fall wird eine Wasserfläche von max. 8,7 ha beschattet.

Auswirkungen durch stoffliche Einträge können aufgrund des zu erwartenden geringfügigen Umfangs sowie der Eigenschaften der eingesetzten Betriebsmittel und der getroffenen Sicherheitsvorkehrungen (s. Kap. 4.8) ausgeschlossen werden. Darüber hinaus kommt das limnologische Gutachten auf der Basis der Literaturauswertung zu dem Schluss, dass möglich Auswirkungen durch Leaching (Auswaschung) und Antifouling (Materialbeschichtung) als unerheblich einzustufen sind.

Die Beschattung und Überdeckung der Wasserfläche führt nach den Ergebnissen des Gutachtens zu einer Verringerung primärer meteorologischer Wirkgrößen wie der Globalstrahlung, der Windgeschwindigkeiten und der langwellige Rückstrahlung sowie zu einer Erhöhung des Dampfdrucks jeweils im überdeckten bzw. beschatteten Bereich.

Änderungen der aufgeführten primären meteorologischen Wirkgrößen können sich auf elementare limnologische Parameter, wie den Temperaturhaushalt, die Wasserzirkulation und das Schichtungsverhalten, die Seeverdunstung sowie auf den Sauerstoffhaushalt auswirken. Diese Änderungen sind jedoch in allen durch die Modelberechnungen betrachteten Fällen und/oder nach Literaturauswertung als unerheblich einzustufen.

Bezüglich der Auswirkungen auf das Phytoplankton (Chlorophyll-a-Gehalt) kommt das Gutachten zum Ergebnis, dass durch die vorhabensbedingte Beschattung des Gewässers zwar das Algenwachstum vermindert wird, das Ausmaß jedoch als nicht erheblich einzustufen ist.

Relevante Auswirkungen für die Nutzung von SPV-Anlagen auf Baggerseen sind nach dem Gutachten auf Basis der Literaturauswirkungen ab einem Überdeckungsgrad zwischen 25-40 % (= Erheblichkeitsschwelle) zu erwarten.

Der Gutachter kommt daher zu dem Schluss, dass für keinen der untersuchten Parameter eine Erheblichkeitsschwelle überschritten wurde und somit die geplante Nutzung zur Energiegewinnung im angegebenen Ausmaß uneingeschränkt im Philippsee erfolgen kann.

Da keine Auswirkungen auf die Qualität und Quantität des Wassers gegeben sind, sind auch die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) nicht durch das geplante Vorhaben betroffen. Das Verschlechterungsverbot nach der WRRL wird eingehalten.

Der nordöstliche Teil des Philippsees ist Bestandteil des Schutzzone III B des Wasserschutzgebietes *ZV Gruppenwasserversorgung Hohberg*. Die geplante PV-Anlage erstreckt sich etwa zur Hälfte auf die Fläche der Wasserschutzgebietszone.

Da keine Auswirkungen auf die limnologischen Verhältnisse und die Wasserqualität gegeben sind, sind auch Beeinträchtigungen des Grundwassers sowie der der Trinkwassergewinnung auszuschließen.

Auch eine Begünstigung der Entwicklung von toxinbildenden Cyanobakterien durch die vorhabensbedingte Beschattung bzw. die Besiedlungsmöglichkeiten, die sich durch die Einbringung der Schwimmkörper ergeben, ist laut Gutachten nicht zu erwarten. Eine Belastung des Grundwassers insbesondere des Trinkwasserschutzgebietes im Abstrom des Philippsees ist auszuschließen, da sich Cyanotoxine sehr schnell abbauen und die Fließzeit des seeabstromigen Grundwassers bis zum Grundwasserschutzgebiet mehrere Jahre beträgt.

4.4 Schutzgut Klima und Luft

Mit der Errichtung der schwimmenden PV-Anlage wird eine max. 8,7 ha große Wasserfläche des Baggersees mit technischen Bauten vollständig überdeckt. Das entspricht max. 15 % der Wasserfläche des bestehenden Baggersees bzw. ca. 10 % der Wasserfläche nach Abbau der derzeit beantragten Abbauerweiterung und der zusätzlich nach der regionalplanerischen Ausweisung zusätzlich zum Abbau vorgesehenen Rohstoffsicherungsfläche.

Eine maßgebliche Änderung des Niederschlagseintrag in den See und der Grundwasserneubildung ist durch die Überdeckung der Wasserfläche auszuschließen. Der überwiegende Teil des Niederschlags wird von den Aufbauten der Anlage in den See abfließen. Bei hohen Temperaturen ist jedoch davon auszugehen, dass ein Teil des Niederschlags vor Erreichen des Seewassers auf den erhitzten Bestandteilen der SPV-Anlage verdunstet. Auf der anderen Seite wird infolge der Verschattung der Wasserfläche durch die Aufbauten die Verdunstung der Seefläche verringert. Auswirkungen auf die Verdunstung werden beim Schutzgut Wasser mitbetrachtet.

Aus der Überdeckung eines Teils der Wasserfläche und der daraus resultierenden Beschattung ergibt sich eine Reduzierung der Wassertemperatur. Mit der Überdeckung der Wasserfläche wird gleichzeitig die Windgeschwindigkeit über der Wasseroberfläche verringert, was zu einer Erwärmung des Wassers führt. Nach Literaturangaben ist bei einer Überdeckung von bis zu 30 % der Seefläche nur mit einer geringfügigen Abnahme der Verdunstung zu rechnen. Somit sind die Gesamtauswirkung auf die klimasteuernden Funktionen des Sees bei der geplanten Größe der PV-Anlage als unerheblich einzustufen. Außerdem steht das Wasser der durch die PV-Anlage beschatteten Bereiche im freien Austausch mit der offenen Wasserfläche (s. Anhang 3).

Bioklimatischen Auswirkungen

Die möglichen Einflüsse des Vorhabens auf bioklimatischen Verhältnisse in den nächstgelegen Siedlungsbereichen von Langenbrücken lassen sich aus den Ergebnissen eines klimatologischen Gutachtens ableiten, welches eine großflächige Erweiterung eines Baggersees im Oberrheingraben (von 172 ha auf geplante 257 ha Gesamtseefläche) untersucht hat (HÖSCHELE 1984). Durch dieses Gutachten sollte geklärt werden, ob und in welcher Form die vorhabensbedingte Vergrößerung der Wasseroberfläche nachteilige Veränderungen der dortigen mesoklimatischen Situation zur Folge hat. Hierbei standen insbesondere mögliche Veränderungen im Feuchtehaushalt der bodennahen Atmosphäre (Nebelbildung, verstärkte Verdunstung, Veränderung der relativen Luftfeuchte) sowie der Lufttemperatur im Vordergrund.

Das Gutachten kommt insgesamt zu dem Schluss, dass aus der großflächigen Seeerweiterung, die eine Vergrößerung auf ca. 167 % der ursprünglichen Seefläche darstellt, nur geringfügige Änderungen im Feuchtehaushalt und praktisch keine Änderungen der Lufttemperatur resultieren.

Dementsprechend kann im Umkehrschluss davon ausgegangen werden, dass durch eine Überdeckung von derzeit max. 15 % bzw. zukünftig ca. 10 % der Wasserfläche und die daraus resultierenden Änderungen im Wasser- und Temperaturhaushalt als geringfügig zu bewerten und in ihrer Intensität in die Schwankungsbreite der natürlichen lokalklimatischen Verhältnisse einzuordnen sind.

Zu einer vergleichbaren Aussage kommt auch das limnologische Gutachten auf der Basis einer Literaturauswertung (Anhang 3). Die Beschattung der Seefläche führt demnach zu einer Verringerung der primären meteorologischen Wirkgrößen wie der Globalstrahlung, der Windgeschwindigkeit und der langwellige Rückstrahlung sowie zu einer Erhöhung des Dampfdrucks im Bereich der Anlage. Beim vorgesehenen Anteil der beschatteten Wasserfläche sowie aufgrund des weiterhin möglichen Wasseraustauschs zwischen dem beschattetet Bereich und der offenen Wasserfläche ergeben sich jedoch keine relevanten Auswirkungen auf den Temperaturhaushalt und das Schichtungsverhalten des Gesamtgewässers. Relevante Änderung der Verdunstung, der relativen Luftfeuchte oder der Lufttemperatur sind daher nicht erwarten.

Mit einer vorhabensbedingten Beeinträchtigung der bioklimatischen Funktion des bestehenden Sees auf die nächstgelegenen Siedlungsbereiche ist daher nicht zu rechnen.

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die CO_2-Reduktion

Mit der Errichtung und dem Betrieb der PV-Anlage wird eine erneuerbare Energiequelle nutzbar gemacht und die Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern substituiert. Dadurch trägt das Vorhaben auch zur Reduzierung der CO_2-Emissionen bei, die sonst bei der Nutzung fossiler Energieträger freigesetzt werden. Darüber hinaus ergeben sich zusätzliche Einspareffekte. Durch die dezentrale Energieproduktion direkt vor Ort beim Abnehmer (Kieswerk) werden infolge der kurzen Leitungswege Netzverluste minimiert. Des Weiteren entfällt der Transport der fossilen Energieträger zu den Kraftwerken.

Der Ertrag einer PV-Anlage ist abhängig von Wetter und Einstrahlung, die nicht genau prognostiziert werden können. Überschlägig lässt sich der Ertrag jedoch anhand von Kenn- und Erfahrungswerten wie folgt vorhersagen:

Die geplante Anlage ist für eine Leistung von ca. 15 MWp ausgelegt. PV-Anlagen in Deutschland erzeugen im Mittel ca. 1.000 kWh pro kWp installierter Leistung. Damit wäre im Mittel rechnerisch eine Produktion von ca. 15.000.000 kWh/a zu erwarten.

Das UMWELTBUNDESAMT (2019) gibt für die spezifische Treibhausgasbilanz von Photovoltaik einen Netto-Vermeidungsfaktor von 627 g CO_2-eq./kWh an. Daraus ergibt sich eine überschlägig ermittelte Reduktion der Treibhausgasemissionen von ca. 9.400 t CO_2-eq. pro Jahr.

Der Betrieb der PV-Anlage trägt daher zu einer deutlichen Minderung von Treibhausgasemissionen und somit auch zur Minderung des durch die Treibhausgasfreisetzung bedingten Klimawandels bei.

4.5 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Anhand potenzieller Projektwirkungen werden nachfolgend die Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen dargestellt. Eine gesonderte artenschutzrechtliche Beurteilung enthält Kapitel 6.

Anlagebedingte Beeinträchtigungen von Wasserpflanzen-Beständen

Das gesonderte Wasserpflanzen-Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass die Wasserpflanzen in dem Baggersee bis zu einer Tiefe von maximal 5 m vorkommen (s. Teil II). Durch den Mindestabstand der geplanten PV-Anlage von mehr als 50 m zum Ufer tritt eine maßgebliche Beschattung der Bestände nicht ein.

Anlagebedingte Beeinträchtigung der Fischfauna

Nach Angaben des Gutachtens wirkt sich die vorhabensbedingte Beschattung der Seefläche unerheblich auf die Fischfauna aus (s. Teil 4). Zwar reduziert sich durch Lichtverlust die Primär- und damit auch die Sekundärproduktion im See, was wiederum zu einem Rückgang der Fischproduktion führen kann, nach den Berechnungen des limnologischen Gutachtens (s. Teil 3 hat die geplante PV-Anlage jedoch keine erheblichen Änderungen auf die Primär- und Sekundärproduktion zur Folge. Außerdem ernährt sich keine der vorhandenen und im See auch natürlich zu erwartenden Fischarten rein planktivor. Zooplanktonverzehrende Jung- und Adultfische (z.B. Rotauge, Rotfeder, Barsch.) haben stets die Möglichkeit ihr Nahrungshabitat im See anzupassen. Die wasserbedeckende Struktur der PV-Anlage bewirkt bei den Fischen auch kein Ausweich- oder Meideverhalten. Vielmehr stellt die Anlage einen attraktiven Unterstand dar, der Schutz vor Fressfeinden bietet.

Anlagebedingter Verlust von Brutlebensräumen für Wasservögel durch Kulissenwirkung

Da die artenschutzrechtliche Beurteilung des Vorhabens eine ausführliche Erläuterung zu dieser Projektwirkung enthält, wird darauf verwiesen (s. Kap. 6.2.1). Die Prüfung kommt zum Ergebnis, dass eine maßgebliche Reduzierung von angrenzenden Bruthabitaten (v.a. Blässhuhn) durch die geplante PV-Anlage nicht eintritt.

Anlagebedingter Verlust von Nahrungs- und Ruhehabitaten für Winter- und Rastvögel

Zu diesem Aspekt enthält die artenschutzrechtliche Prüfung im Kap. 6.2.2 ebenfalls eine genaue Darstellung, auf die hier verwiesen wird. Die Beurteilung ergibt, dass das Vorhaben nur eine geringe Auswirkung auf überwinternde und rastende Wasservögel hat.

Anlagebedingte Auswirkungen auf ufernahe Nahrungshabitate für Fledermäuse

Die Eingriffsbeurteilung im Kap. 6.2.3 der artenschutzrechtliche Beurteilung ergibt, dass die Uferzone im Vergleich zur offenen Seefläche eine weitaus größere Insektendichte aufweist und die PV-Anlage aufgrund der uferfernen Lage den bevorzugten Jagdlebensraum der Fledermäuse nicht beeinträchtigt.

Bau- und Betriebsbedingte Störwirkungen auf die Fauna

Die während der Montagearbeiten auftretenden Schallemissionen sind als vergleichsweise gering einzustufen (s. Kap. 6.3 zur Artenschutzprüfung). Außerdem liegt eine hohe Vorbelastung durch die dortigen Transport- und Ladevorgänge auf der Betriebsfläche vor. Da die Baumaßnahmen ausschließlich tagsüber stattfinden und keine Beleuchtungsanlagen installiert werden, treten keine störungsrelevanten Lichtemissionen auf.

Bei der Installation der PV-Elemente auf dem Wasser während der Brutzeit ist eine störungsbedingte Beeinträchtigung jedoch nicht auszuschließen. Dieses gilt vor allem für die ufernahen Arbeiten. Um eine Brutaufgabe zu vermeiden, sollen zumindest die ufernahen Anlagenteile außerhalb der Brutzeit der Wasservögel, d.h. von März bis Juli zusammengebaut werden.

Der Großteil der Anlagenkontrolle erfolgt über Fernüberwachung. Regelmäßige Reinigungsarbeiten sind nicht erforderlich. Sind aufwändige bzw. länger andauernde Instandsetzungsarbeiten in den randlichen bzw. ufernahen Anlagebereichen erforderlich, sollten diese ebenfalls außerhalb der Brutzeit erfolgen.

Baubedingter Verlust von Lebensräumen auf den Lager- und Montageflächen

Da auf den überwiegend vegetationsfreien Lager- und Montageflächen keine Brutvögel, Amphibien und Reptilien vorkommen, tritt eine erhebliche Beeinträchtigung durch die temporäre Inanspruchnahme der Betriebsflächen nicht ein.

Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich vorhabensbedingt nur sehr geringe bis geringe Auswirkungen ergeben und keine erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Tiere und Pflanzen auftreten. Die geplante PV-Anlage führt nicht zu negativen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt.

4.6 Schutzgut Landschaft

Im Zuge des Vorhabens wird auf eine etwa 9,3 ha große offene Seefläche eine PV-Anlage installiert, die ca. 16 % der aktuellen Gewässergröße ausmacht.

Als technisches bzw. naturfremdes Element in der freien Landschaft beeinträchtigt die geplante PV-Anlage das Landschaftsbild. Aufgrund des Grundwasserflurabstandes (Abstand zwischen Wasserfläche und Geländehöhe oberhalb der Abbauböschung) von etwa 3-5 m und der damit verbundenen tieferen Lage des Philippsees ist grundsätzlich eine geringe Einsehbarkeit auf das Gewässer gegeben. Die Waldbestände im Westen und Norden und die Gehölzbestände zwischen See und der Kreisstraße K 3576 verhindern zusätzlich eine Sichtbarkeit auf den Vorhabensbereich. Lediglich vom Südufer bzw. von der Lußhardtsiedlung aus besteht stellenweise einen freien Blick auf das Gewässer (s. Abb. 4).

Eine Zugänglichkeit zum Seeufer mit einer direkten Sicht auf den Vorhabensbereich ist nur am Ost- und Südufer gegeben. Das Ostufer ist an einem Angelverein verpachtet, sodass dort einige offene Uferstellen mit Blick auf das Gewässer vorhanden sind. Von dem am Südufer gelegenen Badestrand existiert ebenfalls eine ungehinderte Wahrnehmbarkeit der Vorhabensfläche. Dieses gilt auch für die Befahrungen auf dem Gewässer durch Angler und Surfer.

Da die PV-Anlage nur 1,5 m über die Gewässeroberfläche ragt, werden vom Seeufer aus bei einem Blick über das Gewässer die höher gelegenen Uferbereiche (v.a. Gehölzbestände) weiterhin überwiegend sichtbar sein (s. Abb. 6). Um die Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu minimieren, sollen die äußeren Wellenbrecher der Anlage mit Schilf bepflanzt werden. Bei den wenigen Standorten außerhalb des Ufers bzw. der Abbauböschungen (v.a. am Südufer) wird eine PV-Anlage aufgrund der höherliegenden Standorts als größere, seebedeckende Fläche erscheinen (s. Abb. 7).

Grundsätzlich hängt das Ausmaß, eine PV-Anlage bzw. ein naturfremdes Element in der freien Landschaft als landschaftsbildstörend einzustufen, vom subjektiven Empfinden des Betrachters ab. Die klimaschonende, nachhaltige und unabhängige Art der Energieerzeugung kann jedoch im Zuge einer Abwägung die Akzeptanz einer Landschaftsbildbeeinträchtigung fördern.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass trotz der negativen Auswirkungen auf das Landschaftsbild eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzguts Landschaft und Erholung durch das geplante PV-Vorhaben aufgrund der geringen Höhe der PV-Anlage und der eingeschränkten Einsehbarkeit auf den Baggersee nicht eintritt.

Abb. 6: Beispielhafte Darstellung zum Umfang der Sichteinschränkung der geplanten PV-Anlage von einem ufernahen Standort aus (Quelle: Zimmermann PV-Floating, www.pv-floating.com/de.)

Abb. 7: Beispielhafte Darstellung zur visuellen Wirkung einer schwimmenden PV-Anlage bei einem erhöhten Standort (Quelle: Zimmermann PV-Floating, www.pv-floating.com/de.)

4.7 Schutzgut Fläche

Die schwimmende Anlage wird eine Größe von max. 8,7 ha einnehmen. Westlich und südlich werden der Anlage vorgelagert Wellenbrecher installiert, die sich aus einer Kette von HDPE Schwimmkörpern zusammensetzen. Sowohl die Schwimmkörper der PV-Anlage als auch die Wellenbrecher werden im Seeboden verankert. Zusätzliche Flächen für eine Verankerung an Land werden nicht benötigt.

Aus der Nutzung der Seefläche ergeben sich keine relevanten Änderungen der gewässerökologischen und limnologischen Verhältnisse (s. Kap. 4.3). Allerdings ergeben sich für die Freizeitnutzung am See (Surfen, Angeln im Boot) ein Verlust an nutzbarer Wasserfläche. Die davon betroffenen Vereine und Freizeiteinrichtungen stehen der geplanten Anlage jedoch positiv gegenüber. Die Anlagenbetreiber sowie die Vereine bzw. der Pächter des Badestrands haben sich darauf verständigt, während des kommunalen Aufstellungsverfahrens eine für beide Seiten wechselseitig befriedigende Lösung zu entwickeln (s. Kap.4.8).

Die Montage der PV-Anlage erfolgt über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten auf der Betriebsfläche des Kieswerks. Der Flächenbedarf für die Montage beträgt ca. 1 ha. Dabei werden ausschließlich bereits anthropogen überprägte Fläche beansprucht, die bisher als Lager- und Regieflächen oder Fahrwege durch den Kieswerksbetrieb genutzt werden. Natürlich gewachsene Böden sind nicht betroffen. Eine Flächenversiegelung findet nicht statt. Nach der zeitlichen begrenzten Montagephase stehen die Flächen der Fa. Philipp wieder für den Betrieb zur Verfügung.

Die Verlegung des Stromkabels auf dem Kieswerksgelände findet ebenfalls auf Rohböden mittels einer bodenschonenden Technik (Kabelpflug) statt.

Eingriffe in den Boden im Bereich der Zuwegung oder Neuversiegelungen sind nicht vorgesehen.

Insgesamt treten durch die im Bebauungsplan vorgesehenen Eingriffe keine Beeinträchtigungen für das Schutzgut Fläche ein.

4.8 Schutzgut Mensch

Die PV-Anlage wird in Nachbarschaft zu Bereichen errichtet, die für den Menschen bedeutende Funktionen im Hinblick auf Arbeit und Erholung einnehmen. Aufgrund der räumlichen Nähe von Arbeitsbereichen des Kieswerks sowie der Freizeitnutzungen stehen die Vorkehrungen zum Schutz der Sicherheit und Gesundheit des Menschen im Vordergrund der nachfolgenden Eingriffsbewertung.

Abstände zu den Betriebsanlagen und Auswirkungen auf den Kieswerksbetrieb

Der aktuelle Kiesabbau und die für die weitere Kiesgewinnung genehmigten bzw. beantragten Abbaufläche befinden sich südlich bzw. südwestlich der PV-Anlagen. Der PV-Anlage nächstgelegen ist der am 29.12.2021 genehmigte Arrondierungsbereich, der einen Mindestabstand von ca. 170 m aufweist. Die weiteren Abbaubereich befinden sich in einer deutlich größeren Entfernung zur geplanten PV-Anlage.

Die Philipp & Co. KG hat eine Abbauerweiterung am Standort um ca. 15 ha in südliche Richtung beantragt. Die Antragsunterlagen und die Gutachten zum Erweiterungsantrag berücksichtigen die Errichtung der geplanten PV-Anlage noch nicht. Da die Gutachten zur PV-Anlage jeweils zu dem Schluss kommen, dass mit der Errichtung und dem Betrieb der Anlage keine relevanten Beeinträchtigungen der Umweltkompartimente und der Schutzgüter verbunden sind (s. Anhang 3 und 4 sowie Kapitel 4), ergeben sich in der gemeinsamen Betrachtung der beiden Vorhaben keine maßgeblichen kumulativen Wirkungen. Die dem Antrag zur Abbauerweiterung zugrunde gelegten Beurteilungsgrundlagen werden durch die Errichtung der PV-Anlage nicht geändert.

Das Schwimmförderband, mit dem der gewonnene Rohstoff in das Kieswerk gefördert wird, verläuft derzeit im westlichen Bereich des Sees parallel zum Ufer. Zur Optimierung der Lage der schwimmenden PV-Anlage kann es erforderlich werden, das bestehende Förderband stellenweise nach Westen zu verlegen. Dabei wird zwischen dem Förderband und der PV-Anlage ein Abstand von mindestens 10 m eingehalten.

Die einzelnen Flöße der PV-Anlage werden im Kieswerksbereich montiert und am Ufer der Werksfläche im Bereich der Anlegestelle der Schuten der Fa. Philipp zu Wasser gelassen. Die Montage kann parallel zum Kieswerksbetrieb erfolgen. Eine Konflikt mit der Entnahme und die Wiedereinleitung des Kieswaschwasser ergibt sich aus dem Einsetzen der Flöße nicht. Zur Einleitstelle des Kieswaschwassers wird ein Abstand von ca. 15 m eingehalten.

Der Kiesabbau kann parallel zum Betrieb der geplanten PV-Anlage weiterhin erfolgen, ohne dass es zu einer gegenseitigen Beeinträchtigung kommt.

Die Abbaustätte ist nach Abschluss der Rohstoffgewinnung zu rekultivieren. Die Rekultivierungsmaßnahmen sind in den Uferbereichen des Sees vorgesehen. Die PV-Anlage wird im offenen Seebereich errichtet und hält einen Mindestabstand von über 50 m zu den Ufern ein. Die Verankerung der schwimmenden Anlage erfolgt im Seeboden. Die Montage und das Einsetzen der Flöße erfolgt im Kieswerksbereich, in dem bisher aufgrund des laufenden Betriebs keine Rekultivierungsmaßnahmen umgesetzt werden konnten. Ein Eingriff in bzw. eine Beeinträchtigung von bereits rekultivierten Uferbereichen ist daher ausgeschlossen

Abstände zu den Freizeitanlagen und Auswirkungen auf die Freizeitnutzungen

Durch eine geringe Flächenbelegung im Bereich des Betriebsgeländes, insbesondere aber auch durch die Lage im Freiwasserbereich werden grundlegende Nutzungskonflikte mit den Freizeitnutzungen vermieden.

Die geplante schwimmende PV-Anlage wird in einer Entfernung von ca. 200 m zu den Einrichtungen des Angelvereines (Bootssteg, Vereinsheim) errichtet. Dem Nordostufer, d.h. den Bereichen in denen Angelplätze bestehen, nähert sich die PV-Anlage bis auf über 50 m an. Der Badestrand des Philippsees ist ca. 350 m südöstlich der geplanten Anlage gelegen. Der Uferabschnitt des Surfclubs befindet sich ca. 250 m südlich.

Die vereinsgebundene Freizeitnutzung des Philippsees wurde in einem Informationsgespräch mit den Vertretern der hier angesiedelten Vereine und dem Pächter des Badestrands am 11.03.2022 gemeinsam erörtert. Grundsätzlich besteht eine positive Einstellung zu der geplanten schwimmenden PV-Anlage. Die Anlagenbetreiber sowie die Vereine bzw. der Pächter des Badestrands haben sich darauf verständigt, während des kommunalen Aufstellungsverfahrens eine für beide Seiten wechselseitig befriedigende Lösung zu entwickeln.

Es wurden die folgenden Maßnahmen abgestimmt:

Anglerverein AC Bad Schönborn:
Durch die geplante Photovoltaikanlage wird die Nutzung von 2 bis 3 Angelplätzen eingeschränkt. Im weiteren Verfahren werden Kompensationsmöglichkeiten geprüft.

Strandbad-Betreiber:
Die Wellenbrecher sollen mit Schilf bepflanzt werden, um eine ungehinderte Sicht auf die technische Anlage von dem ufernahen Strandbereich zu verhindern und die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu minimieren.

Surfer:
Durch die geplante PV-Anlage steht dem Surfverein eine um 15 % geringere Seefläche zur Verfügung. Betroffen ist u.a. eine Regattastrecke. Durch die Abbauerweiterung wird sich das Gewässer jedoch mittelfristig vergrößern. Der Anlagenbetreiber und der Surfverein haben sich darauf verständigt, während des weiteren Aufstellungsverfahrens eine für beide Seiten wechselseitig befriedigende Lösung zu entwickeln.

DLRG:
Der Verein ist mit der geplanten PV-Anlage einverstanden. Die Sicherheit der Badegäste muss jedoch gewährleistet sein. In diesem Zusammenhang wird ein Sicherheitskonzept entwickelt. Die DLRG hat sich bereit erklärt, Teil dieses Sicherheitskonzeptes zu werden und Aufgaben im Bereich „Alarmierung" zu übernehmen.

Wartungs-, Unterhaltungs-, und Reinigungsmaßnahmen

Zur Sicherstellung des einwandfreien Betriebs wird eine Fernüberwachung der schwimmenden PV-Anlage eingerichtet. Diese misst die Position des gesamten Floßes, und löst bei Verlassen des erlaubten Bewegungsradius automatisch einen Alarm aus.

Ergänzt wird die Fernüberwachung durch eine monatlich stattfindende visuelle Routinekontrolle auf Beschädigungen der Unterkonstruktion sowie der sonstigen Komponenten der Kraftanlage, u.a. Module, Wechselrichter und Trafostation inkl. Verkabelung.

Alle Betriebs- und Inspektionsarbeiten können bei Tageslicht durchgeführt werden, daher ist keine Nachtbeleuchtung der Anlage vorgesehen. Sollte bei Dunkelheit ein Notfalleinsatz notwendig werden, kann mit mobiler Beleuchtung für ausreichend Arbeitssicherheit gesorgt werden.

Die Verankerung der Anlage und die Verbindungen zwischen Flößen und Wellenbrechern werden jährlich und zusätzlich nach extremen Wettersituationen kontrolliert, um ein Abtreiben der Anlage präventiv zu verhindern. Die Verankerung wird dabei visuell mit Unterwasserdrohnen überprüft.

Photovoltaikanlagen werden in unseren Breitengraden im Allgemeinen nicht gereinigt. Ab etwa 10-15° Modulneigung reichen die natürlichen Niederschlagsabstände. Sollte doch eine Reinigung notwendig sein, kann normales pH-neutrales Wasser verwendet werden. Besonders hartnäckige Verunreinigungen wie beispielsweise Vogelkot werden durch sanfte mechanische Reinigung entfernt. Die Verwendung von chemische Reinigungssubstanzen wird in den Garantiebedingungen der Photovoltaikmodulhersteller explizit ausgeschlossen.

Vorkehrungen für den Havariefall sowie gegen Feuer, Stromschlag und Vandalismus

Auf der Nordseite des Sees schließt die Anlage direkt an das Werksgelände der Firma Philipp, das gegen Personen- und Sachschäden mit einem Zaun gesichert. An der Ostseite, an der die Anlage den geringsten Abstand zum Ufer hat, befindet sich ebenfalls eine komplette Einzäunung. Der Zugang auf die im Bebauungsplan ausgewiesene Zufahrt führt am Vereinsheim des Angelvereins Bad Schönborn 1974 e.V. vorbei. Durch ein abschließbares Tor ist der Zugang nur für berechtigte Personen möglich.

Auf der Seeseite der Anlage wird der Zutritt durch Wellenbrecher sowie Bojen mit Warnschildern verhindert. Selbst wenn diese Barrieren überwunden werden sollten, ist der Aufstieg auf die Anlage selbst konstruktionsbedingt durch den Höhenunterschied der Flöße zur Wasseroberfläche deutlich erschwert.

Alle elektrischen Bauteile der PV-Anlage sind entsprechend der normativen Vorgaben für Installation in und am Wasser ausgestattet. Dabei werden neben den entsprechenden Zertifizierungen für Steckverbinder und Kabel auch, wo gefordert, Fehlerstromschutzschaltungen berücksichtigt. Diese lösen im Fehlerfall oder bei Beschädigung, z.B. durch Vandalismus schon bei kleinsten Ableitströmen aus, und schützen so vor einem elektrischen Schlag. Auf der Wechselstromseite verfügen die verbauten Wechselrichter eine Isolationsfehler-Überwachung, die für zusätzliche Sicherheit sorgt. Der gesamte elektrisch leitfähige Teil der Anlage wird zum Potentialausgleich verbunden und über verteilte Erdungsspieße normgerecht über die Wasserfläche geerdet. Sollte der erreichte Erdwiderstand nicht ausreichen, kann eine zusätzliche Erdung über die Versorgungsleitung erfolgen. Da in der Anlage kein direkter Schaden durch Blitzeinschlag zu erwarten ist, ist kein externer Blitzschutz vorgesehen. Die Photovoltaikmodule selbst durchlaufen einen Hagel Widerstandstest.

Eventuelle Fehler und Schutzauslösungen werden in Echtzeit an den Leitstand übertragen. Darüber hinaus werden alle Schaltschränke gegen unautorisierten Zugang gesichert. Weiterhin wird eine Videoüberwachungsanlage mit Bewegungssensoren eingerichtet, welche eine automatische Alarmierung der örtlichen DLRG bei unbefugtem Zutritt der Anlage ermöglicht. Die DLRG hat sich bereit erklärt, Teil des Sicherheitskonzeptes zu werden und Aufgaben im Bereich „Alarmierung" zu übernehmen.

Durch die Nutzung stabiler und beständiger Anlagenbestandteile (siehe Anhang 1) bei gleichzeitiger Verwendung zahlreicher Schwimmkörper ist die Anlage gegen ein Absinken auch bei Leckage einzelner Module gesichert. Dadurch kann der Eintritt größerer Schäden und eine Gefährdung von Mensch und Umwelt wirksam vorgebeugt werden.

Freisetzung von wasser- oder gesundheitsgefährdenden Stoffen

Bei der geplanten PV-Anlage handelt es sich mit Ausnahmen des Transformatorenöls um eine betriebsmittelfreie Kraftanlage. Reinigungsmittel, Schmiermittel oder andere wassergefährdende Stoffe werden nicht eingesetzt.

Bei dem zum Einsatz vorgesehenen Transformatorenöl (Cargill FR3 Fluid oder vergleichbares Produkt) handelt es sich um pflanzenölester-basiertes Öl, welches zu über 99 % biologisch abbaubar ist und als nicht toxisch für Wasserorganismen eingestuft wird (s. Anhang 2).

Aufgrund seiner Eigenschaft, auf Wasser aufzuschwimmen, ist das Transformatorenöl als *allgemein wassergefährdend* (awg) einzustufen. Allgemein wassergefährdende Stoffe werden nach Abs. 11 § 39 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) keiner Anlagengefährdungsstufe zugeordnet. Daher können keine konkreten Anforderungen an den Gewässerschutz abgeleitet werden. Um dennoch die Gefahr einer Gewässergefährdung zu minimieren, werden in der Konstruktion der Transformatorstationen zusätzlich folgende Schutzvorkehrungen getroffen:

- Die Stationen werden für den zusätzlichen Schutz mit einer Auffangwanne ausgestattet. Die Ölauffangwanne ist dichtgeschweißt und nach StaWa-R (Richtlinie über die Anforderungen an Auffangwannen aus Stahl) TÜV-zertifiziert. Die Lackierung der Wanne ist süßwasserbeständig ausgelegt. Ein Eintrag des Öls in das Oberflächengewässer kann so auch bei Austreten des Öls aus dem Transformator unterbunden werden.
- Die Trafoflöße werden mit redundanten Auftriebseigenschaften (Notschwimmeigenschaften) ausgeführt. D.h. die Auftriebskörper sind mit Feststoffen gefüllt, die auch bei Leckage genügend Auftrieb ermöglichen. Darüber hinaus sind sie feuerfest ausgeführt. Ein Sinken der Trafoflöße ist dadurch auch im Falle eines unvorhergesehen Unfalls oder Defekts unwahrscheinlich.

Bei der Errichtung und im Betrieb der PV-Anlage entstehen keine Abwässer, die in den See geleitet werden.

Ein potenzieller Eintrag von Stoffen in den See kann daher nur durch Freisetzung aus den Anlagenbauteilen erfolgen. Inwieweit mit Einträgen aus den Bauteilen zu rechnen ist, wird nachfolgend ausgeführt:

Mikroplastik

Die Schwimmkörper der PV-Anlage bestehen aus HDPE-Kunststoff. Zum Einsatz kommt ein dauerhafter, lebensmittelechter und langlebiger Kunststoff. Nach den durch den Anlagenhersteller veranlassten Untersuchungen des eingesetzten HDPE kann davon ausgegangen werden, dass Mikroplastikemissionen durch Materialalterung praktisch auszuschließen sind (s. Anhang 1).

Die Schwimmelemente werden so in die Anlage integriert, dass keine Reibung zwischen den Anlagebestandteilen erfolgt. Bei zusätzlich durchgeführten Tests konnte keine Mikroplastikfreisetzung durch Abrieb festgestellt werden. Auf Basis der aufgeführten Untersuchungsergebnisse ist nicht mit einem Eintrag von Mikroplastik in den Philippsee zu rechnen.

Oberflächenbeschichtung

Zur Gewährleistung einer möglichst dauerhaften Haltbarkeit sind die Stahlelement der Anlage mit einer Zink-Aluminium-Magnesium-Legierung beschichtet. Für diese Beschichtung wurde in Tests unter Extrembedingungen ein deutlich geringerer Austrag von Zink in die Umwelt als bei eine herkömmliche Zinkbeschichtung nachgewiesen (s. Anhang 1).

Darüber hinaus hängt der Zinkaustrag nach Herstellerangaben vorrangig von Niederschlägen ab, da sich die beschichteten Teile der Anlage oberhalb der Wasserlinie befinden und nur ein geringer Wellenschlag infolge der installierten Wellenbrecher zu erwarten ist. Infolge der großflächigen Überdeckung der Stahlelemente durch die PV-Module ist nur ein geringer Teil den Niederschlägen ausgesetzt.

Durch die hohe Beständigkeit der Beschichtung und durch den geringen Flächenanteil der dem Niederschlag exponierten beschichteten Komponenten ist für die PV-Anlage von einem vergleichsweise geringen Eintrag der Zink-Aluminium-Magnesium-Legierung in das Oberflächengewässer auszugehen.

Schwermetalle

Untersuchungen älterer Bestandsanlagen (UNIVERSITÄT STUTTGART 2017) zeigen, dass unter bestimmten Gegebenheiten, eine Freisetzung von Schwermetallen vor allem Blei aus Photovoltaikmodulen möglich ist. Bei vormals verbreiteten Technologien wie CdTe-Dünnschichtmodulen ist auch eine Auswaschung von Cadmium möglich. Ein Auslösen der Metalle kann auch durch pH-neutrales Wasser erfolgen, wenn die Auswaschung über lange Zeiträume erfolgt. In den Versuchen wurden die Schadstoffe über nicht abgedichtete Ränder der Module ausgetragen.

Eine besondere Gefahr der Schadstofffreisetzung sehen die Autoren daher bei beschädigten Modulen. Diese Gefahr wird bei der geplanten Anlage durch die regelmäßigen Kontrollen und Wartungen der Anlagenbestandteile (s. Kap. 5.6) minimiert.

Zusätzlich wird in der Anlage nur auf Kristalline Photovoltaikmodule gesetzt, so dass keine Cadmium-Absonderungen auftreten können. Die Photovoltaikindustrie setzt darüber hinaus seit 2018 auf eine starke Reduzierung bleihaltiger Lote (s. VDMA 2019 und Abb. 6), so dass Module die 2023 erworben werden, fast 80% weniger Blei beinhalten als noch zu Zeiten der Untersuchungen der oben genannten Studie.

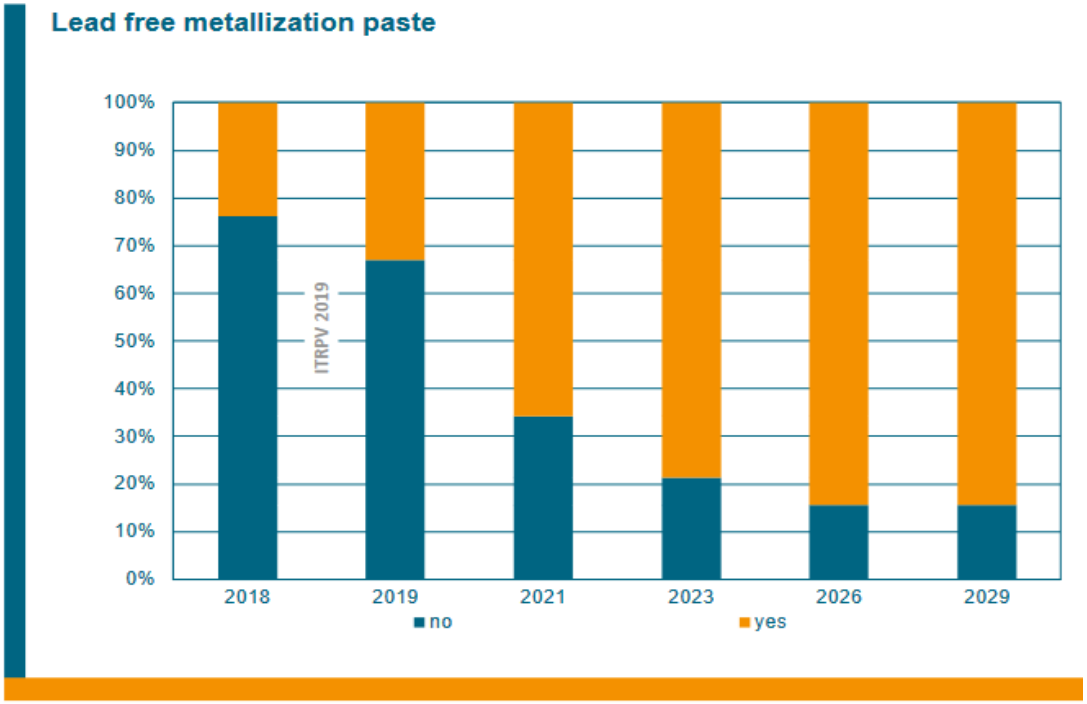


Abb. 6: Trend zum Einsatz bleifreier Lötpaste in der PV-Industrie (VDMA 2019)

Fazit

Mit relevanten vorhabensbedingten Beeinträchtigungen der Freizeitnutzung oder des Kieswerksbetriebs ist nicht zu rechnen. Einer Gefährdung der menschlichen Sicherheit und Gesundheit wird durch zahlreichen Vorkehrungen, durch das Anlagendesign sowie durch die Auswahl geeigneter Materialien begegnet.

Insgesamt sind keine maßgeblich negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und die menschliche Gesundheit zu besorgen.

4.9 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Da innerhalb des Geltungsbereichs keine Kultur- und Sachgüter bestehen, erfolgt kein Eingriff in diese Schutzgüter.

Sollten bei der Durchführung der Erdarbeiten wider Erwarten archäologische Funde oder Flurdenkmale entdeckt werden, werden diese gemäß § 20 Denkmalschutzgesetz der zuständigen Denkmalschutzbehörde umgehend gemeldet.

Beeinträchtigungen des Schutzguts Kultur- und Sachgüter ergeben sich aus dem Bebauungsplan keine.

4.10 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Über die direkten vorhabensbedingten Auswirkungen auf die genannten Schutzgüter hinaus, können zusätzliche Effekte infolge von Wechselwirkungen zwischen den Einzelschutzgütern entstehen. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass eine PV-Anlage den Temperaturhaushalt des Gewässers maßgeblich verändert, was wiederum Auswirkungen auf den aquatischen Lebensraum und damit auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen haben kann.

Im vorliegenden Fall ergeben sich, wie in den vorausgegangenen Kapiteln ausgeführt, jedoch nur geringfügige Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter. Diese geringfügigen Auswirkungen sind nicht geeignet, um Wechselwirkungen mit erheblichen Umweltauswirkungen hervorzurufen.

5 Kumulative Wirkungen

Unter kumulativen Wirkungen werden Wirkungen verstanden, die durch mehrere Projekte bzw. Eingriffe verursacht werden (s. SIEDENTOP 2001). So können einzelne Vorhaben für sich genommen mit nicht erheblichen Beeinträchtigungen einhergehen, aber zusammen mit anderen Projekten negative Auswirkungen auslösen. Die Beeinträchtigungsfaktoren entfalten entweder eine summative Wirksamkeit (z.B. summierter Flächenverlust) oder eine synergetische Wirksamkeit. Bei der letzteren ergeben sich durch das Zusammentreffen mehrerer Projekte negative Auswirkungen, die die Summe der Effekte bei getrennter Betrachtung der Einzelprojekte übertreffen.

Zu den Vorhaben, die möglicherweise zu kumulativen Wirkungen mit der beantragten PV-Anlage führen können, gehören die genehmigte südliche, 1,8 ha große Abbauarrondierung des Baggersees sowie die 2020 beantragte Abbauerweiterung weiter in Richtung Süden um etwa 15 ha (s. Anlage II.1).

Die obige Umweltprüfung zur geplanten PV-Anlage kommt zu dem Ergebnis, dass bei den Schutzgütern Mensch, Fläche, Boden, Klima, Wasser und Sachgüter jeweils nur sehr geringe oder geringe Auswirkungen auftreten. Auch beim Schutzgut Tiere und Pflanzen sind die Auswirkungen durch die geplante PV-Anlage gering, die sich vor allem auf die Fischfauna und Wasservögel (v.a. Haubentaucher) erstrecken. Somit ergeben sich für diese Tiergruppen keine erheblichen Beeinträchtigungen durch kumulative Wirkungen. Vielmehr führt die Abbauerweiterung zu einer Vergrößerung des Seekörpers, die die Bedeckung des Gewässers durch die PV-Anlage und die damit verbundenen geringen Auswirkungen auf Fische und fischjagende Haubentaucher ausgleicht.

Insgesamt hat das PV-Vorhaben für die obengenannten Schutzgüter selbst zuzüglich des Abbauvorhabens keine erheblichen Beeinträchtigungen zur Folge. Darüber hinaus sind infolge der Abbauvorhaben überwiegend terrestrische Flächen betroffen, sodass mögliche Auswirkungen auf den bestehenden Baggersee begrenzt sind.

Beim Schutzgut Landschaft ergibt sich beiden Vorhaben jeweils eine Veränderung der Landschaftsbildes. Die grundlegendste Veränderung tritt jedoch bei der abbaubedingten Seeerweiterung ein, da ein terrestrischer Landschaftsausschnitt in einem aquatischen Lebensraum umgewandelt wird. Aufgrund der in der Nordhälfte vorhandenen Verlandungsvegetation mit Schilfröhrichten und Gehölzen entlang der Ufer besitzt der Philippsee mittlerweile zumindest teilweise den visuellen Charakter eines naturnahen Biotops. Nach Beendigung der geplanten Abbauerweiterungen und der erforderlichen Rekultivierungsmaßnahmen wird sich eine vergleichbare naturnahe Ausprägung auch dort einstellen. Der Anteil der PV-Anlage an dem See wird sich verkleinern. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzguts Landschaft unter Berücksichtigung aller Vorhaben an dem Philippsee ist insgesamt nicht zu erwarten.

6 Artenschutzrechtliche Beurteilung

6.1 Methoden

In diesem Kapitel wird beurteilt, ob durch das Vorhaben die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ausgelöst werden. Prüfungsrelevant sind die europarechtlich geschützten Arten, zu denen alle heimischen Vogelarten sowie die FFH-Anhang IV-Arten gehören.

Die Festlegung, welche europarechtlich geschützten Arten oder Artengruppen bei einem Eingriffsprojekt untersucht werden, orientiert sich grundsätzlich an ein mögliches Vorkommen unter Berücksichtigung der vorhandenen Lebensraumausstattung sowie an die vorhabensspezifischen potenziellen Projektwirkungen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Aufgrund der Lage der geplanten schwimmenden PV-Anlage auf einer Seefläche mit einem Mindestabstand zum Ufer von mehr als 50 m erfolgt keine Beanspruchung von terrestrischen und aquatischen Vegetationsbeständen. Ein direkter Eingriff in faunistischen Lebensräumen mit dessen Fortpflanzungs- und Ruhestätten findet somit an dem See nicht statt. Durch mögliche Kulissenwirkung der Anlage und ein entsprechendes Meide- und Ausweichverhalten der im Umfeld lebenden Tiere ist dagegen ein indirekter Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und somit ein Auslösen des Verbotstatbestands der Beschädigung des 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG nicht auszuschließen. Derartige anlagebedingte Auswirkungen sind bei den im Umfeld einer schwimmenden PV-Anlage vorkommenden Kleinvögeln, Amphibien, Reptilien und anderen prüfungsrelevanten Tierarten aufgrund des Abstandes zum Ufer jedoch nicht zu erwarten. Europarechtlich geschützte Fischarten kommen aufgrund deren Habitatansprüche und deren landesweiten Verbreitungssituation in einem Baggersee nicht vor und wurden auch nicht nachgewiesen (s. auch Fischgutachten, Anhang 4).

Kulissenwirkungen der geplanten PV-Anlage sind jedoch bei den schwimmenden Wasservögeln (Lappentaucher, Entenvögel, Rallen, Kormorane) möglich, von denen einige Arten auch die uferfernen Seebereiche zur Nahrungssuche nutzen. Für die artenschutzrechtliche Beurteilung des Vorhabens wurde daher deren Vorkommen auf dem Baggersee untersucht. Zum einen erfolgte eine Erfassung brütender Wasservögel und deren Reviere an fünf Terminen von März bis Mai 2022 (28.03.22, 13.04.22, 27.04.22, 10.05.22, 13.06.22) unter Berücksichtigung von SÜDBECK et al. (2005). Um Brutvorkommen im Bereich der PV-Anlage in Bezug zum Gesamtbestand auf dem Baggersee einordnen zu können, wurden die brütenden Wasservögel auf dem gesamten Gewässer kartiert.

Neben den Brutvögeln wurde eine regelmäßige Erfassung der überwinternden und rastenden Wasservögel auf dem gesamten See durchgeführt. Dazu fand von Dezember 2021 bis zum April 2022 eine zweimalige Begehung pro Monat statt. Dabei wurde das gesamte Gewässer mittels Fernglas und Spektiv abgesucht. Die insgesamt zehn Termine erfolgten am 13.12.21, 23.12.21, 11.01.22, 26.01.22, 09.02.22, 23.02.22, 10.03.22, 28.03.22, 13.04.22, 27.04.22.

Da die während nur in einem Winterhalbjahr erhobenen Zählergebnisse ggf. von Witterungsverlauf beeinflusst werden können, erfolgte bei der Ornithologischen Gesellschaft Baden-Württemberg e.V. (OGBW) eine Anfrage zur vorhandenen Daten überwinternder und rastender Wasservögel aus den zwei vorherigen Winterperioden 2019/20 und 2020/21. Diese Zählungen fanden jeweils einmal monatlich von Oktober bis März statt.

Da bei den Fledermäusen aufgrund des Uferabstandes keine anlagebedingte Beanspruchung von Quartieren (Bäume, Gebäude) eintritt, werden die Auswirkungen auf mögliche ufernahe Nahrungshabitate ohne eine Erfassung der Tiergruppe dargestellt.

Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen

Der Aufbau der PV-Anlagen erfolgt außerhalb des Sees auf drei Betriebsflächen der Fa. Philipp (s. Anlage 2). Bei diesen handelt es sich um nahezu vegetationsfreie Rohbodenflächen und Halden mit nur wenig Besiedlungspotential. Dennoch erfolgte am 27.04.22, 10.05.22 und 13.06.22 eine Erfassung der Vögel, Reptilien und Amphibien.

Die Bewertung von potenziellen bau- und betriebsbedingten Störwirkungen (Schall, Licht, Mensch) auf andere europarechtlich geschützte und störungsempfindliche Tierarten (v.a. Fledermäuse) erfolgt ohne Berücksichtigung eines kartierten Vorkommens.

6.2 Anlagebedingte Auswirkungen

In diesem Kapitel wird geprüft, ob durch Kulissenwirkungen ein indirekter Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten vorkommender Wasservogelarten eintritt und somit das Beschädigungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ausgelöst wird.

6.2.1 Brutvögel

Bestandserfassung

Im Rahmen der Wasservogel-Untersuchung wurden auf dem gesamten Philippsee fünf Brutvogelarten (Arten mit Brutnachweis u. –verdacht) festgestellt (s. Tab. 3). Von diesen stellen Teichhuhn (RL-BW 3, RL-D 3) und Stockente (RL-BW V) wertgebende Arten dar.

Von dem Teichhuhn (RL-BW 3, RL-D 3) erfolgte die Feststellung eines Brutreviers, das sich am Ostufer befand (s. Anlage 3). Aufgrund der eher versteckten Lebensweise ist die Anzahl erfasster Brutpaare ggf. unterrepräsentiert.

Ein konkreter Brutnachweis (v.a. über jungeführende Altvögel) der Stockente (RL-BW V) erfolgte nicht. Aufgrund der regelmäßigen Brutzeitbeobachtungen ist jedoch zumindest von Brutversuchen auszugehen.

Im Untersuchungsjahr befanden sich sieben Reviere des Blässhuhns an dem Baggersee, die sich auf das gesamte Gewässer verteilten (s. Anlage 3). Drei Reviere lagen dabei im näheren Umfeld der geplanten PV-Anlage.

Von dem Haubentaucher wurde kein Neststandort bzw. Revierzentrum festgestellt. Bei einer Nachbegehung am 19.07.22 erfolgte jedoch die Beobachtung eines jungeführenden Brutpaares. Am 10.05.22 und 13.06.22 wurden 11 bzw. 12 Tiere auf dem See festgestellt, die zeitweise in größeren Trupps unterwegs waren. Somit ist von sechs Brutpaaren auf dem Baggersee auszugehen.

Der Bestand der Nilgans umfasste ein Brutpaar.

Tab. 3: Ergebnis der Wasservogelkartierung während der Brutperiode 2022

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL-BW	RL-D	Artenschutz	Status
Kormoran	*Phalacrocorax carbo*			§	N
Haubentaucher	*Podiceps cristatus*			§	B
Stockente	*Anas platyrhynchos*	V		§	b
Blässhuhn	*Fulica atra*			§	B
Teichhuhn	*Gallinula chloropus*	3	3	§§	b
Kanadagans	*Branta canadensis*			§	N
Nilgans	*Alopochen aegyptiaca*			§	B

Rote-Liste-Status: RL-BW = Rote Liste Baden-Württemberg, Stand 2013 (BAUER et al. 2016), RL-D = Rote Liste Deutschland, Stand 2020 (RYSLAVY et al. 2020), 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Art der Vorwarnliste; n.b = nicht bewertet; Artenschutz: § = besonders geschützt gem. BArtSchVO, §§ = streng geschützt gem. BArtSchVO, alle heimische Vogelarten sind europarechtlich geschützt; Status der Vögel: B = Brutvogel (Brutnachweis), b = Vogel mit Brutverdacht, N = Nahrungsgast, Dz = Durchzügler

Im Allgemeinen ist das Artenspektrum brütender Wasservögel und die Anzahl und Verteilung der Brutreviere an einem See in erster Linie von dem Angebot potenziell geeigneter Nisthabitate abhängig. Die Ansprüche an einem Brutlebensraum sind dabei artspezifisch. Für Haubentaucher und Bläßhühner sind vor allem Schilfröhrichte und insbesondere Uferabschnitte mit überhängenden und ins Wasser ragenden Gehölzen bedeutsam, an denen die Nester zum Schutz vor Prädatoren uferfern bzw. über/auf Wasserhöhe angelegt werden (s. Abb. 8). Nester der Teichhühner können sich darüber hinaus auch abseits des Wassers und in Gehölzbeständen befinden. Geringe Ansprüche an einem Brutlebensraum stellen Stockenten, die neben Verlandungszonen von Seen auch wasserlose Standorte wie z.B. Waldschonungen, Brachen, Getreidefelder zur Anlage der Nester nutzen. Die Neststandorte der Nilgans sind sehr vielseitig (am Boden, in Erdlöchern, Schwimmbagger, Baumhöhlen, größere Baumnester)

Abb. 8: Beispielhafte Ausprägung von uferfernen Neststandorten des Haubentauchers (links) und Blässhuhn (rechts) auf einem Baggersee

Der Philippsee zeichnet sich vor allem am Ostufer und Teilen des Westufers durch einen Schilfröhrichtsaum aus und bietet somit dort Haubentaucher, Bläßhuhn und Teichhuhn grundsätzlich geeignete Brutlebensräume (s. Anlage 3). Ins Wasser ragende Gehölzstrukturen, die für Haubentaucher und Blässhuhn geschützte Nisthabitate darstellen, kommen am Gewässer jedoch kaum vor. Zumindest für den Haubentaucher könnte das die Ursache für die anscheinend geringen Brutversuche sein. Das Blässhuhn nutzt dagegen vor allem die am Baggersee vorhandenen Schilfbestände. So wird die Anzahl und räumliche Verteilung der Brutreviere von den Röhrichtsäumen bestimmt.

Neben dem Angebot grundsätzlich geeigneter Niststrukturen stellt ein geringes Störpotenzial ein Kriterium für eine Ansiedlung dar. Auf dem Philippsee ist das Ostufer an einem Angelverein verpachtet, sodass innerhalb der dortigen Schilfröhrichtzone einige offene Angelstellen existieren. Darüber hinaus wird das Angeln auch vom Boot ausgeübt. An dem am Südostufer vorhandenen Steg liegen etwa 25 Boote. Zusätzlich wird die Seefläche von Surfern genutzt. Inwieweit der Freizeitbetrieb konkret die Eignung der Seeufer als Brutlebensraum für die Wasservögel beeinträchtigt, kann aufgrund fehlender Untersuchungen nicht beantwortet werden.

Das Südufer des Baggersees ist aufgrund des dortigen Abbaus und dem Badestrand größtenteils durch vergleichsweise junge und vegetationsarme Uferzonen geprägt und für diese Arten weniger geeignet (s. Anlage 3).

Andere charakteristische Wasservogelarten, wie z.B. Höckerschwan, Reiherente und Zwergtaucher wurden auf dem Philippsee nicht festgestellt. Die Gründe hierfür dürften in erster Linie in dem geringen Angebot geeigneter Niststrukturen liegen.

Artenschutzrechtliche Beurteilung

Als beurteilungsrelevante Entfernung werden diejenigen Brutlebensreviere auf dem Philippsee berücksichtigt, die bis zu 100 m zum Außenrand der geplanten PV-Anlage entfernt liegen. In dieser relevanten Nähe befanden sich drei Wasservogelreviere, bei denen es sich ausschließlich um die des Blässhuhns handelte (s. Anlage 3). Die Entfernungen zu den jeweiligen Ufern liegen zwischen 50 m und 100 m.

Aufgrund der geringen Höhe der PV-Anlage (1,5 m über der Wasservogelfläche) tritt keine direkte visuelle Kulissenwirkung und ein entsprechendes Ausweich- und Meideverhalten ein (s. Abb. 9 und Abb. 6 im Kap. 4.6). Die Wasservögel werden den gesamten Gewässerbereich zwischen Ufer und der Anlage als Nahrungsraum nutzen. So führt beispielsweise das ähnlich hohe Schwimmförderband am Nordwestufer ebenfalls zu keiner maßgeblichen Trennwirkung. Das Vorkommen eines Blässhuhn-Reviers und die Beobachtungen von Haubentauchern in dem Bereich unterstreicht dieses.

Abb. 9: Beispielhafte Darstellung zur visuelle Wahrnehmung der geplanten PV-Anlage aus Sicht eines schwimmenden Wasservogels (Quelle: Zimmermann PV-Floating, www.pv-floating.com.de.)

Grundsätzlich kann eine PV-Anlage in Abhängigkeit von deren Lage und Form ufernahe See-Bereiche vom übrigen Gewässer so abtrennen, dass im Rahmen einer Kulissenwirkung eine Verkleinerung des von den Wasservögeln besiedelten Gewässerabschnitts eintritt. Ist weiterhin eine ausreichend große ufernaher Seefläche vorhanden, können die jeweiligen Brutpaare innerhalb des Reviers auf Uferabschnitten mit größeren Distanzen ausweichen.

Nach HÖLZINGER & BOSCHERT (2001) besiedelt das Blässhuhn Gewässer mit einer freien Wasserfläche von mindestens 0,1 ha. Bei den drei Revierstandorten im Bereich der PV-Anlage verbleiben Wasserflächen mit einem Umfang von 0,6 bis 2,4 ha. Somit ist davon auszugehen, dass die Blässhühner die drei aktuellen Brutlebensräume in Nähe der PV-Anlage auch weiter besiedeln werden und kein Meideverhalten durch Kulisseneffekt eintritt.

Neststandorte des Haubentauchers wurden im relevanten Bereich um die geplante PV-Anlage nicht festgestellt. Aufgrund der vorhandenen Röhrichtbestände weisen die gegenüberliegenden Uferabschnitte im Osten und Nordwesten jedoch ein Besiedlungspotential auf. Für den Haubentaucher geben SÜDBECK et al. (2005) besiedelte Stillgewässergrößen ab 1 ha, oft jedoch größer 5 ha an. Die PV-Anlage führt durch die Einengung von ehemals offenen Gewässerabschnitten nur im Norden zu einer Reduzierung potenzieller Bruthabitate. Die übrigen Uferabschnitte auch die im Osten stellen aufgrund der Anbindung zu dem offenen See im Süden weiterhin geeignete Brutlebensräume dar.

Da Teichhuhn und Stockente ebenfalls auch kleinere Gewässer besiedeln (Teichhuhn ab ca. 0,1 ha), tritt auch bei diesen Arten keine vorhabensbedingte Verringerung des Besiedlungspotenzials auf dem Baggersee ein.

Während brütende Teichhühner, Blässhühner und Stockenten überwiegend die ufernahen Seebereiche zur Nahrungssuche aufsuchen, nutzt der fischjagende Haubentaucher den gesamten See. Die anlagebedingte Beschattung des Sees kann zu einer Reduktion der Fischproduktion führen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass ein relevanter Verlust an Brutlebensräumen durch Kulissenwirkung nicht eintritt und somit das Beschädigungsverbot gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG nicht ausgelöst wird.

6.2.2 Winter- und Rastvögel

Bestandserfassung

Artenspektrum

Bei den eigenen Zählungen überwinternder und rastender Wasservögel im Winterhalbjahr 2021/22 wurden insgesamt zwölf Arten festgestellt (s. Tab. 4). Bei der Spießente (RL-D V^{w}) handelt es sich um die einzige Art, die auf der Roten Liste wandernder Vogelarten geführt ist.

In den vorherigen zwei Wintern 2019/20 und 2020/21 durch die OGBW wurden mit der Schnatterente nur eine zusätzliche Arten festgestellt (s. Tab. 5 u. 6).

Häufigkeiten

Bei den eigenen Untersuchungen wurde die höchste Zahlen an Wasservögeln mit 101 Individuen im Januar 2022 festgestellt (s. Tab. 4). Dieses ist in erster Linie auf das in diesem Zeitraum gestiegene Vorkommen von Stockenten zurückzuführen. Bei den Blässhühnern und Großteil der Haubentaucher handelt es sich um überwinternde Brutvögel des Philippsees, deren Anzahl im Erfassungszeitraum nahezu konstant blieb. Ein größerer Überwinterungstrupp von extern brütenden Blässhühnern, wie er bei den Untersuchungen auf dem Baggersee bei Huttenheim beobachtet wurde, kam auf dem Philippsee bei Langenbrücken nicht vor.

Die ebenfalls im Januar 2022 häufig festgestellten Kanadagänse hielten sich regelmäßig am terrestrischen Ufer des im Südwesten gelegenen Badestrandes auf. Unterrepräsentiert ist aufgrund ihrer z.T. am Land versteckten Lebensweise auch hier das Teichhuhn.

Die Gründe für die grundsätzlich wechselnde Anzahl der bei den Kartierterminen festgestellten Wasservögel ist zum einen auf die zumindest zeitweise versteckte Lebensweise der Vögel in der Ufervegetation zurückzuführen (v.a. bei Blässhuhn, Teichhuhn, Stockente). Auch ein Übersehen tauchender Haubentaucher auf der großen Seefläche vom Land aus ist nicht auszuschließen. Die Zählergebnisse bilden jedoch die Größenordnung der vorhandenen Wasservögel realistisch ab.

Neben methodischen Ursachen kommen natürliche Ursachen für die sich ändernde Anzahl der Wasservögel in Betracht. Aufgrund der hohen Anzahl an Baggerseen in der Oberrheinebene steht den Wasservögeln grundsätzlich ein Angebot zum Wechsel der Nahrungs- und Ruhehabitate zur Verfügung. Auslöser für einen Wechsel können Störungen oder witterungsbedingte Einflüsse sein.

Bei den Zählungen der OGBW in den zwei vorherigen Winterhalbjahren wurden vergleichbare Größenordnungen der Wasservögel festgestellt (s. Tab. 5 u. 6), sodass sämtliche drei Untersuchungen die aktuelle Nutzung des Philippsees als Winter- und Rastgebiet realistisch darstellen.

Tab. 4: Ergebnis der Erfassung überwinternder und rastender Wasservögel 2021/22

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL-BW Bv	RL-D Bv	RL-D wV	Arten-schutz	13.12. 2021	23.12. 2021	11.01. 2022	26.01. 2022	09.02. 2022	23.02. 2022	10.03. 2022	28.03. 2022	13.04. 2022	27.04. 2022
Kormoran	*Phalacrocorax carbo*				§							1	2	2	
Haubentaucher	*Podiceps cristatus*				§	11	11	10	14	13	8	9	9	11	10
Höckerschwan	*Cygnus olor*				§				1						
Stockente	*Anas platyrhynchos*	V			§	7	20	5	35	2	10	6	5	1	2
Spießente	*Anas acuta*			V	§				1						
Tafelente	*Aythya ferina*	V	V		§	3									
Reiherente	*Aythya fuligula*				§				1	3	4	9	2	3	
Blässhuhn	*Fulica atra*				§	4	1	4	4	4	7	6	11	13	12
Teichhuhn	*Gallinula chloropus*	3	3		§§							1			1
Kanadagans	*Branta canadensis*				§		9	36	38	10	8	9	4		
Graugans	*Anser anser*				§			3	5	3		3			
Nilgans	*Alopochen aegyptiaca*				§				2		2	2	1		2
Summe						25	41	58	101	35	39	46	34	30	27

Rote-Liste-Status: RL-BW Bv = Rote Liste Brutvögel Baden-Württemberg, Stand 2013 (Bauer et al. 2016), RL-D Bv = Rote Liste Brutvögel Deutschland, Stand 2020 (Ryslavy et al. 2020), RL-D wV = Rote Liste wandernde Vögel Deutschland (Hüppop et al. 2013), RL1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Art der Vorwarnliste; n.b = nicht bewertet; Artenschutz: § = besonders geschützt gem. BArtSchVO, §§ = streng geschützt gem. BArtSchVO, alle heimische Vogelarten sind europarechtlich geschützt;

Tab. 5: Ergebnis der Wasservogelzählung der OGBW im Winterhalbjahr 2019/20

Deutscher Name	RL-BW Bv	RL-D Bv	RL-D wV	Arten-schutz	13.10. 2019	14.12. 2019	11.01. 2020	16.02. 2020	13.03 2020
Kormoran				§				1	1
Haubentaucher				§	15	10	28	14	8
Stockente	V			§	2		24	5	9
Reiherente				§	1				
Blässhuhn				§	6		3		3
Kanadagans				§	45			12	3
Graugans				§	1	4		4	3
Nilgans				§	3		2	2	3
Summe					73	14	57	38	30

Rote-Liste-Status: RL-BW Bv = Rote Liste Brutvögel Baden-Württemberg, Stand 2013 (BAUER et al. 2016), RL-D Bv = Rote Liste Brutvögel Deutschland, Stand 2020 (RYSLAVY et al. 2020), RL-D wV = Rote Liste wandernde Vögel Deutschland (HÜPPOP et al. 2013), RL1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Art der Vorwarnliste; n.b = nicht bewertet; Artenschutz: § = besonders geschützt gem. BArtSchVO, §§ = streng geschützt gem. BArtSchVO, alle heimische Vogelarten sind europarechtlich geschützt;

Tab. 6: Ergebnis der Wasservogelzählung der OGBW im Winterhalbjahr 2020/21

Deutscher Name	RL-BW Bv	RL-D Bv	RL-D wV	Arten-schutz	19.10. 2020	15.11. 2020	13.12. 2020	15.01. 2021	14.02. 2021	14.03. 2021
Kormoran				§		1		1		2
Haubentaucher				§	19	18	7	19	25	14
Stockente	V			§			14	12		1
Schnatterente				§				1		
Blässhuhn				§	2					4
Kanadagans				§	9					
Graugans				§	2					
Nilgans				§	2		3			2
Summe					34	19	24	33	25	23

Rote-Liste-Status: RL-BW Bv = Rote Liste Brutvögel Baden-Württemberg, Stand 2013 (BAUER et al. 2016), RL-D Bv = Rote Liste Brutvögel Deutschland, Stand 2020 (RYSLAVY et al. 2020), RL-D wV = Rote Liste wandernde Vögel Deutschland (HÜPPOP et al. 2013), RL1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Art der Vorwarnliste; n.b = nicht bewertet; Artenschutz: § = besonders geschützt gem. BArtSchVO, §§ = streng geschützt gem. BArtSchVO, alle heimische Vogelarten sind europarechtlich geschützt;

Räumliche Verteilung

Entsprechend ihres Nahrungsspektrums und Art der Nahrungssuche unterschieden sich die Wasservogelarten hinsichtlich ihrer Raumnutzung auf dem See. So wurden die nach Fische jagenden Haubentaucher sowohl in der Gewässermitte als auch an verschiedenen Uferzonen des Gewässers festgestellt. Die sich größtenteils von Muscheln, Insektenlarven und Pflanzensamen ernährenden Reiherenten hielten sich überwiegend in Ufernähe (Ostufer) auf. Die Bläßhühner, bei denen es sich um überwinternde Brutvögel handelte, befanden sich innerhalb ihrer jeweiligen Reviere in Ufernähe. Auch die Stockenten wurden überwiegend an den Ufern, z.T. am Land beobachtet. Wie bereits erwähnt nutzten die Kanadagänse und auch Graugänse den Badestrand im Südwesten als Ruhestätte und Nahrungslebensraum.

Artenschutzrechtliche Beurteilung

Vor dem Hintergrund der großen Seefläche sind das Artenspektrum sowie die Anzahl überwinternder und rastender Wasservögel als gering einzustufen. Die Bestände setzen sich in erster Linie aus überwinternden Brutvögeln des Philippsees zusammen. Wintergäste und Rastvögel (v.a. Stockenten, Reiherenten) machen einen geringen Anteil aus. Grundsätzlich besitzt die nördliche Oberrheinebene aufgrund der hohen Anzahl von Altwässern in der Rheinaue sowie von Baggerseen eine hohe Bedeutung für Wintergäste und Zugvögel. Die Ausweisung der Rheinniederung als Ramsar-Gebiet und u.a. die Wasservogelzählung von BAUER et al. (2010) unterstreichen die hohe Relevanz der Oberrheinebene. Veröffentlichungen speziell zur Bedeutung von Baggerseen der Oberrheinebene für überwinternde und rastende Wasservögel liegen nicht vor.

Dass insbesondere direkt am Rhein gelegene Baggerseen eine große Bedeutung für überwinternde und rastende Wasservögel besitzen können, verdeutlichen die im Rahmen einer Internetrecherche gefundenen langjährigen Zähldaten, die in einem Umweltgutachten für ein Vorhaben der DMA MINERALAUFBEREITUNG GMBH (2018) bei Rheinau (Ortenaukreis) angegebenen sind. Dort wurden pro Zähltermine teilweise zwischen 1.000 und 1.800 Vögel erfasst, darunter vor allem Stockenten (bis zu ca. 1.200), Tafelenten (bis zu ca. 80), Reiherenten (bis zu ca. 440), Schnatterenten (bis zu 490), Blässhühner (bis zu ca. 180) und Haubentaucher (bis zu ca. 60).

Die vergleichsweise geringe Bedeutung des Philippsees in Langenbrücken könnte in der rheinfernen Lage bzw. abseits der zentralen Leitlinie der Flugrouten liegen. Störungen durch Abbau und Freizeitnutzung spielen als Ursache vermutlich eine untergeordnete Rolle. Zwar befinden sich am kompletten Ostufer einige Angelstellen eines Anglervereins, im Winterhalbjahr ist die Nutzung jedoch deutlich eingeschränkt, sodass das Störpotenzial auf Wintergäste vergleichsweise gering ist. Dieses gilt auch für die Befahrung mit Angelboote und Surfbretter. Der Abbau erfolgt derzeit im Südwesten des Sees. Das schwimmende Förderband verläuft im Bereich des Westufers, sodass dort nur die ufernahen Seebereiche zumindest optisch von dem übrigen Gewässer abgetrennt werden (s. Anlage 3).

Regelmäßige Beobachtungen von Haubentauchern und Stockenten im südwestlich gelegenen Abbaubereich des Sees verdeutlichen, dass keine relevanten Störungen von den Abbautätigkeiten ausgehen.

Infolge der geplanten PV-Anlage reduziert sich die aktuell offene Seefläche des Gewässers um max. 8,7 ha (15 %) von 58 ha auf rund 49 ha. Für die sich überwiegend in Ufernähe aufhaltenden Wasservogelarten (Blässhuhn, Teichhuhn, Stockente, Reiherente, Kanadagans) stellt dieses keine erhebliche Verkleinerung ihres Lebensraumes während der Überwinterungs- und Rastzeit für diese Arten dar. Größere Wasservogelansammlungen mit einem entsprechend hohen Flächenbedarf kommen auf dem Philippsee nicht vor. Wie im Kap. 6.2.1 erläutert, wird die im Nordwesten und Nordosten in Ufernähe befindliche PV-Anlage keine Vergrämung der dort lebenden Blässhühner zur Folge haben.

Für Wasservogelarten, die grundsätzlich das gesamte Gewässer zur Fischjagd nutzen, wie Haubentaucher und Kormoran, führt das Vorhaben im Vergleich zu den sich ufernah aufhaltenden Arten zu einem Lebensraumverlust. Dennoch bietet der See abseits der PV-Anlage noch ein ausreichendes Angebot an Nahrungshabitaten für diese Wasservogelarten (49 ha). Der vorhabensbedingte Verlust von max. 15 % des Jagdlebensraums wird für die durchschnittlich etwa 14 festgestellten Haubentaucher als geringfügig bzw. nicht erheblich eingestuft. Mit der genehmigten kleinen Abbauarrondierung und der beantragten Seeerweiterung weiter in Richtung Süden wird sich der Baggersee in den nächsten Jahren kontinuierlich um rund 15 ha vergrößern. Abzüglich der max. 8,7 ha großen PV-Anlage steht den überwinternden und rastenden Wasservögeln dann eine Seefläche als Nahrungs- und Ruhehabitat zur Verfügung, die größer ist als das aktuelle Gewässer.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass durch die geplante PV-Anlage essentielle Nahrungshabitate und Ruhestätte für überwinternde und rastende Wasservögel nicht beansprucht werden und ein ausreichendes Angebot weiterhin vorhanden ist.

6.2.3 Fledermäuse

Die Bedeutung eines größeren Gewässers als Nahrungshabitat für Fledermäuse ist differenziert zu betrachten. So weist die ufernahe Zone gegenüber der offenen Seefläche ein weitaus größeres Nahrungsangebot auf. Der pflanzenreiche Unterwasserbereich in der Uferzone stellt für wasserlebende und fliegende Insekten (z.B. Zuckmücken, Eintagsfliegen) ein Entwicklungslebensraum dar. Weitere fliegende Insekten (z.B. Nachtfalter, Fliegen, Käfer) stammen aus der terrestrischen Ufervegetation. Auch aufgrund der windgeschützten Lage entlang der Ufervegetation (Schilf, Gehölze) stellt der ufernahe Bereich somit ein bevorzugter Luftraum für fliegende Insekten dar. der von verschiedenen Fledermausarten als präferierter Jagdlebensraum genutzt wird. Die Wasserfledermaus sammelt (keschert) zusätzlich auch Beute von der Wasseroberfläche, die dort treibt und meist versehentlich von der Ufervegetation ins Wasser gefallen ist. Neben der Bedeutung als Nahrungslebensraum bietet die Ufervegetation den Fledermäusen auch die erforderliche strukturelle Orientierung bei der Jagd und Transferflügen.

Da die geplante PV-Anlage auf dem Philippsee einen Abstand von mehr als 50 m zum Ufer hält, erfolgt keine Beeinträchtigung des Unterwasserlebensraums als Entwicklungshabitat für Insekten. Darüber hinaus wird nicht in den ufernahen Luftraum fliegender Insekten bzw. nahrungssuchender Fledermäuse eingegriffen. Die offene Seefläche bzw. der Vorhabensbereich spielt eine untergeordnete Rolle und stellt kein essentielles Nahrungshabitat dar. Außerdem kann der Luftraum über der PV-Anlage auch weiterhin als Jagdlebensraum genutzt werden.

6.3 Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen

Nachfolgend wird geprüft, ob bei der Errichtung, Wartung und Instandsetzung der PV-Anlage im Rahmen von Störwirkungen die Verbotstatbestände der Tötung nach des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG sowie der Störung § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ausgelöst werden.

6.3.1 Vögel

Tötungsverbot (§ 44 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG)

Im Rahmen der Untersuchung wurden keine Brutvogelarten auf den drei geplanten Lager- und Montageflächen festgestellt. Im Randbereich der ufernahen Fläche sind nur vereinzelte junge Bäume vorhanden. Ein Ausbau des am Ostufers bestehenden Weges für die Wartungsarbeiten mit entsprechenden Eingriffen in Vegetationsbestände findet nicht statt.

Zum Schutz von Nestern und Jungvögeln werden dennoch sämtliche in den jeweiligen Eingriffsbereichen des Vorhabens vorhandenen Gehölzbestände außerhalb der Brutzeit, d.h. von Anfang Oktober bis Ende Februar) entfernt, sodass der Verbotstatbestand § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG nicht ausgelöst wird.

Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG)

Im Allgemeinen treten Störungen der Vögel in vielfältiger Form auf, beispielsweise durch akustische und visuelle Reize, Kulissenwirkung oder Feinde (Prädatoren, Mensch). Dabei können sich diese Reize auf unterschiedlichen Ebenen (Individuum, Population, Biozönose) auswirken (s. STOCK et al. 1994), wobei die negativen Effekte auf Populationsebene als erheblicher einzustufen sind als Wirkungen auf Ebene des Individuums. Vögel sind unter Umständen in der Lage, die Störreize zu kompensieren, so dass keine gravierenden Beeinträchtigungen eintreten. Distanzbedürfnisse lassen sich z.B. durch Flucht oder Gewöhnung regulieren, Gelegeverluste können durch Ersatzbruten ausgeglichen werden.

Schallemissionen

Schallemissionen können akustische Signale, die für die Vögel eine wichtige Funktion besitzen, überdecken. Zu den Funktionen gehören Gesänge zur Partnersuche und Revierabgrenzung, Lokalisation von Beutetieren, Kontakt im Familienverband sowie rechtzeitiges Hören von Warnrufen (GARNIEL et al. 2007).

Relevante Schallquellen bei der Anlieferung und beim Aufbau der PV-Module stellen vor allem Fahrzeuge dar (z.B. Transport-LKW, Kran, Radlader). Diese Schallemissionen weisen jedoch nicht die Größenordnungen, um die Gesänge und Rufe der angrenzenden Arten maßgeblich zu überdecken. So ergeben sich aufgrund der geringen Fahrgeschwindigkeit nur geringe Schallausträge. Außerdem liegt aufgrund der bestehenden Nutzung als Betriebsfläche der Fa. Philipp eine sehr hohe Vorbelastung durch den intensiven Transport- und Verladevorgänge vor. Außerdem ist der Montageprozess zeitlich begrenzt.

Lichtemissionen

Da die Montagearbeiten ausschließlich tagsüber stattfinden und keine Beleuchtungsanlage installiert wird, treten keine störungsrelevanten Lichtemissionen auf.

Anwesenheit des Menschen

Störungsrelevant für brütende Vögel ist im Allgemeinen die Anwesenheit des Menschen in direkter Nestnähe. Derartige Störungen treten durch die geplante Montagearbeiten auf dem Land aufgrund der entsprechenden Distanzen und Vorbelastung nicht auf.

Bei der Installation der PV-Elemente auf dem Wasser während der Brutzeit ist eine störungsbedingte Beeinträchtigung jedoch nicht auszuschließen. Dieses gilt vor allem für die ufernahen Arbeiten. Um eine Brutaufgabe zu vermeiden, sollen zumindest die ufernahen Anlagenteile außerhalb der Brutzeit der Wasservögel, d.h. von Anfang März bis Ende Juli zusammengebaut werden.

Bei den zukünftigen Inspektions- und Wartungsarbeiten an der PV-Anlage ist dagegen von keiner erheblichen Störwirkung auf die Wasservögel auszugehen, da diese sehr kurz sein werden. Der Großteil der Kontrolle erfolgt über Fernüberwachung. Regelmäßige Reinigungsarbeiten sind nicht erforderlich. Sind dagegen aufwändige bzw. länger andauernde Instandsetzungsarbeiten in den randlichen bzw. ufernahen Anlagebereichen erforderlich, sollten diese ebenfalls außerhalb der Brutzeit erfolgten.

Fazit

Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass der Erhaltungszustand der lokalen Populationen der im Umfeld festgestellten Vogelarten durch Störungen nicht erheblich beeinträchtigt wird und somit der Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht eintritt.

Beschädigungsverbot (§ 44 Abs. 1 Satz 3 BNatSchG)

Im Bereich der Lager- und Montageflächen auf dem Werksgelände der Fa. Philipp wurden keine Brutlebensräume festgestellt, sodass der Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht ausgelöst wird.

6.3.2 Fledermäuse

Im Zuge des Vorhabens werden auf den Montage- und Lagerflächen keine möglichen Quartierbäume für Fledermäuse beansprucht. Da die Aufbauarbeiten ausschließlich tagsüber und somit ohne Beleuchtungsanlage stattfinden, ergeben sich keine entsprechenden Störungen. Aufgrund der Entfernung zum Ufer wird eine mögliche Funktion des vegetationsbestandenen Seeufers als Leitlinie für Transferflüge sowie als Jagdhabitat nicht erheblich beeinträchtigt. Somit werden die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG für die Fledermäuse nicht ausgelöst.

6.3.3 Weitere europarechlich geschützte Arten

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine sonstige europarechtlich geschützten Arten (v.a. Amphibien u. Reptilien) auf den geplanten Lager- und Montageflächen festgestellt.

6.4 Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass unter Berücksichtigung der aufgeführten Vermeidungsmaßnahme (s. auch Kap. 7) die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG durch die geplante schwimmende PV-Anlage auf den Baggersee der Fa. Philipp nicht ausgelöst werden.

7 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Zur Vermeidung und Minimierung der Eingriffsfolgen sind folgende Maßnahmen erforderlich:

Aufbau der PV-Anlage auf dem Wasser außerhalb der Brutzeit (V 1)

Um störungsbedingte Brutverluste bei den Wasservögeln zu vermeiden, erfolgt der Aufbau der ufernahen Anlageteile auf dem Wasser außerhalb Brutzeit der Wasservögel, d.h. von Anfang August bis Ende Februar. Sind aufwändige bzw. länger andauernde Instandsetzungsarbeiten in den randlichen bzw. ufernahen Anlagebereichen erforderlich, sollten diese nach Möglichkeit ebenfalls außerhalb der Brutzeit erfolgten.

Entfernen der Gehölzbestände außerhalb der Vogelbrutzeit (V 2)

Die in den Eingriffsbereichen des Vorhabens (Lager- u. Montageflächen, Kabeltrasse) vorhandenen Gehölzbestände werden zum Schutz der Vögel außerhalb der Brutzeit, d.h. von Anfang Oktober bis Ende Februar) entfernt.

Anpflanzung von Schilf auf den Wellenbrechern (V 3)

Um die Beeinträchtigung der PV-Anlage auf das Landschaftsbild zu verringern, soll auf den randlichen Wellenbrechern eine Anpflanzung von Schilf in lückigen Abständen durchgeführt werden.

8 Eingriffs-/Ausgleichsbilanz und Ausgleichsmaßnahmen

Da die geplante PV-Anlage auf einer offenen Seefläche errichtet wird und keine naturschutzfachlich wertgebenden Unterwasser- und Uferlebensräume direkt beansprucht bzw. indirekt beeinträchtigt werden, erfolgte eine verbal-argumentative Eingriffs-/Ausgleichsbilanz.

Die Konfliktanalyse in Kap. 4 kommt zu dem Ergebnis, dass bei den hier relevanten Schutzgütern Tiere/Pflanzen, Boden, Klima und Wasser jeweils nur sehr geringe oder geringe Auswirkungen auftreten. Beim Schutzgut Landschaft führt das Vorhaben zu einer nicht vermeidbaren Beeinträchtigung, die jedoch nicht erheblich ist.

Die Auswirkungen der PV-Anlage auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen erstrecken sich in erster Linie auf den darunter liegenden Unterwasserbereich des Sees. Für den fischjagenden Haubentaucher hat die PV-Anlage eine Verkleinerung des Jagdlebensraumes zur Folge. Da der Verlust an Lebensräumen für Fische und Wasservögel (v.a. Haubentaucher) maximal nur 15 % beträgt und eine ca. 49 ha große Wasserfläche diesen Tiergruppen weiter zur Verfügung steht, sind die Auswirkungen als gering bzw. nicht erheblich einzustufen. Darüber hinaus wird der Habitatverlust infolge der anstehenden abbaubedingten Süderweiterung des Sees mittelfristig wieder ausgeglichen. Weitere Beeinträchtigungen des limnologischen Seezustands sind nicht zu erwarten.

Die temporär zu beanspruchenden Lager- und Montageflächen auf der aktuellen Betriebsfläche der Fa. Philipp zeichnet sich aktuell durch nahezu vegetationsfreie Rohböden und Halden aus. Wertgebende Arten wurden dort nicht festgestellt. Eine naturschutzrechtlich relevante Biotopabwertung tritt dort nicht ein.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich ein konkreter funktioneller Ausgleichsbedarf im Rahmen einer Eingriffs-/Ausgleichsbilanz nicht ableiten lässt.

Um dennoch die allgemeinen Lebensraumbedingungen für die geringfügig betroffenen Fische und Wasservögel zu verbessern, sollen folgende Artenschutzmaßnahmen zur Kompensation der geringen Auswirkungen durchgeführt werden:

Anlage von Brutinseln für Wasservögel (A 1)

Bei den Untersuchungen wurden nur wenige konkrete Neststandorte bzw. Brutversuche bei den Wasservögeln festgestellt. Dieses gilt vor allem für den Haubentaucher. Zurückzuführen ist dieses vermutlich auf das geringe Angebot an uferfernen Nistmöglichkeiten, die Schutz vor Prädatoren bieten (s. Abb. 7 in Kap. 3.2.1). So berichten HÖLZINGER & BAUER (2011) von einer schlagartigen Erhöhung von Brutplätzen, nachdem viele Pappeln bei einem Sturm in einem Baggersee geworfen wurden und geeignete Niststrukturen geschaffen wurden. Um den Mangel an uferfernen Brutmöglichkeiten auf dem Philippsee zu beheben, sollen an verschiedenen Uferzonen des Philippsees zehn künstliche Brutinseln angelegt werden. Da es sich bei diesen um keine gebräuchliche Vorrichtung handelt, können derzeit noch keine Angaben zur Art der Konstruktion und Befestigung der Brutinseln gemacht werden. Aufgrund der Nistplatzkonkurrenz zwischen Haubentaucher und Blässhuhn sollten an einem Uferabschnitt jeweils zwei nahbeieinander liegende Brutinseln installiert werden.

Anlage von Totholzstrukturen für Fische (A 2)

Die Installation von Totholzstrukturen im Unterwasserbereich von Gewässern schafft attraktive Lebensräume für strukturliebende Fischarten. Um das Angebot derartiger Strukturen zu erhöhen, sollen zehn Totholzburgen an verschiedenen Uferabschnitten des Philippsees angelegt werden. Die herzustellenden Totholzstrukturen setzen sich aus unterschiedlich starkem, der Länge nach locker gebundenem Astmaterial zusammen.

Nach den Untersuchungen von HARTMANN (2007) verringern allerdings sowohl Raubfische als auch Kormorane durch ihre Jagd die Dichte der Beutefische in den angelegten Strukturen, wodurch in den Totholzburgen Plätze frei werden, die wiederum von weiteren Zuwanderern besetzt werden. Da der Philippsee aktuell nur mit einer sehr geringen Anzahl von Kormoranen aufgesucht wird, ist eine derartige Beeinträchtigung nicht zu erwarten.

Mit der Umsetzung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie der Ausgleichsmaßnahmen wird der vorhabensbedingte Eingriff in Natur und Landschaft vollständig ausgeglichen.

9 Planungsalternativen

Die einzige Planungsalternative bestände in der Nichtdurchführung der Eingriffe und der Erhaltung des Status Quo. Somit würden keine Eingriffe in Natur und Landschaft stattfinden und die positiven Aspekte insbesondere auf eine nachhaltige klimaschonende und unabhängige Energieerzeugung nicht zum Tragen kommen.

Durch die diskutierten Ausgleichs- und Vermeidungsmaßnahmen wird der Eingriff in Natur und Landschaft minimiert, während gleichzeitig eine infrastrukturelle Aufwertung hervorgerufen wird.

10 Sonstige Angaben

Methodik der Umweltprüfung

Die Beschreibung der Situation vor Ort beruht auf eigenen Geländebegehungen in den Jahren 2021 und 2022 zum Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie zum Landschaftsbild. Des Weiteren wurden Informationen des Daten- und Kartendienstes der LUBW Baden-Württemberg (www. http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/) und der Auswertung verfügbarer Unterlagen berücksichtigt.

Maßnahmen zur Überwachung der Auswirkungen

Da schwimmende PV-Anlagen derzeit in Baden-Württemberg ein noch wenig angewendetes Verfahren zur Energieerzeugung darstellt, ist die Durchführung eines Gewässer- und faunistischen Monitorings zu empfehlen, welches die prognostizierten Auswirkungen überprüft.

11 Gesamtbewertung

Der vorliegende Umweltbericht kommt zusammenfassend zum Ergebnis, dass im Zuge der Umformung und Umnutzung der Eingriffsfläche die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Fläche, Boden, Wasser, Landschaft, Klima, Mensch, Kultur- und Sachgüter weder durch direkte oder indirekte, noch durch sekundäre, kumulative, grenzüberschreitende, mittel- oder langfristige, ständige oder vorübergehende negative Auswirkungen erheblich beeinträchtigt werden.

12 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

12.1 Inhalte und Ziele des Bebauungsplans

Die Gemeinde Bad Schönborn beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans *Schwimmende Photovoltaikanlage Philippsee.*

Mit dem Bebauungsplan wird das Planungsrecht und damit auch Investitionssicherheit zur Errichtung einer schwimmenden Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) mit einer Leistung von etwa 15 MWp auf dem Philippsee in Langenbrücken (Bad Schönborn) geschaffen (s. Anlage 1 u. 2). Die geplante Anlage besitzt eine maximale Größe von 8,7 ha und nimmt max. 15 % der aktuellen Seefläche (58 ha) ein. Der Mindestabstand zu den Ufern beträgt mehr als 50 m. Die hier gewonnene erneuerbare Energie dient vorrangig der Stromversorgung des Kieswerks der Fa. Philipp & Co. KG; darüber hinaus erzeugte Energie soll ins Netz eines regionalen Energieversorgers eingespeist werden.

12.2 Schutzgutbezogene Umweltprüfung

12.2.1 Schutzgut Boden

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Terrestrische Böden werden nur im Bereich der Kieswerksfläche beansprucht. Infolge der langjährigen Nutzung als Werksfläche wurde der humose Oberboden abgetragen, wodurch sandige *Lockerrohböden (Syroseme*) vorliegen. Durch die ständige Befahrung und Überlagerung der Fläche ist die weitere Entwicklung des Bodens (Ausbildung von humosen Oberböden, biogene Bodenentwicklung etc.) stark eingeschränkt. Da die Bewertung des Bodens auf seinen Leistungsfähigkeiten beruht, kann der überprägte Boden der Werksfläche nur als *geringwertig* eingestuft werden

Eingriffsbeschreibung und -bewertung

Die Nutzung der Betriebsfläche als Lager und Montagestandort der PV-Anlage führt zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung der vorhandenen Rohböden im Werksbereich. Darüber hinaus stellt die Nutzung die Bodens durch die Montage der Modulboote keine andersartige Überprägung der Böden der Werksfläche dar, als die bisherige Nutzung als Regie- und Lagerfläche der Fa. Philipp.

Auch bei der Verlegung des Stromkabels auf dem Werksgelände erfolgt keine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzguts, da dort ebenfalls anthropogen überprägte Rohböden vorhanden sind. Insgesamt betrachtet ergibt sich aus dem geplanten Vorhaben keine relevante Beeinträchtigung des Schutzgutes Boden im Geltungsbereich des B-Plans.

12.2.2 Schutzgut Wasser

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Das Schutzgut Wasser wird in einem eigenständigen umfangreichen limnologischen Gutachten (Anhang 3) abgehandelt, das auf den die Rohstoffgewinnung begleitenden Gewässeruntersuchungen aus den Jahren 2008 bis 2019 beruht Danach weist der Philippsee im Istzustand keine Belastungen oder Negativentwicklungen auf. .

Eingriffsbeschreibung und -bewertung

Erhebliche Auswirkungen durch stoffliche Einträge können aufgrund des zu erwartenden geringfügigen Umfangs sowie der Eigenschaften der eingesetzten Betriebsmittel und der getroffenen Sicherheitsvorkehrungen ausgeschlossen werden.

Eine mögliche Beeinflussung der limnologischen Verhältnisse ergibt sich vor allem infolge der Beschattung der max. 8,7 ha großen Wasserfläche durch die schwimmende Anlage. Die Beschattung und Überdeckung der Wasserfläche führt nach den Ergebnissen des limnologischen Gutachtens zu einer Verringerung der Globalstrahlung, der Windgeschwindigkeiten und der langwellige Rückstrahlung sowie zu einer Erhöhung des Dampfdrucks jeweils im überdeckten bzw. beschatteten Bereich. Diese Änderungen der meteorologischen Wirkgrößen können sich auf limnologische Parameter, wie den Temperaturhaushalt, die Wasserzirkulation und das Schichtungsverhalten, die Seeverdunstung sowie auf den Sauerstoffhaushalt auswirken. Diese Änderungen sind jedoch in allen durch die Modelberechnungen betrachteten Fällen und/oder nach Literaturauswertung als unerheblich einzustufen. Relevante Auswirkungen sind nach dem Gutachten ab einem Überdeckungsgrad zwischen 25-40 % (= Erheblichkeitsschwelle) zu erwarten. Der Gutachter kommt daher zu dem Schluss, dass für keinen der untersuchten Parameter eine Erheblichkeitsschwelle überschritten wurde und somit die geplante PV-Anlage uneingeschränkt im Philippsee errichtet werden kann.

Da keine Auswirkungen auf die Qualität und Quantität des Wassers gegeben sind, sind auch die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) nicht durch das geplante Vorhaben betroffen. Das Verschlechterungsverbot nach der WRRL wird eingehalten.

Der nordöstliche Teil des Philippsees ist Bestandteil des Schutzzone III B des Wasserschutzgebietes *ZV Gruppenwasserversorgung Hohberg*. Die geplante PV-Anlage erstreckt sich etwa zur Hälfte auf die Fläche der Wasserschutzgebietszone. Da keine Auswirkungen auf die limnologischen Verhältnisse und die Wasserqualität gegeben sind, sind auch Beeinträchtigungen des Grundwassers sowie der der Trinkwassergewinnung auszuschließen.

12.2.3 Schutzgut Klima und Luft

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Der Seefläche erfüllt eine abdämpfende Ausgleichsfunktion im Temperaturhaushalt. Über einer Seefläche wird im Gegensatz zur Landfläche die aus der Umgebung herangeführte Luft am Tage bzw. im Sommer abgekühlt, in der Nacht bzw. im Winter hingegen erwärmt.

Nach der Klimaanalyse für die Region Mittlerer Oberrhein erfüllt der den Siedlungsbereichen nächstgelegene östliche Teil des bestehenden Baggersees eine lokalklimatisch wertvolle Funktion. Die ausgleichende Funktion der Wasserfläche ist für die Temperaturverhältnisse in den angrenzenden Siedlungsbereichen von Bedeutung.

Darüber hinaus sind innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans auch in geringem Umfang vegetationsfreie und unbefestigte Flächen des Kieswerksgeländes gelegen, die sich schneller erwärmen und auskühlen als vegetationsbestandene Bereiche. Diese Flächen sind für die lokalklimatischen Verhältnisse von nachrangiger Bedeutung. Infolge ihrer vergleichsweise geringen Flächengröße spielen sie für die bioklimatischen Verhältnisse in den benachbarten Siedlungsbereichen keine Rolle.

Eingriffsbeschreibung und -bewertung
Mit der Errichtung der schwimmenden PV-Anlage werden max. 15 % der Wasserfläche des bestehenden Baggersees überdeckt. Die Überdeckung hat keinen maßgeblichen Einfluss auf den Niederschlagseintrag. Durch die Beschattung reduzieren sich jedoch die Wassertemperatur und die Windgeschwindigkeiten über der Wasserfläche. Nach Literaturangaben ist bei einer Überdeckung von bis zu 30 % der Seefläche nur mit einer geringfügigen Abnahme der Verdunstung zu rechnen. Somit sind die Gesamtauswirkung auf die klimasteuernden Funktionen des Sees bei der geplanten Größe der PV-Anlage als unerheblich einzustufen.

Bioklimatischen Auswirkungen

Weder anhand eine Vergleichsgutachtens, dass die Vergrößerung einer Seefläche von 172 ha auf 257 ha betrachtet, noch aus der im Rahmen des limnologischen Gutachtens durchgeführten Literaturauswertung zu Einflüssen einer Überdeckung von Seeflächen können maßgebliche Auswirkungen auf die bioklimatischen Verhältnissen im Umfeld des Sees abgeleitet werden. Mit einer vorhabensbedingten Beeinträchtigung der bioklimatischen Funktion des bestehenden Sees auf die nächstgelegenen Siedlungsbereiche ist daher nicht zu rechnen.

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die CO2-Reduktion

Mit der Errichtung und dem Betrieb der PV-Anlage wird eine erneuerbare Energiequelle nutzbar gemacht und die Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern substituiert. Dadurch trägt das Vorhaben deutlich zur Reduzierung der CO_2-Emissionen somit auch zur Minderung des durch die Treibhausgasfreisetzung bedingten Klimawandels bei.

Die geplante Anlage ist für eine Leistung von ca. 15 MWp ausgelegt. PV-Anlagen in Deutschland erzeugen im Mittel ca. 1.000 kWh pro kWp installierter Leistung. Damit wäre im Mittel rechnerisch eine Produktion von ca. 15.000.000 kWh/a zu erwarten. Das UMWELTBUNDESAMT (2019) gibt für die spezifische Treibhausgasbilanz von Photovoltaik einen Netto-Vermeidungsfaktor von 627 g CO_2-eq./kWh an. Daraus ergibt sich eine überschlägig ermittelte Reduktion der Treibhausgasemissionen von ca. 9.400 t CO_2-eq. pro Jahr.

12.2.4 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Bei der Erfassung der Wasserpflanzenvegetation wurden lediglich acht Arten nachgewiesen, darunter eine Art der Vorwarnliste (s. Anhang 4). Die Wasserpflanzen kommen bis zu einer Tiefe von 5 m auf. Der Baggersee weist insgesamt eine geringe Bedeutung für Wasserpflanzen auf.

Im Philippsee kommen aktuell 16 Arten vor. Die Fischfauna im Gewässer setzt sich überwiegend aus anspruchslosen Arten zusammen. Dem Gewässer wird im dem Gutachten für die regionale wie die potenzielle natürliche Fischfauna aktuell eine geringe Bedeutung zugewiesen.

Im Rahmen der Wasservogel-Untersuchung wurden auf dem gesamten Baggersee mit Haubentaucher (6 Brutpaare), Stockente (RL-BW V), Blässhuhn (7 Brutpaare), Teichhuhn (RL-BW 3, RL-D 3, 1 Brutpaar) und Nilgans (1 Brutpaar) fünf Brutvogelarten festgestellt (s. auch Tab. 1 im Kap. 3.2.1 der Artenschutzprüfung). Drei Reviere lagen dabei im näheren Umfeld der geplanten PV-Anlage (s. Anlage 3).

Bei den Untersuchungen der überwinternden und rastenden Wasservögel wurden vergleichsweise wenige Arten und Anzahlen festgestellt.

Im Bereich der geplanten überwiegend vegetationsfreien Lager- und Montageflächen erfolgte kein Nachweis einer Brutvogel-, Reptilien- und Amphibienart.

Eingriffsbeschreibung und -bewertung

Durch den Mindestabstand der geplanten PV-Anlage von mehr als 50 m zum Ufer tritt eine maßgebliche Beschattung der Wasserpflanzen-Bestände nicht ein.

Eine erhebliche Beeinträchtigung der Fischfauna ist nicht zu erwarten, da durch die vorhabensbedingte Beschattung der Seefläche die pflanzliche Produktion als Nahrungsquelle für die Fische nicht maßgeblich verringert wird und die im Gewässer vorkommenden Fischarten sich nicht nur rein pflanzlich ernähren, sondern auch vom Zooplankton.

Da die geplante Anlage einen ausreichenden Abstand zum Ufer einhält, tritt ein Lebensraumverlust der angrenzend brütenden Wasservögel (Blässhühner) durch Verkleinerung der vorgelagerten Seefläche nicht ein (s. Anlage 3).

Für die sich überwiegend in Ufernähe aufhaltenden Wasservogelarten stellt die vorhabensbedingte Verkleinerung keine erhebliche Verkleinerung ihres Lebensraumes während der Überwinterungs- und Rastzeit für diese Arten dar. Größere Wasservogelansammlungen mit einem entsprechend hohen Flächenbedarf kommen auf dem Philippsee nicht vor. Für Wasservogelarten, die grundsätzlich das gesamte Gewässer zur Fischjagd nutzen (Haubentaucher, Kormoran) führt das Vorhaben zu einem Lebensraumverlust. Dennoch bietet der See abseits der PV-Anlage noch ein ausreichendes Angebot an Nahrungshabitaten für diese Wasservogelarten (49 ha).

Nahrungshabitate der Fledermäuse werden nicht beeinträchtigt, da die Uferzone im Vergleich zur offenen Seefläche eine weitaus größere Insektendichte aufweist und die PV-Anlage aufgrund der uferfernen Lage den bevorzugten Jagdlebensraum der Fledermäuse nicht verändert.

Negative Störwirkungen auf die im Umfeld vorhandenen Tiere im Rahmen der Baumaßnahmen ergeben sich nicht, da die bei den Montagearbeiten auftretenden Schallemissionen vergleichsweise gering sind. Außerdem liegt eine hohe Vorbelastung durch die dortigen Transport- und Ladevorgänge auf der Betriebsfläche der Fa. Philipp vor.

Bei der Installation der PV-Elemente auf dem Wasser während der Brutzeit ist eine störungsbedingte Beeinträchtigung jedoch nicht auszuschließen. Dieses gilt vor allem für die ufernahen Arbeiten. Um eine Brutaufgabe zu vermeiden, sollen zumindest die ufernahen Anlagenteile außerhalb der Brutzeit der Wasservögel, d.h. von März bis Juli zusammengebaut werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich vorhabensbedingt nur sehr geringe bis geringe Auswirkungen ergeben und keine erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Tiere und Pflanzen auftreten. Die geplante PV-Anlage führt nicht zu negativen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt

12.2.5 Schutzgut Landschaft

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Der Vorhabensbereich bzw. der Baggersee der Fa. Philipp stellt infolge der anthropogenen Entstehung ein naturraumfremdes Landschaftselement dar. Aufgrund der in der Nordhälfte vorhandenen Verlandungsvegetation mit Schilfröhrichten und Gehölzen entlang der Ufer besitzt das Gewässer jedoch den zumindest optischen Charakter eines naturnahen Biotops. Die große Wasserfläche weist dennoch weiterhin auf den menschengemachten Ursprung hin.

Eine Vielfalt der Landschaft liegt nur bei Betrachtung eines größeren Raumausschnitts vor. Eine naturraumtypische Eigenart der Landschaft ist aufgrund der stellenweise anthropogenen Überformung (Baggerseen, Straße) nur bedingt gegeben. Das Kriterium der *Schönheit* wird durch die große Wasserfläche nur bedingt erfüllt.

Eingriffsbeschreibung und -bewertung

Als technisches bzw. naturfremdes Element in der freien Landschaft beeinträchtigt die geplante PV-Anlage das Landschaftsbild. Aufgrund des Grundwasserflurabstandes (Abstand zwischen Wasserfläche und Geländehöhe oberhalb der Abbauböschung) von etwa 3-5 m und der damit verbundenen tieferen Lage des Philippsees ist grundsätzlich eine geringe Einsehbarkeit auf das Gewässer gegeben. Die Waldbestände im Westen und Norden und die Gehölzbestände zwischen See und der Kreisstraße K 3576 verhindern zusätzlich eine Sichtbarkeit auf den Vorhabensbereich. Lediglich vom Südufer bzw. von der Lußhardtsiedlung aus besteht stellenweise einen freien Blick auf das Gewässer.

Da die PV-Anlage nur 1,5 m über die Gewässeroberfläche ragt, werden vom Seeufer aus bei einem Blick über das Gewässer die höher gelegenen Uferbereiche (v.a. Gehölzbestände) weiterhin überwiegend sichtbar sein. Um die Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu minimieren, sollen die äußeren Wellenbrecher der Anlage in lückigen Abständen mit Schilf bepflanzt werden. Bei den wenigen Standorten außerhalb des Ufers bzw. der Abbauböschungen (v.a. am Südufer) wird eine PV-Anlage aufgrund des höherliegenden Standorts als größere, seebedeckende Fläche erscheinen

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass trotz der negativen Auswirkungen auf das Landschaftsbild eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzguts durch das geplante PV-Vorhaben nicht eintritt.

12.2.6 Schutzgut Fläche

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Der mit der Errichtung der PV-Anlage beanspruchte Bereich erstreckt sich größtenteils auf die offene Seefläche des Philippsees. Die Seefläche besitzt eine Bedeutung als Wasserlebensraum für Pflanzen und Tiere und für die wassergebundene Freizeitnutzung.

Die Montage der schwimmenden Anlage und die Aufstellung von Nebenanlagen erfolgt auf dem Kieswerksgelände der Philipp & Co. KG. Die vom Geltungsbereich miterfasste Zuwegung entlang des östlichen Ufers erstreckt sich auf einen bestehenden Weg. Ein Ausbau des Weges oder eine Versieglung der Wegflächen ist nicht vorgesehen. Durch seine intensive Überprägung weist der terrestrische Eingriffsbereich eine geringe Bedeutung für das Schutzgut Fläche auf.

Eingriffsbeschreibung und -bewertung

Aus der Nutzung der Seefläche ergeben sich keine relevanten Änderungen der gewässerökologischen und limnologischen Verhältnisse (s. Schutzgut Wasser). Allerdings ergeben sich für die Freizeitnutzung am See (Surfen, Angeln im Boot) ein Verlust an nutzbarer Wasserfläche. Die davon betroffenen Vereine und Freizeiteinrichtungen stehen der geplanten Anlage jedoch positiv gegenüber. Die Anlagenbetreiber sowie die Vereine bzw. der Pächter des Badestrands haben sich darauf verständigt, während des kommunalen Aufstellungsverfahrens eine für beide Seiten wechselseitig befriedigende Lösung zu entwickeln (s. Schutzgut Mensch).

Zur Montage der PV-Anlage werden über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten Bereiche der intensiv überprägten Betriebsfläche des Kieswerks genutzt. Dadurch sind weder ungestörte Böden betroffen, noch kommt es zu einer Versiegelung von Flächen.

Insgesamt treten durch die im Bebauungsplan vorgesehenen Eingriffe keine Beeinträchtigungen für das Schutzgut Fläche ein.

12.2.7 Schutzgut Mensch und seine Gesundheit

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Der Flächennutzungsplan (weist die bestehende Seefläche als *Wasserfläche* und als *Fläche für Abgrabungen* aus. Mit dem laufenden Abbau des Rohstoffs Kies und dessen Aufbereitung vor Ort nimmt der Standort eine hohe Bedeutung für die Funktion Arbeit ein.

Der Philippsee unterliegt zudem einer intensiven Freizeitnutzung. Am Südostufer bestehen verschiedene Freizeitnutzungen. Ein 4,6 ha großer im Südosten gelegener Bereich des Baggersees ist nach der EU-Richtlinie 2006/7/EG als Badegewässer ausgewiesen. Somit ist auch die Funktion Erholung im östlichen Teil des Baggersees von hoher Bedeutung.

Eingriffsbeschreibung und -bewertung

Aufgrund der räumlichen Nähe von Arbeitsbereichen des Kieswerks sowie der Freizeitnutzungen stehen die Vorkehrungen zum Schutz der Sicherheit und Gesundheit des Menschen im Vordergrund der nachfolgenden Eingriffsbewertung.

Der Kiesabbau kann parallel zum Betrieb der geplanten PV-Anlage weiterhin erfolgen, ohne dass es zu einer gegenseitigen Beeinträchtigung kommt.

Mit den Vertretern der hier angesiedelten Vereine und dem Pächter des Badestrands haben sich die Betreiber der PV-Anlage darauf verständigt beidseitig zufriedenstellende Lösungen für den Betrieb der PV-Anlage zu entwickeln. Grundsätzlich besteht eine positive Einstellung zu der geplanten schwimmenden PV-Anlage.

Durch eine engmaschige Überwachung und Wartung der Anlage und den getroffenen Vorkehrungen für den Havariefall sowie gegen Feuer, Stromschlag und Vandalismus können die Eintrittswahrscheinlichkeit eines größeren Schadens sowie einer Gefährdung von Mensch und Umwelt minimiert werden.

Bei der geplanten PV-Anlage handelt es sich mit Ausnahme des Transformatorenöls um eine betriebsmittelfreie Anlage. Bei dem Transformatorenöl handelt es sich um pflanzenölester-basiertes Öl, welches zu über 99 % biologisch abbaubar ist und als nicht toxisch für Wasserorganismen eingestuft wird. Zusätzlich wird einer Freisetzung des Öls durch Auffangwannen und der Ausgestaltung der Trafoflöße entgegengewirkt.

Mit einem Eintrag von wasser- oder gesundheitsgefährdenden Stoffen in den See durch die Errichtung oder den Betrieb der Anlage ist nicht zu rechnen. In Abriebtestet wurde nachgewiesen, dass ein relevanter Eintrag von Mikroplastik in den Philippsee auszuschließen ist. Auch aus der Oberflächenbeschichtung der Stahlelemente wird deutlich weniger Zink ausgetragen als aus konventionell beschichteten Elementen.

Mit relevanten vorhabensbedingten Beeinträchtigungen der Freizeitnutzung oder des Kieswerksbetriebs ist nicht zu rechnen. Einer Gefährdung der menschlichen Sicherheit und Gesundheit wird durch zahlreichen Vorkehrungen, durch das Anlagendesign sowie durch die Auswahl geeigneter Materialien begegnet.

Insgesamt sind keine maßgeblichen negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und die menschliche Gesundheit zu besorgen.

12.2.8 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Der größte Teil der geplanten PV-Anlage wird auf der Wasserfläche des Philippsees installiert. Kultur- oder Sachgüter sind dort aktuell nicht vorhanden.

Im terrestrischen Bereich ist nur die Verlegung der Kabeltrasse auf einer Länge von ca. 150 m vorgesehen. Auf den geplanten Lager- und Montageflächen im Kieswerk existieren keine Infrastruktureinrichtungen oder sonstige Sachgüter.

Kulturgüter kommen im Vorhabensbereich nicht vor. Das Antreffen von Bodendenkmalen wird als unwahrscheinlich eingeschätzt, da im Zuge der bisherigen Nutzung der Fläche der Oberboden bereits entfernt wurde.

Eingriffsbeschreibung und -bewertung

Da innerhalb des Geltungsbereichs keine Kultur- und Sachgüter bestehen, erfolgt kein Eingriff in diese Schutzgüter.

12.2.9 Wechselwirkungen

Über die direkten vorhabensbedingten Auswirkungen auf die genannten Schutzgüter hinaus, können zusätzliche Effekte infolge von Wechselwirkungen zwischen den Einzelschutzgütern entstehen. Im vorliegenden Fall ergeben sich, wie in den vorausgegangenen Kapiteln ausgeführt, jedoch nur geringfügige Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter. Diese geringfügigen Auswirkungen sind nicht geeignet, um Wechselwirkungen mit erheblichen Umweltauswirkungen hervorzurufen.

12.2.10 Kumulative Wirkungen

Unter kumulativen Wirkungen werden Wirkungen verstanden, die durch mehrere Projekte bzw. Eingriffe verursacht werden. Zu den Vorhaben, die möglicherweise zu kumulativen Wirkungen mit der beantragten PV-Anlage führen können, gehören die genehmigte südliche Abbauarrondierung des Baggersees sowie die 2020 beantragte Abbauerweiterung weiter in Richtung Süden um etwa 15 ha.

Aufgrund der sehr geringen und geringen Auswirkungen bei den Schutzgütern hat das PV-Vorhaben für die obengenannten Schutzgüter selbst zuzüglich des Abbauvorhabens keine erheblichen Beeinträchtigungen zur Folge. Darüber hinaus sind infolge der Abbauvorhaben überwiegend terrestrische Flächen betroffen, sodass mögliche Auswirkungen auf den bestehenden Baggersee begrenzt sind.

Beim Schutzgut Landschaft ergibt sich beiden Vorhaben jeweils eine Veränderung der Landschaftsbildes. Die grundlegendste Veränderung tritt jedoch bei der abbaubedingten Seeerweiterung ein, da ein terrestrischer Landschaftsausschnitt in einem aquatischen Lebensraum umgewandelt wird. Nach Beendigung der geplanten Abbauerweiterungen und der erforderlichen Rekultivierungsmaßnahmen wird sich eine naturnahe Ausprägung einstellen. Der Anteil der PV-Anlage an dem See wird sich verkleinern. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzguts Landschaft unter Berücksichtigung aller Vorhaben an dem Philippsee ist insgesamt nicht zu erwarten.

13 Artenschutzrechtliche Beurteilung

Die artenschutzrechtliche Beurteilung des Vorhabens kommt zu dem Ergebnis, dass die Verbotstatbestände des § 44 Bundesnaturschutzgesetz unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen (s. Kap. 14) nicht ausgelöst werden (Begründung siehe Kap. 12.2.4 zum Schutzgut Tiere u. Pflanzen).

14 Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen

Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Um vorhabensbedingte Beeinträchtigungen zu vermeiden oder zu minimieren, werden die Baumaßnahmen zur Installation der PV-Anlage und die Gehölzbeseitigungen außerhalb der Brutzeit der Vögel durchgeführt. Um die Beeinträchtigung der PV-Anlage auf das Landschaftsbild zu verringern, soll auf den Wellenbrechern eine Anpflanzung von Schilf erfolgen.

Ausgleichsmaßnahmen

Ein konkreter funktioneller Ausgleichsbedarf im Rahmen einer Eingriffs-/Ausgleichsbilanz lässt sich aufgrund der geringfügigen Auswirkungen bei den jeweiligen Schutzgütern nicht ableiten.

Um dennoch die allgemeinen Lebensraumbedingungen für die geringfügig betroffenen Tiergruppen zu verbessern, sollen Brutinseln für die Wasservögel und Totholzstrukturen für Fische im Uferbereich des Philippsees angelegt werden.

15 Verwendete Unterlagen

BAUER, H.-G., HEINE, G., SCHMOLZ, M., STARK, H. & S. WERNER (2010): Ergebnisse der landesweiten synchronen Wasservogelerfassungen in Baden-Württemberg im November 2008 und Januar 2009. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 26: 95-220.

BAUER, H.-G., BOSCHERT, M., FÖRSCHLER, M. I., HÖLZINGER, J., KRAMER, M. & U. MAHLER (2016): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs. 6. Fassung, Stand: 31.12.2013. LUBW (Hrsg.): Naturschutz-Praxis Artenschutz 11.

BERNOTAT, D., & V. DIERSCHKE (2015): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen. 2. Fassung, Stand 25.11.2015.

BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Nonpasseriformes – Nichtsingvögel. Aula-Verlag.

BEZZEL, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Passeres - Singvögel. Aula-Verlag.

BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2019): Internethandbuch zu den Arten der FFH-Richtlinie Anhang IV; https://ffh-anhang4.bfn.de/.

BICK, U. (2016): Die Rechtsprechung des BVerwG zum Artenschutzrecht. Natur und Recht 38 (2): 73-78.

BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.) (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Bd. 1. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.) (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Bd. 2. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

DMA MINERALAUFBEREITUNG GMBH (2018): UVP-Bericht (UVS) unter Einschluss des Besonderen Artenschutzes und der NATURA 2000-Verträglichkeit zum Kiesabbau Rhinau – Vertiefung. Gutachten unter www.uvp-verbund.de

DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & E. SCHRÖDER (2005): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – Naturschutz u. Biologische Vielfalt 20.

GARNIEL, A., DAUNICH, W.D., MIERWALD, U. & OJOWSKI, U. (2007): Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung u. Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht 2007/Kurzfassung. FuE-Vorhaben des Bundesministeriums f. Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 273 S. Bonn/Kiel.

GARNIEL, A. & MIERWALD, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr, Ausgabe 2010. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums f. Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. 140 S.

GEDEON, K., GRÜNEBERG, C., MITSCHKE, A., SUDFELDT, C. EIKHORST, W., FISCHER, S., FLADE, M., FRICK, S., GEIERSBERGER, I., KOOP, B., KRAMER, M., KRÜGER, T., ROTH, T., RYSLAVY, T., STÜBING, S., SUDMANN, S. R., STEFFENS, R., VÖKLER, F. & K. WITT (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Stiftung Vogelmonitoring Deuschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster.

HARTMANN, F. (2007): Totholzeintrag zum Schutz von Fischen vor Kormoranen? – Totholzprojekt Knielinger See. Gutachten im Auftrag des Angelvereins Karlsruhe e.V. (http://www.marcosander.de/pdf/rpk33_totholz_kurzbericht.pdf).

HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs: Gefährdung und Schutz, Teil 1: Artenschutzprogramm Baden-Württemberg: Grundlagen, Biotopschutz. Bd. 1.1. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs: Gefährdung und Schutz, Teil 2: Artenschutzprogramm Baden-Württemberg, Artenhilfsprogramme. Bd. 1.2. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

HÖLZINGER, J. (1997): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 3.2, Singvögel 2. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

HÖLZINGER, J. (1999): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 3.1, Singvögel 1. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

HÖLZINGER, J. & U. MAHLER (2001): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.3, Nicht-Singvögel 3. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

HÖLZINGER, J. & BOSCHERT, M. (2001): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.2, Nicht-Singvögel 2. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

HÖLZINGER, J. & H.-G. BAUER (2011): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.0, Nicht-Singvögel 1.1. Ulmer-Verlag Stuttgart.

HÖLZINGER, J. & H.-G. BAUER (2018): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.1.1, Nicht-Singvögel 1.2. Ulmer-Verlag Stuttgart.

HÖLZINGER, J. & H.-G. BAUER (2021): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.1.2, Nicht-Singvögel 1.3. Ulmer-Verlag Stuttgart.

HÖSCHELE, K. (1984): Klimatologische Beurteilung im Rahmen der Gesamtplanung zur Materialentnahme. In: RVMO (1984)**:** Materialentnahme Baden-Baden-Sandweier/Iffezheim.

HÜPPOP, O., H.-G. BAUER, H., HAUPT, T., RYSLAVY, P. SÜDBECK & J. WAHL (2013): Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. Ber. Vogelschutz 49/50: 23–83.

HVNL-ARBEITSGRUPPE ARTENSCHUTZ, KREUZIGER, J. & BERNHAUSEN, F. (2012): Fortpflanzungs- und Ruhestätten bei artenschutzrechtlichen Betrachtungen in Theorie und Praxis, Grundlagen, Hinweise, Lösungsansätze – Teil 1: Vögel. Naturschutz und Landschaftsplanung 44 (8): 229-237.

INGENIEURBÜRO LOHMEYER GMBH & CO. KG (2009): Ermittlung natürlicher klimatischer Ausgleichsfunktionen in der Region Mittlerer Oberrhein.- Gutachten im Auftrag des Regionalverband Mittlerer Oberrhein, 62 S., Radebeul

LAUFER, H., FRITZ, K. & P. SOWIG (2007): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.

LGRB (LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU) (2022): Bodenkarte von Baden-Württemberg 1:50.000.- LGRB Kartenviewer.

LÜTTMANN, J., KIEL, E.-F., JAHNS-LÜTTMANN, U. & M. KLUßMANN (2019): Wirksamkeit und Monitoring von Artenschutzmaßnahmen – Operationalisierung im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Naturschutz- und Landschaftsplanung 51 (2): 78-88.

LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNG UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, HRSG.) (2010): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit - Leitfaden für Planungs- und Gestattungsverfahren.- Bodenschutz Heft 23, Karlsruhe

LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, HRSG.) (2018): Arten, Biotope, Landschaft – Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben und Bewerten, 5. ergänzte und überarbeitete Auflage.

LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, Hrsg.) (2019): FFH-Arten in Baden-Württemberg – Erhaltungszustand 2019 der Arten in Baden-Württemberg. Karlsruhe.

LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG, Hrsg.) (2022): Beschreibung der FFH-Anhang IV-Arten. Internetseite der LUBW (www.lubw.baden-wuerttemberg.de).

REGIONALVERBAND MITTLERER OBERRHEIN (2021): Regionalplan Mittlerer Oberrhein 2003 - Karlsruhe.

RUNGE, H., SIMON, M. & WIDDIG, T. (2009): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des BMU im Auftrag des BfN. Hannover, Marburg.

RYSLAVY, T., H.-G. BAUER, B. GERLACH, O. HÜPPOP, J. STAHMER, P. SÜDBECK & C. SUDFELDT (2020): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands – 6. Fassung, 30. September 2020. Berichte zum Vogelschutz 57: 13-122.

SIEDENTOP, S. (2001): Zum Umgang mit kumulativen Umweltwirkungen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung. UVP-Report 15 (2): 88-93.

STOCK, M., BERGMANN, H.-H., HELB, H.-W., KELLER, V., SCHNIDRIG-PETRIG, R. & ZEHNTER, H.-C. (1994): Der Begriff Störung in naturschutzorientierter Forschung: ein Diskussionsbeitrag aus ornithologischer Sicht. Zeitschrift f. Ökologie u. Naturschutz 3: 49-57.

SÜDBECK, P., ANDRETZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zu Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

TRAUTNER, J., KOCKELKE, K., LAMBRECHT, H. & J. MAYER (2006a): Geschützte Arten in Planungs- und Zulassungsverfahren. Books on Demand GmbH, Norderstedt.

TRAUTNER, J., LAMBRECHT, H., MAYER, J. & G. HERMANN (2006b): Das Verbot der Zerstörung, Beschädigung oder Entfernung von Nestern europäischer Vogelarten nach § 44 BNatSchG und Artikel 5 Vogelschutzrichtlinie – fachliche Aspekte, Konsequenzen und Empfehlungen. Naturschutz in Recht und Praxis – online (1): 1-20.

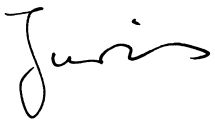
UNIVERSITÄT STUTTGART (2017): Schadstofffreisetzung aus Photovoltaik-Modulen – Abschlussbericht (Förderkennzeichen 0325751).- 138 S., Stuttgart

UMWELTBUNDESAMT (2019): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2018.-CLIMATE CHANGE 37/2019.- 158 S., Dessau-Roßlau

VDMA (2019): International Technology Roadmap for Photovoltaic (ITRPV).- 10th edition, 80 S., Frankfurt a. M.

VEREINBARTEN VERWALTUNGSGEMEINSCHAFT BAD SCHÖNBORN / KRONAU (1989): Flächennutzungsplan, mit Stand vom 17.03.2005.

Karlsruhe, den 08.08.2022



B. Juris
arguplan GmbH

Bearbeitung:

Christoph Artmeyer, Dipl.-Landschaftsökologe

Ingo Gueinzius, Dipl.-Geograph

Anhang 1

Testergebnisse zur Stabilität und zum Umweltverhalten der Anlagenkomponenten (Zimmermann PV-Floating)

Testing concept Z-Float

ZIMMERMANN PV-Floating

Requirement profile of DNV GL

Requirement of recommended practice for design, development and operation of floating solar photovoltaic systems, published by DNV GL

DNV GL Specification		Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Option 5	Testing
5.7.2.2 Test for impact strength	ISO 179-1:2010	ASTM D256	ASTM D6110	ISO 180			
5.7.2.3 Test for tensile strength	ISO 527-1:2019	EN 10002 -1	ASTM D638				
5.7.2.4 Test for durability	ASTM D2990 - 17	ASTM D1693 – 15	ISO 22088				
5.7.2.5 Test for degradation (UV and thermal)	ISO 4892-3: 2016	ISO 4892-2: 2013	ASTM G154	ASTM G155	EN 16472:2014		
5.7.2.6 Test for fire resistance	UL 94 Standard	IEC 60707	ISO 9773	ISO 9772	ASTM D635	ASTM D3801	DIN 75200
5.7.2.7 Test for non-toxicity	See migration test of HDPE						

Testing concept Z-Float

ZIMMERMANN PV-Floating

5.7.2.2 Test for impact strength ISO 179-1:2010

- The term impact resistance is used to describe the resistance of a plastic component to shocks or impacts. It is tested in the laboratory using standardized tests. The most common test is the Charpy test (ISO 179-1A), in which injection-moulded test specimen rods are provided with a notch (predetermined breaking point), clamped and penetrated by means of an impact pendulum.
- The force per area used for this expresses the impact strength. As the floats are used both at deep and shallow levels, and must also be stable at high temperatures, the values at -30 °C and 23 °C are of interest.

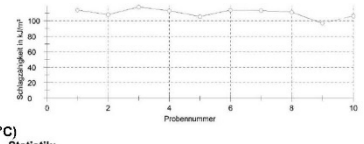
Raw material specification: 80 kJ/m²(ISO 179-1A, -30 °C)
Kunststoff-Institut Lüdenscheid: 110 kJ/m²(ISO 179-1A, 23 °C) 73 kJ/m²(ISO 179-1A, -30 °C)

- The slight difference of the values at -30 °C are within tolerance. The results show that the used HDPE isresistant against strong impacts.

Ergebnisse:

Legende	Versagensart	b_N mm	b mm	h mm	W J	W(%) %	ak kJ/m²	ak-C kJ/m²	ak-P kJ/m²	ak-N kJ/m²	Hinweis
	P	8,162	10,1	4,04	3,75102	75,0	113,76	-	113,76	-	
	P	8,184	10,12	4,08	3,81016	72,2	108,12	-	108,12	-	
	P	8,16	10,13	4,128	3,98666	79,7	118,12	-	118,12	-	
	P	8,17	10,13	4,1	3,76311	75,7	112,94	-	112,94	-	
	P	8,18	10,13	4,12	3,56204	71,2	105,69	-	105,69	-	
	P	8,227	10,12	4,13	3,87335	77,5	114,00	-	114,00	-	
	P	8,19	10,13	4,13	3,82873	76,6	113,19	-	113,19	-	
	P	8,227	10,12	4,11	3,76455	75,3	111,33	-	111,33	-	
	P	8,19	10,12	4,13	3,27384	65,5	96,79	-	96,79	-	
	P	8,19	10,12	4,14	3,60515	72,1	106,33	-	106,33	-	

Seriengrafik:



Statistik:

Serie n = 10	b_N mm	b mm	h mm	W J	W(%) %	ak kJ/m²	ak-C kJ/m²	ak-P kJ/m²	ak-N kJ/m²
x	8,19	10,12	4,111	3,70386	74,1	110,03	-	110,03	-
s	0,02149	0,009163	0,03046	0,20001	4,0	6,03	-	6,03	-
v	0,26	0,09	0,74	5,40	5,40	5,48	-	5,48	-

Testing concept Z-Float

ZIMMERMANN PV-Floating

5.7.2.3 Test for tensile strength ISO 527-1:2019

Typical Properties	Nominal Value	Units	Test Method
Physical			
Melt Flow Rate, (190 °C/21.6 kg)	2.6	g/10 min	ISO 1133-1
Density	0.954	g/cm³	ISO 1183-1
Bulk Density	>0.500	g/cm³	ISO 60
Viscosity Number	500	ml/g	ISO 1628-3
Mechanical			
Tensile Modulus	1200	MPa	ISO 527-1, -2
Tensile Stress at Yield	27	MPa	ISO 527-1, -2
Tensile Strain at Yield	8	%	ISO 527-1, -2
FNCT, (3.5 MPa, 2% Arkopal N100, 80 °C)	14	hr	ISO 16770
Impact			
Charpy Impact Strength - Notched, (-30 °C, Type 1, Edgewise, Notch A)	80	kJ/m²	ISO 179
Tensile Impact Strength Note: notched, type 1, method A, -30 °C	290	kJ/m²	ISO 8256
Processing Parameters			
Melt Temperature	180 - 220	°C	

- Tensile strength is tested according to ISO 527-1:2019

Testing concept Z-Float

ZIMMERMANN PV-Floating

5.7.2.4 Test for durability

- The proof of durability of the material after several years or simulated years of weathering is decisive for the resistance.
- Therefore, for the test of resistance, we decided to weather the material for a simulated 22 years (test continues up to a simulated 40 years) and then to carry out a sharpy test again
- **The results of the impact strength was minor, so the durability is given for design lifetime.**

Testing concept Z-Float

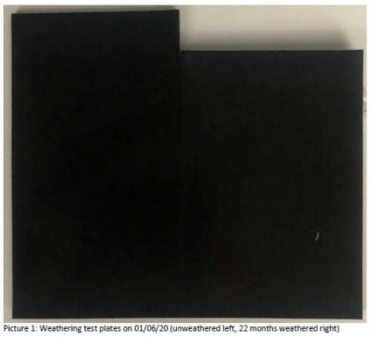
ZIMMERMANN PV-Floating

5.7.2.5 Test for degradation (UV and thermal) ASTM G154

- During production of the floats made of HDPE we adds considerable amounts of carbon black and HALS additive to provide high UV protection.
- As a result, no damage of the surface was found until now (picture 1, table 1).

Date	Testing time / months	Simulated lifetime / years	Result
06/08/18	Start		
06/01/19	5	5	no damage to the surface, no coverings
06/06/19	10	10	no damage to the surface, no coverings, impact strength unchanged high
05/11/19	15	15	no damage to the surface, no coverings
01/06/20	22	22	no damage to the surface, no coverings

Table 1: Test duration and specimen performance



Picture 1: Weathering test plates on 01/06/20 (unweathered left, 22 months weathered right)

Testing concept Z-Float

5.7.2.6 Test for fire resistance DIN 75200

ZIMMERMANN PV-Floating

- In Lüdenscheid, the classification with regard to flammability was carried out (DIN 75200).
- For this test sections of the floating body were used. They could not be ignited. The flame extinguished immediately after the ignition source was removed.
- The sample was therefore classified as non-combustible.

Protokoll zur Prüfung:	Brennverhalten	Auftrag:	LPS 19.0681
Norm:	DIN 75200	Datum:	17.06.2019
Prüfmittelnummer:	siehe Seite 2	K.I.M.W. Prüfer:	F.Ackerschott
Probenbezeichnung:	Muster 1	Vortrocknung:	
Artikelnummer:		Konditionierung:	48 h bei 23°C und 50 % r.Lf.
Werkstoff:			

Probengeometrie : 350 x 100 x 5,70 mm
Heizwert des Brenngases : 38 MJ/m³
Stützdrähte Verwendet : nein
Bemerkung : Die Proben Nr.1 bis nr. 5 erloschen nach Wegnahme der Zündflamme.

	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5
Brennzeit [s]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brennstrecke [mm]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beurteilungskriterium	SE / NBR	SE / NBR	SE / NBR	SE / NBR	SE / NBR
Brenngeschwindigkeit [mm/min]					
Mittelwert der Brennrate	mm/min				
Standardabweichung					

Verwendete Prüf- und Hilfsmittel

1. Prüfmittel	BE-3 | Brennkammer Wazau II
2. Prüfmittel	M-39 | Messschieber 400 mm FA
3. Prüfmittel	Ka-03 | Stoppuhr
4. Prüfmittel	T-15 | IR-Thermometer ScanTemp 380

Testing concept Z-Float

5.7.2.7 Test for non-toxicity

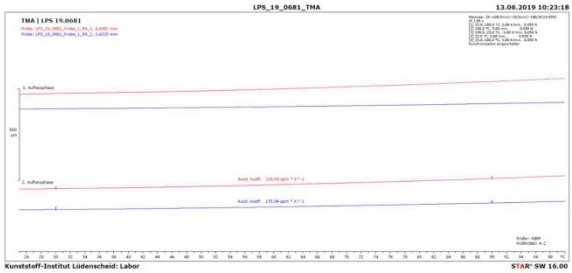
ZIMMERMANN PV-Floating

- The test for non-toxicity is not defined, since there are no effective norms available.
- The Z-Floats are made of HDPE and are manufactured using a multi-layer process. The outer layer consists of a highly rigid new product, the food approval of which has been confirmed by the manufacturer.
- The inner layer of the float consists of HDPE reclaim, which is made from large post-consumer containers.
- To do this, we had Dr. Filling measure the overall migration by determining the evaporation residue according to § 64 LFGB method 80.30 (DIN EN 1186) of different sections.
- This results in values under the given limits, also for the reclaim. Although the reclaim will never contact the water.
- With the evaluation of our floats according to the food packaging regulation approved that the overall migration in the real application is well below the specified limit values, we can pose an environmental hazard without hesitation exclude.

Further testing Z-Float

Expansion behavior

- The dependence of the thermal expansion of the component on temperature was investigated at the Kunststoff-Institut Lüdenscheid by means of thermomechanical analysis (TMA) (ISO 11359-2).
- In the given temperature range from 30°C to 90°C, a coefficient of expansion equating to 210.68 in direction 1 and a value of 175.94 K-1 was measured. The resulting absolute expansion length are thus obtained, for example, when the float is heated from 30 °C to 50 °C:
- Length: 175.94 x 10-6/K x 1980 mm x 20 K= 7.0 mm
- Width: 175.94 x 10-6/K x 590 mm x 20 K = 2.0 mm
- Height: 175.94 x 10-6/K x 490 mm x 20 K = 1.7 mm
- The expansion is considered in the design of the system.



Further testing Z-Float

Melt behavior and long-term thermal stability

- With the help of differential scanning calorimetry (DSC), the melting point of the HDPE Histif 5431 Z was determined: 139.6 °C. As can be seen from the plot, no foreign substances were found.
- A high carbon black content in HDPE naturally leads to higher heat absorption, which is why a good long-term thermal stability is required.
- This is given for the raw material being analysed by OIT measurement in the laboratory Lüdenscheid and resulting in a confirmation: >120 min at 200 °C, 56 min at 210 °C.
- This corresponds to the regarding the raw material manufacture specification: >120 min at 200 °C, 58 min at 210 °C

Food Suitability of PV-Floats

ZIMMERMANN PV-Floating

Summary and evaluation of food suitability

Global Food Contact Status:

European Union

This product complies with the relevant requirements of Regulation 1935/2004/EC (Framework Regulation) as applicable to intermediate materials (e.g. plastic powders, plastic granules or plastic flakes).

This product complies with the relevant requirements of Regulation 2023/2006/EC (GMP) and as amended, applicable to intermediate materials (e.g. plastic powders, plastic granules or plastic flakes).

This product complies with the relevant requirements of Regulation 10/2011/EC (PIM) as amended, applicable to intermediate materials (e.g. plastic powders, plastic granules or plastic flakes).

The monomers and additives used to produce this product are listed in the Union List of Authorized Substances of Regulation 10/2011/EC and subsequent amendments.

EU Regulation 10/2011/EC specifies 10 mg/dm2 as the maximum overall migration (OML) from the finished plastic food contact material or article. The OML and SMLs (when applicable) should be determined according to the requirements specified in EU Regulation 10/2011/EC and subsequent amendments. The OML and SML determinations are the responsibility of the manufacturer of the finished plastic food contact material or article. In addition, we remind you that the manufacturers of the finished food contact material or article must verify that the finished material or article, manufactured according to good manufacturing practices, does not modify the organoleptic properties of the food.

Product
Stewardship
Bulletin

Histif 5431 Z

A product of Basell Sales & Marketing Company B.V.

lyondellbasell

Food Suitability of PV-Floats

ZIMMERMANN PV-Floating

Summary and evaluation of suitability for inland waters

- The Z-Floats are made of HDPE and manufactured using a multi-layer process.
- The outer layer consists of a highly rigid virgin grade polymer, whose food approval is confirmed by the manufacturer:

„This product complies with the relevant requirements of Regulation 10/2011/EC (PIM) as amended, applicable to intermediate materials (e.g., plastic powders, plastic granules or plastic flakes).”

- The inner layer of the floats is made from HDPE re-granulate, which is manufactured from post- consumer bulk containers.
- During the use of the containers processed to re-granulate, certain (lipophilic) substances can enter the plastic, remain in it despite a good wash and escape back into solution for what is known as " the second life".
- Therefore, the re-granulate is only used in the inner layer, to ensure a food suitable other layer.
- According to the above-mentioned regulation, re-granulate of any quality may be used if it does not get into contact with food.

Food Suitability of PV-Floats

ZIMMERMANN PV-Floating

Results of migration-tests

- Nevertheless, Dr. Fülling Laboratory measured the total migration by determining the exhaust vapor residue in accordance with § 64 LFGB Method 80.30 (DIN EN 1186) of different sections.
- First, samples V1, V2 and V3 were each immersed in hot water at 100 °C for 4 h (initial migration). This corresponds to a long-term simulation. This was followed by 4 more tests with the same samples (2nd/3rd/4th/5th migration).
- **V1: Outer layer: Histif UV carbon black, UV stabilizer**
  - Inner layer: regrind Histif, Matvalen, UV carbon black, UV stabilizer
- **V2: Outer layer: Histif, natural regrind, UV carbon black, UV stabilizer**
  - Inner layer: Histif regrind, Matvalen, UV carbon black, UV stabilizer
- **V3: outer layer: Histif, Matvalen, UV carbon black, UV stabilizer**
  - Inner layer: Histif regrind, natural regrind, UV carbon black, UV stabilizer
- The test specimens were completely immersed in the test medium. This meant that the regranulate side was also in contact (which is not the case with our float, as these are only wetted with water from the outside during use).
- According to the EU 10/2011, the limit of the total migration into food is 10 mg/dm² or 60 mg/kg, regardless of the composition of the migrate.

Food Suitability of PV-Floats

ZIMMERMANN PV-Floating

Results of migration-tests

Migration no.	V1		V2		V3	
	[mg/dm²]	[mg/kg]	[mg/dm²]	[mg/kg]	[mg/dm²]	[mg/kg]
1.	14,5	87	18,0	108	15,3	92
2.	8,8	53	8,2	49	8,0	48
3.	12,0	72	4,8	29	13,0	78
4.	5,8	35	5,8	35	4,5	27
5.	3,9	23	0,4	2,4	0,9	5,4

While analyzing these values, the following stands out:

- The values decrease significantly, except for when comparing 2nd and 3rd migration. An intermediate increase occurs more frequently according to Dr. Fülling.
- The values of the first migration are slightly above the limit value of 10 mg/dm2 or 60 mg/kg.

Food Suitability of PV-Floats

ZIMMERMANN PV-Floating

Results of migration-tests

The afore mentioned limit values were set by EU Regulation 10/2011, which states that:

(25) *"According to good manufacturing practice, it is possible to manufacture plastic materials in such a way that they do not release more than 10 mg of substances per 1 dm2 of surface area of the plastic material. If the risk assessment for an individual substance does not result in a lower value, this value should be set as a general limit for the inertness of a plastic material, i.e., as an overall migration limit."*

(26) *„For a cubic package containing 1 kg of food, the total migration limit of 10 mg per 1 dm2 results in a migration of 60 mg per kg of food. For small packages, where the surface area to volume ratio is greater, migration into the food is higher."*

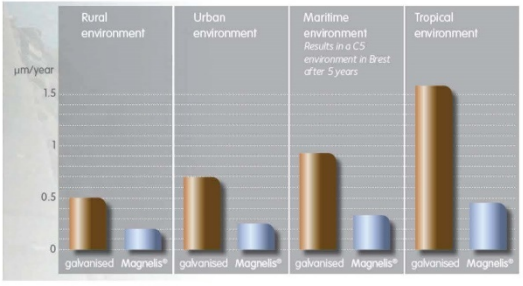
- It follows that with larger "packaging", where the surface to volume ratio is smaller, the migration into the food is lower.
- A specific migration test of an entire float is not technically possible, so the result must be derived.
- Even if the entire float is made from re-granulate, the migration of the entire body into the water is far below the limit and therefore also suitable for sensitive waters.
- Even if it is possible to use only re-granulate in both layers, the outer layer will be made with pure, food-safe HDPE for the time being.

Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

Zinc runoff of Floating PV System

- Due to the influence of the earth's atmosphere and environmental conditions such as pressure, rain, temperature or humidity, corrosion processes take place in zinc.
- Nearly all parts of the ZIM Float system are coated with a unique coating, consists of zinc with the addition of 3% magnesium and 3.5% aluminum. The addition of magnesium and aluminum expand the corrosion protection, depending on the specific environment, several times. In the following chart the consumption of coating in different environments are shown:

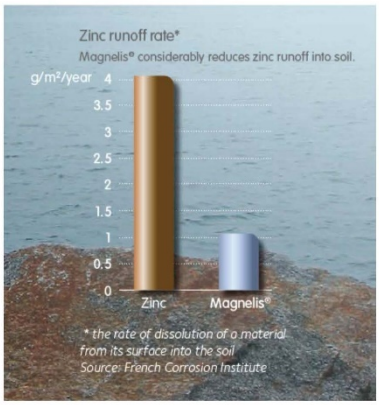


Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

Zinc runoff of Floating PV System

- Mainly erosion happens by rain, since no parts coated with zinc are in water. Due to the wave barrier and stability of the system, we do not expect splashing of water on the steel parts.
- Based on outdoor tests of the manufacturer in harsh conditions, the runoff rate of the Magnelis coating is around 1 g/m² per year (tests performed in Brest, France).
- Whereas pure zinc galvanized steel exhibited a rate, depending on the location, of around 4,0 g/m² per year.
- The product tested had no thin organic treatment, which leads to reducing the run-off as observed on other coated steels.



Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

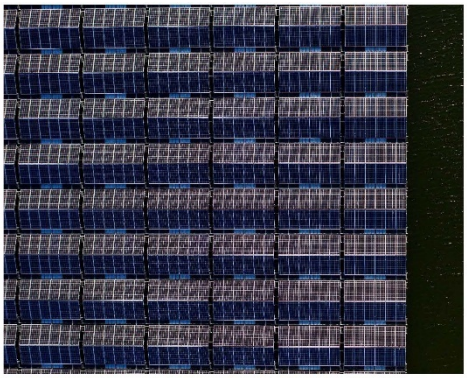
Zinc runoff of Floating PV System

- Main components exposed to weather, in particular rain, are the step plates on the walkways. Partly the step plates are shaded by the modules
- The step plates are even and do have top training for anti-slip properties. We are assuming reduced washing rates here, as the water does not run out directly.

Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

Zinc runoff of Floating PV System

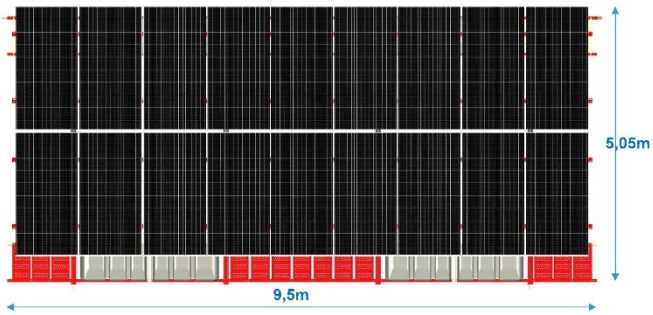


- Most of steel parts are shaded by the modules. Therefore, no runoff of coating is expected.
- Only between the modules on the gable, a gap for light transmission and air circulation is designed.

Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

Most of the parts are covered by the modules – view from above

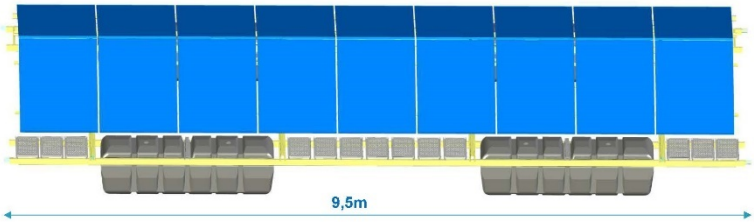


- The red marked parts are potential exposed to the weather and can discharge zinc into the environment. This equals a surface of around 6 precent of the total surface of the solar boats.
- The gaps between the modules are narrow, wherefore the penetration of water is very unlikely.

Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

View on a Solar Boat to the wind exposed side



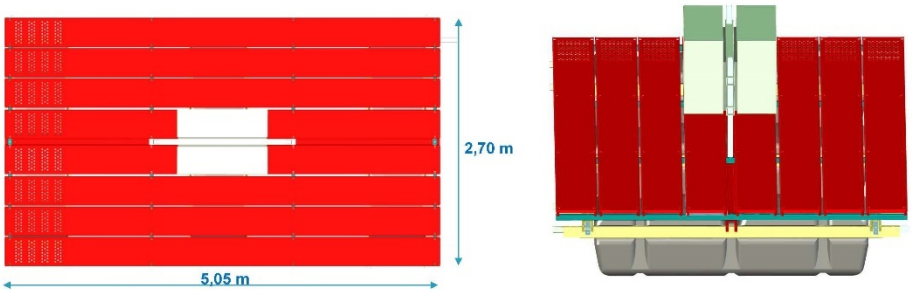
- Most of the steel construction of the Solar Boat is covered by the modules. The major parts not covered are the step plates on the walkway between the floats, as well as the length rail C close to the floats.
- All parts, except the connectors between the boats, are protected by zinc-magnesium-aluminum coating.
- The connectors are protected by normal zinc coating.

Zim Float - Floating PV System 21

Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

View on the top and on the wind exposed side of Inverter Boat



- The red marked parts are exposed to the weather and can potentially discharge zinc into the water.
- The amounts of Inverter Boats are minor (around 3 percent), compared to the number of Solar Boats.

Zim Float - Floating PV System 22

Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

Examination of the system for microplastics

As a conclusion of a study of Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik on microplastics it can be summarized the following:

- Primary microplastics have many different sources, which vary considerably in the amount released.
- 74 potentially relevant sources of primary microplastics were selected through survey, of which 51 have been quantified to date.
- According to the analysis, the top 10 include:
  - Abrasion from tires (1), emissions from waste disposal (2), abrasion from polymers and bitumen in asphalt (3), pellet losses (4), drift from sports fields and playgrounds (5), release from construction sites (6), abrasion from shoe soles (7), plastic packaging (8), and pavement markings (9), and fibre abrasion from textile laundering (10).
- Fenders and buoys are only mentioned in position 30 with a very low value.
- Thus, it can be stated that microplastic always occur in the case of strong friction.

Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

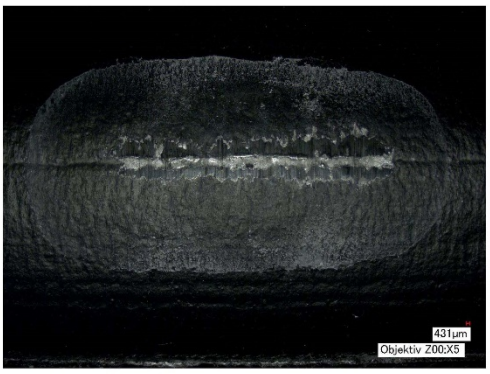
Examination of the system for microplastics

- High-density polyethylene (HDPE) or polyethylene high-density (PEHD) is a thermoplastic polymer produced from the monomer ethylene.
- The outer layer of the floats are produces out of pure HDPE with additives for UV protection. The used HDPE is a very high-quality material, which cannot be compared with inexpensive packaging material.
- HDPE is food save and is widely used for drinking water (pipes, cans etc.). Any abrasion of soft materials like water are not known.
- There is not yet a standardized test method for this determination, but the abrasion of HDPE is only possible if the plastics has lower tensile strength or is brittle. This does not apply to the ZIM Floats.
- However, an analysis of friction with material of the floats and the steel structure was performed.
- On an engine test bench, the plastic was rubbed together with the steel part (oscillated) for several hours at different speeds in order to simulate a wave movement.
- Test parameters: 150N and 300N, 10Hz, 19h, 2 mm hub, dry and with water
- **Result: no abrasion could be found on the HDPE floats and the added dust is incorporated into the tough HDPE by friction.**

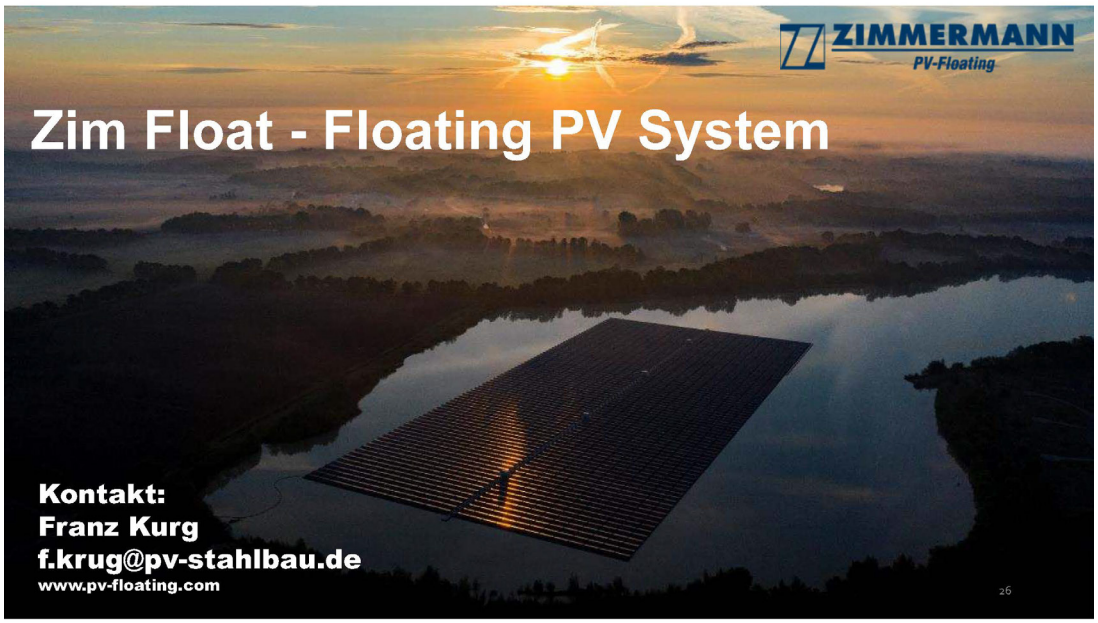
Leakage of Substances

ZIMMERMANN PV-Floating

Examination of the system for microplastics



Zim Float - Floating PV System 25



Anhang 2

Sicherheitsdatenblatt Transformatorenöl (Cargill Inc.)

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 07.07.2020

1 Identifikation der Substanz / des Präparats und der Firma/Unternehmung

1.1 Produktkennung
Handelsname: FR3® Fluid
SAP Material Numbers: 100088941; 100089128; 100089127; 100089129; 110013820
CAS-Nummer: 8001-22-7
1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt
Hersteller/Lieferant:
Cargill Incorporated
Innerhalb Europas
Cargill N.V.
Bedrijvenlaan 9
Mechelen, Belgium 2800
Tel: +32 (0) 15 400 411

Außerhalb Europas
Cargill Incorporated
Cargill Industrial Specialties
9320 Excelsior Blvd.
Hopkins, Minnesota 55343
Tel: 1-952-984-9122
E-Mail: CIS_CustomerService@Cargill.com

1.4 Notfall-Telefonnummer:
Notfall-Telefonnummer: 01-813-248-0585 (R-Gespräche akzeptiert)
Nordamerika
Notfall-Telefonnummer: 1-800-842-255-3924 (ChemTel)

2 Gefahrenbezeichnung

2.1 Klassifizierung der Substanz oder des Gemischs
Einstufung gemäß Richtlinie (EC) Nr. 1272/2008
Die Substanz ist nicht gemäß CLP-Bestimmungen eingestuft.

Klassifizierung gemäß Richtlinie 67/548/EEC oder 1999/45/EC: Entfällt.
Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: Entfällt

2.2 Kennzeichnungselemente
Kennzeichnung gemäß der Verordnung (EC) Nr. 1272/2008: Entfällt
Gefahrenpiktogramme: Entfällt
Signalwort: Entfällt
Gefahrbestimmende Komponenten der Kennzeichnung: Keine
Gefahrenpiktogramme: Entfällt
Gefahrenbezeichnung: Entfällt

2.3 Andere Gesundheitsgefahren
Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
PBT: Entfällt
vPvB: Entfällt

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 07.07.2020

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

3 Zusammensetzung/Angabe der Inhaltsstoffe

3.1 Chemische Charakterisierung: Mischung.
CAS-Nr. 8001-22-7
Beschreibung
Sojabohnenöl mit ungefährlichen Zusätzen
Gefährliche Bestandteile: Keine

4 Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen
Allgemeine Informationen: Keine speziellen Maßnahmen erforderlich.
Nach Einatmung: Frischluft zuführen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.
Nach Hautkontakt:
Im Allgemeinen reizt das Produkt die Haut nicht.
Mit Wasser und Seife waschen.
Bei andauernder Hautreizung bitte einen Arzt aufsuchen.
Nach Augenkontakt:
Wenn möglich Kontaktlinsen herausnehmen.
Das offene Auge mehrere Minuten lang unter fließendem Wasser ausspülen. Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Augenarzt aufsuchen.
Nach Verschlucken:
Mund sofort mit viel Wasser ausspülen und reichlich Wasser trinken.
Nicht zum Erbrechen bringen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.
4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen:
Magen- oder Darmschmerzen nach Einnahme.
Gesundheitsgefahren: Keine.
4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder erforderliche Spezialbehandlung
Keine zusätzlichen Informationen.

5 Feuerbekämpfungsmaßnahmen

5.1 Löschmittel
Geeignete Löschmittel:
Schaum
Löschpulver
Kohlendioxid
Gasförmiges Löschmittel
Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel: Wasser

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren
Folgende Stoffe können im Falle eines Brandes freigegeben werden: Kohlenmonoxid (CO)
5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung
Schutzausrüstung:
Autonomes Atemschutzgerät tragen.
Schutzanzug tragen.
Mund mit Wasser ausspülen: Keine zusätzlichen Informationen

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 07.07.2020

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

6 Maßnahmen bei versehentlichem Austreten

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Maßnahmen:
Besondere Gefahr des Ausrutschens auf ausgetretenem/verschüttetem Produkt.
6.2 Umweltschutzmaßnahmen:
Nicht in Oberflächengewässer gelangen lassen.
6.3 Methoden und Material zur Eindämmung und Beseitigung:
Zu geeigneten Rückgewinnungs- und/oder Entsorgungsbehörden schicken.
Ausgetretene oder verschüttete Mengen mit nichtbrennbaren Absorptionsmaterialien wie Sand, Erde, Vermikulit oder Kieselgur eindämmen und kontrolieren und in Tonnen entsorgen.
Tonmaterialien (Bleicherde, ölige Trockenprodukte), die mit der Flüssigkeit Envirotemp FR3 durchtränkt sind, können unter bestimmten Umständen einen langsamen Oxidierungsprozess durchmachen, bei dem Wärme freigegeben wird. Falls die so freigegebene Wärme nicht entweichen kann, ist es möglich, dass die Temperatur ansteigt.

6.4 Verweise auf andere Kapitel
Informationen zur sicheren Handhabung, siehe Kapitel 7.
Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung, siehe Kapitel 8.
Informationen zur Entsorgung, siehe Kapitel 13.

7 Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen für den sicheren Umgang: Keine.
Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz: Keine speziellen Maßnahmen erforderlich.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Lagerung:
Anforderung an Lagerräume und Behälter:
Lagerung in der Nähe von Hitze, Entzündungsquellen oder offenen Flammen vermeiden.
Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.
Zusammenlagerungshinweise: Fern von oxidierenden Materialien lagern.
Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen: Unter kühlen, trockenen Bedingungen in fest verschlossenen Behältern lagern.
7.3 Spezifische Endnutzungen: Keine zusätzlichen Informationen.

8 Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung

Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: Keine zusätzlichen Informationen.
8.1 Kontrollparameter
Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten: Nicht erforderlich.
DNELs: Keine zusätzlichen Informationen.
PNECs: Keine zusätzlichen Informationen.
Mund mit Wasser ausspülen: Als Grundlage dienten die bei der Erstellung gültigen Listen.

8.2 Expositionsvermeidung
Personenschutzausrüstung:
Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen: Keine zusätzlichen Informationen.
Schutz der Atemwege:
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 07.07.2020

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

Handschutz:
Hände nach Benutzung waschen. Für länger anhaltenden Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.

Schutzhandschuhe

Augenschutz:

Schutzbrille.

Körperschutz: Schutzkleidung
Schützende Arbeitskleidung kann bei Austritten erforderlich sein.
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.
Begrenzung und Überwachung der Umwelteinflüsse: Keine besonderen Erfordernisse.
Risikomanagementmaßnahmen: Keine besonderen Erfordernisse.

9 Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Allgemeine Informationen	
Erscheinung:	
Form:	Flüssigkeit
Farbe:	Hellgrün
Geruch:	Geringfügig
Geruchsgrenze:	Nicht bestimmt.
pH-Wert:	Entfällt.
Zustandsänderung	
Schmelztemperatur/Schmelzbereich:	Nicht bestimmt.
Siedepunkt/Siedebereich:	>360 °C
Flammpunkt:	>265 °C (Geschlossener Tiegel)
Entzündbarkeit (fest, gasförmig):	Entfällt.
Entzündungstemperatur:	Entfällt
Zersetzungstemperatur:	Entfällt
Selbstzündung:	401 - 404°C. (ASTM E659)
Explosionsgefahr:	Das Produkt birgt keine Explosionsgefahr.
Explosionsgrenze:	
Untere:	Nicht bestimmt.
Obere:	Nicht bestimmt.
Oxidiereigenschaften	Nicht oxidierend.
Dampfdruck bei 20 °C:	<1,3 Pa (<0,01 mm Hg)
Dichte bei 20 °C:	0,92 g/cm³
Dampfdichte:	Nicht bestimmt.
Verdunstungsrate:	Kein.
Löslichkeit in / Mischbarkeit mit wasser:	Unlöslich.

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 07.07.2020

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient	Nicht bestimmt.
Viskosität:	
Dynamisch:	Nicht bestimmt.
Kinematisch bei 40 °C:	33 - 35 mm²/s
9.2 Weitere Informationen:	Keine zusätzlichen Informationen.

10 Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktionsverhalten
10.2 Chemische Stabilität:
Thermische Zersetzung/ zu vermeidende Bedingungen:
Um eine thermische Zersetzung zu verhindern, Temperaturen > 250 C vermeiden.
10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen
Reagiert mit starken Oxidiermitteln.
Reagiert mit starken Säuren.
10.4 Zu vermeidende Bedingungen: Fern von oxidierenden Materialien lagern.
10.5 Unverträgliche Materialien: Keine zusätzlichen Informationen.
10.6 Kohlenmonoxid. Keine.

11 Toxikologische Information

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen
Akute Toxizität: Nicht akut toxisch. LD50 > 5000 mg/kg (berechnet)
Primäre Reizwirkung:
Der Haut: Keine Reizwirkung.
Der Augen: Keine Reizwirkung.
Sensibilisierung: Keine sensibilisierende Wirkung bekannt.
Weitere toxikologischen Informationen:
Bei ordnungsgemäßer Verwendung und Handhabung des Produkts hat es in unserer Erfahrung und laut der uns bereitgestellten Informationen keine schädlichen Auswirkungen.
Die Substanz unterliegt nicht der Klassifizierung gemäß der jüngsten Version der EU-Listen.
Toxizität einer wiederholten Dosis:

12 Ökologische Information

12.1 Toxizität
Wassertoxizität: Dieses Produkt soll nicht schädlich für Wasserorganismen.
12.2 Persistenz und Abbaubarkeit: Leicht biologisch abbaubar
12.3 Bioakkumulatives Potenzial: Kein Potenzial für Bioakkumulation.
12.4 Mobilität im Boden: Produkt hat geringe Mobilität in Erde.
Weitere ökologische Informationen:
Grundsätzliche Hinweise: Keine zusätzlichen Informationen
12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
PBT: Entfällt.
vPvB: Entfällt
12.6 Sonstige negative Auswirkungen: Keine zusätzlichen Informationen

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 07.07.2020

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

13 Hinweise zur Entsorgung

13.1 Abfallbehandlungsverfahren
Empfehlungen
Produkt und Verpackung müssen gemäß relevanter nationaler und lokaler Vorschriften entsorgt werden.
Darf verbrannt werden.
Ungeöffnetes Produkt kann aus Reklamationsgründen zurückgegeben werden.
Ungereinigte Verpackungen:
Empfehlungen: Entsorgung muss gemäß den behördlichen Vorschriften erfolgen.
Empfohlenes Reinigungsmittel: Wasser, gegebenenfalls mit Zusatz von Reinigungsmitteln.

14 Transportinformationen

14.1 UN-Nummer **DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:**	Nicht reguliert
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung **DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:**	Nicht reguliert
14.3 Transportgefahrenklassen **DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:** **Klasse**	Entfällt
14.4 Verpackungsgruppe **DOT, ADR, IMDG, IATA:**	Entfällt
14.5 Umweltgefahren: **Meeresschadstoff:**	Keine
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender:	Entfällt
14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code:	Entfällt
UN-Modellvorschriften:	-

15 Behördliche Information

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Beschränkungen der Herstellung, Inverkehrbringen und die Verwendung von bestimmten gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Anhang XVII). Entfällt

REACH - Kandidaten Liste der Substanzen des sehr besorgniserregende Zulassungsantrag (Artikel 59). Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen. Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe. Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien. Entfällt

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 07.07.2020

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Kontrolle von schweren Unfällen mit gefährliche Stoffen Gefahren. Entfällt

Wasser verunreinigen Klasse (Deutschland): überstehende flüssige Substanz, allgemein wassergefährdend, (AWG). Einteilung nach AwSV, Anhang 1 (Nr. 3.4).
AwSV vom 17. April 2017: Zusätzliche technische und organisatorische Anforderungen gelten nicht für Anlagen, bei denen ausgeschlossen werden kann, dass diese Stoffe in ein oberirdisches Gewässer gelangen können (§13Abs 1AwSV). Siehe auch Kap. 12, Angaben zur Ökologie.

Kategorien für krebserzeugende Stoffe

MAK (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration):
Substanz ist nicht aufgelistet.

IARC (Internationales Krebsforschungszentrum):
Substanz ist nicht aufgelistet.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde nicht durchgeführt.

16 Weitere Informationen

Abkürzungen und Akronyme
ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route (Europäisches übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter)
IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods: US Department of Transportation
IATA: International Air Transport Association
GHS: Globales Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS)
ACGIH: Amerikanische Arbeitsschutzorganisation
EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS: European List of Notified Chemical Substances
CAS: Chemical Abstracts Service (Teil der American Chemical Society)
DNEL: Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten (DNEL-Wert)
PNEC: Abgeleitete Nicht-Effekt-Konzentration (DNEL-Wert)

Diese in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen von Cargill ab dem Datum der Herausgabe korrekt. Cargill gibt jedoch weder ausdrücklich noch implizierte Garantien, wie auch keine implizierte Haftung für Marktfähigkeit oder eine implizierte Haftung für die Eignung für einen bestimmten Zweck. Da die Verwendung dieses Produkts und der dazugehörigen Informationen außerhalb der Kontrolle von Cargill liegen, ist der Benutzer verpflichtet festzustellen, ob das Produkt für die Verwendungsmethode oder Anwendung des Benutzers geeignet ist. Cargill lehnt jegliche Haftung in Verbindung mit der Verwendung der hier enthaltenen Informationen oder in sonstiger Beziehung ab.

Dieses Sicherheitsdatenblatt wurde aus der englischen Originalversion übersetzt. Im Falle von Diskrepanzen zwischen der ursprünglichen und der übersetzten Version hat das englische Original Vorrang.

Ursprüngliche Erstellungsdatum: 04.03.2014
Revisionsdatum: 07.07.2020
Revision Notizen:
6.2:Aktualisierte Anweisung.
15:Aktualisierte Anweisung.Wasser verunreinigen Klasse (Deutschland)

12.14.2017
11: akute Toxizität aktualisiert.
12: aktualisierte Informationen.
15: Verweis auf US-behördliche Informationen entfernt. Zusätzliche EU-rechtlichen Informationen.