

# Gemeinde Bredenbek

## Vorhabenbezogener B-Plan VB Nr. 17

für das Gebiet "Solarpark Rolfshörner Weg / Bahnhof"

### Begründung

Stand: Satzungsbeschluss / Ausfertigung



**PLANUNGSBÜRO**  
**FÜR STADT UND REGION**  
CAMILLA GRÄTSCH • SÖNKE GROTH GbR

BALLASTBRÜCKE 12 24937 FLENSBURG  
FON 0461 / 254 81 FAX 0461 / 263 48 INFO@GRZWO.DE

# Gemeinde Bredenbek

(Amt Achterwehr, Kreis Rendsburg-Eckernförde)



## Vorhabenbezogener B-Plan Nr.17 für das Gebiet „Solarpark Rolfshörner Weg / Bahnhof“

### Begründung

#### Teil I (städtebaulicher Teil)<sup>1</sup>

Bearbeitungsstand: Satzungsbeschluss/Ausfertigung, September 2024

#### 1. Lage und Umfang des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich südlich der Bahnlinie Rendsburg – Kiel.

Der Geltungsbereich gliedert sich in zwei Teilgebiete. Die Teilgebiete liegen südlich der Bahnlinie sowie östlich und westliche des Rolfshörner Weges.

Die zwei Teilgebiete umfassen eine Fläche von insgesamt 15,8 ha.

Um die Entwicklung des Bahnhaltdepotpunktes Bredenbek nicht einzuschränken, ist ein etwa 30 m breiter Streifen entlang der Bahnhofstraße von der Überplanung ausgenommen.

#### 2. Planungsziel und Planungserfordernis

Der Klimawandel erfordert drastische Einsparungen von CO<sup>2</sup>-Emissionen bei der Erzeugung von Energie. Die Stromversorgung Deutschlands soll daher bis zum Jahr 2035 nahezu vollständig auf erneuerbaren Energien beruhen. Zusätzlich zeigen die aktuellen geopolitischen Entwicklungen das Erfordernis auf, im Hinblick auf die Versorgungssicherheit eine Unabhängigkeit vom Import fossiler Energieträger zu erreichen. Dementsprechend wurde mit der Verabschiedung des sogenannten „Osterpakets“<sup>2</sup> dem Ausbau bzw. der Nutzung der erneuerbaren Energien ein „überragendes öffentliches Interesse“ (auch im Dienste der öffentlichen Sicherheit) beigemessen; das Ausbauziel für 2030 wird angehoben auf 80% Anteil regenerativer Energien am Brutto-Stromverbrauch. Die Gemeinde Bredenbek möchte hierzu u.a. mit dieser Planung einen substantziellen Beitrag leisten.

Im Gemeindegebiet sind mit den Flächen entlang der Autobahn A 210 und der Bahnstrecke zwischen Rendsburg und Kiel förderfähige Flächen zur Errichtung und zum Betrieb von Photovoltaik-Freiflächenanlagen gemäß Erneuerbare Energien Gesetz (EEG 2023) vorhanden. Innerhalb dieses 500-m Korridors nach EEG liegt auch der Geltungsbereich dieser Planung.

Die Errichtung einer großflächigen Photovoltaikanlage im Außenbereich ist nach § 35 Abs. 1 Nr. 8 BauGB auf Flächen entlang von Autobahnen und von Schienenwegen des übergeordneten Netzes mit mindestens zwei Hauptgleisen und in einer Entfernung von bis zu 200 m, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn, ein privilegiertes Vorhaben.<sup>3</sup> Das südlich der Bahnlinie Plangebiet befindet sich nur teilweise innerhalb des 200 m - Privilegierungskorridors entlang der A 210. Die eingleisige

<sup>1</sup> Gesonderter Teil II der Begründung ist der Umweltbericht.

<sup>2</sup> „Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor“; gültig ab 01.01.2023

<sup>3</sup> Gesetz zur sofortigen Verbesserung der Rahmenbedingungen für die erneuerbaren Energien im Städtebau-recht (Inkrafttreten am 01.01.2023)

Bahnstrecke gehört nicht zu den Schienenwegen des überörtlichen Netzes. Somit erfüllt ein Großteil des Plangebiets nicht die Privilegierungstatbestände des § 35 Abs. 1 BauGB und ist generell auch nicht als sonstiges Vorhaben nach Abs. 2 genehmigungsfähig, da regelmäßig öffentliche Belange entgegenstehen. Daher wird für das Vorhaben der Bebauungsplans Nr. 17 aufgestellt.

Da Planungsrecht für ein konkretes Vorhaben geschaffen werden soll, wird auf das Instrument des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes nach § 12 BauGB zurückgegriffen:

Der Bebauungsplan selbst setzt mit Planzeichnung (Teil A) und Text (Teil B) den planungsrechtlichen Rahmen für die Zulässigkeit des Vorhabens. Der Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP), der Bestandteil des Bebauungsplanes wird (Teil C), umschreibt konkret das Projekt (Projektplanung des Vorhabenträgers). Im Durchführungsvertrag werden die Modalitäten zur Durchführung des Vorhabens geregelt.

Da Bebauungspläne gemäß § 8 Abs. 2 BauGB regelmäßig aus dem Flächennutzungsplan (FNP) zu entwickeln sind, wird parallel zu diesem Bebauungsplan die 15. Änderung des FNP aufgestellt.

### 3. Entwicklung der Planung

#### 3.1 Landesplanung

Das Plangebiet ist gemäß Karte des Landesentwicklungsplans<sup>4</sup> dem ländlichen Raum zugeordnet. Südlich der Bahnlinie (Rendsburg – Kiel), die durch das Gemeindegebiet verläuft, ist ein Entwicklungsraum für Tourismus und Erholung ausgewiesen. Weitere Ausweisungen bestehen auf der Ebene des LEP nicht.

Der Regionalplan des ehemaligen Planungsraumes III<sup>5</sup> stellt das Plangebiet als Fläche mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung dar.

#### 3.2 Flächennutzungsplan

Die Fläche des Plangebiets ist im wirksamen Flächennutzungsplan der Gemeinde Bredenbek als Fläche für die Landwirtschaft dargestellt.

Aus der Darstellung (Landwirtschaft) lässt sich der Bebauungsplan Nr. 17 mit seiner großflächigen Festsetzung von Sondergebieten für Photovoltaik nicht entwickeln. Daher wird parallel zum B-Plan der FNP geändert. Vorgesehen ist dort –analog und kongruent zum Bebauungsplan- die Darstellung der Grünfläche mit dem in sie eingebetteten Sondergebiet.

Auf der Ebene des FNP als vorbereitender Bauleitplan erfolgt auch die Prüfung der Standortalternativen. Hierzu wurde eine bereits im Jahr 2018 im Rahmen eines Planverfahrens in der Gemeinde Felde erstellte Standortalternativenprüfung fortgeschrieben<sup>6</sup>. Demnach weist das Plangebiet aufgrund der unmittelbaren Nähe zu Bahnlinie und Autobahn eine hohe Eignung als Potenzialfläche zur Errichtung von großflächigen Freiflächenphotovoltaikanlagen auf.

---

<sup>4</sup> Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein - Fortschreibung 2021

<sup>5</sup> Im Rahmen der Neuaufstellung der Regionalpläne wurde die Nummerierung des Planungsraumes „Schleswig-Holstein Mitte“ von Nr. III zu Nr. II geändert

<sup>6</sup> Standortsuche - Fortschreibung 2023 - für großflächige Photovoltaik-Freiflächenanlagen im Gebiet des Amtes Achterwehr; die Standortsuche ist Anlage zur parallel aufgestellten 15. Änderung des FNP

## 4. Planungskonzept / Inhalte der Planung

### 4.1 Projektplanung

Die Projektplanung des Vorhabenträgers Enerparc AG sieht vor im Plangebiet, eine Photovoltaik-Freiflächenanlage zu errichten<sup>7</sup>.

Die Anlage wird aus reihig angeordneten, aufgeständerten, nicht beweglichen Solarmodulen sowie den erforderlichen Nebenanlagen (Trafostationen, Monitoring-Container, Übergabestation, Batteriespeicher, Kameramast und Leitungen) bestehen.

Die Module werden auf Stahl- bzw. Aluminiumgestellen in einem fest definierten Winkel zur Sonne (ca. 18°) angeordnet und aufgeständert. Die Höhe der Modultische beträgt nach aktuellem Projektierungsstand ca. 3,00 m. Die Gestelle werden in den unbefestigten vorhandenen Untergrund gerammt, Fundamente sind nicht vorgesehen. Hierdurch wird der Versiegelungsgrad im Plangebiet auf ein Minimum begrenzt.

Ein jeweils um die Solarfelder umlaufender Zaun wird die Anlagenbereiche sichern.

Die Photovoltaikanlage (PV-Anlage) kann nach Ende der Nutzungsdauer rückstandslos wieder entfernt werden.

Die verkehrliche Erschließung des Plangebietes erfolgt direkt vom Roifshörner Weg aus.

Zwischen den Modulreihen sind ausreichend breite Abstände (ca. 2,50 m) vorgesehen, zwischen denen das anfallende Niederschlagswasser auf den Flächen natürlich versickern kann. Alle Zuwegungen und Fahrgassen werden versickerungsfähig ausgebildet. Insgesamt wird das im gesamten Plangebiet anfallende Niederschlagswasser somit weiterhin dem Boden- und Wasserhaushalt zugeführt und somit auch der natürliche Wasserkreislauf nicht beeinträchtigt.

Die geplante Photovoltaikanlage wird eine Nennleistung von ca. 17,5 Megawatt Peak besitzen. Unter den Bedingungen des Standortes lassen sich somit ungefähr 15,73 Millionen Kilowattstunden pro Jahr erzeugen. Der durchschnittliche Jahresverbrauch eines dreiköpfigen Musterhaushaltes beträgt in etwa 4.000 kWh/Jahr, so dass bilanziell der jährliche Strombedarf von über 3.900 Haushalten durch den Bau des Solarparks klimaneutral gedeckt werden kann.

### 4.2 Bebauungsplan

Der Bebauungsplan setzt die städtebaulich erforderlichen Regelungen zur planungsrechtlichen Absicherung des Vorhabens. Insgesamt sind die getroffenen Festsetzungen so gewählt, dass die Zulässigkeit der Vorhaben hinreichend bestimmt ist. Weitere Bindungen ergeben sich aus dem Vorhaben- und Erschließungsplan (Projektplanung) und den Regelungen des Durchführungsvertrages.

Zu den vorgesehenen Regelungen des Bebauungsplanes im Einzelnen:

#### Art der baulichen und sonstigen Nutzung

Bei der Photovoltaik-Freiflächenanlage liegen zwei einander überlagernde Bodennutzungen vor. Zunächst stellt die Bodenoberfläche eine extensiv zu nutzende Weidelandfläche dar bzw. ist zu einer solchen zu entwickeln. Dem entsprechend erfolgt die Festsetzung als „Private Grünfläche“ mit der Zweckbestimmung „extensives Weideland“. Auf dieser Grünfläche werden, abgesehen von den Abstandsbereichen am Rande der Solarfelder, die Solarmodultische und die erforderlichen Nebenanlagen (Trafostationen, Monitoring-Container, Übergabestation, Batteriespeicher, Kameramast und Leitungen) aufgestellt. Diese bauliche Nutzung wird über die Festsetzung des „Sondergebietes Photovoltaikanlagen“ geregelt.

Die Flächen für die erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen werden entsprechend als „Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft“ festgesetzt. Die Ausgestaltung dieser Flächen erfolgt nach Maßgabe der grünordnerischen Vorgaben

---

<sup>7</sup> Siehe auch die Projektplanung des Vorhabenträgers (Vorhaben- und Erschließungsplan, Teil C der B-Plan-satzung)

des Umweltberichts mit entsprechender Verpflichtung im Durchführungsvertrag zur Umsetzung der Maßnahmen.

Die am Rande der Grünflächen liegenden und die Pflanzstreifen querenden Zuwegungen zu den einzelnen Solarfeldern werden als private Verkehrsflächen festgesetzt.

#### Maß der baulichen Nutzung

Die Festsetzung der maximalen Höhe der Module wie auch der Nebenanlagen soll die Wirkung der Anlage auf das Landschaftsbild in einem verträglichen Rahmen halten. Die Mindesthöhe der Module über Gelände gewährleistet die Pflege der Grünlandfläche (Mahd / Schafbeweidung) auch unterhalb der Modultische.

Die festgesetzte zulässige Grundfläche (GR) bezieht sich ganz wesentlich auf die zwar nicht bebauten, aber von den Modulreihen überdeckten Flächen. Die tatsächliche Versiegelung des Bodens wird deutlich geringer sein, da für die Modultische nur Rammpfähle zum Einsatz kommen werden.

Mit der festgesetzten Grundfläche wird der maximale Entwicklungsrahmen für die Haupt- wie auch die Nebennutzungen festgesetzt, da durch textliche Festsetzung (vgl. Text Ziff. 2 Abs. 1 Satz 2) die Überschreitung der zulässigen Grundfläche i.S.d. § 19 Abs.4 BauNVO ausgeschlossen ist.

Die GR von 83.000 m<sup>2</sup> ist vorhabenbezogen absolut festgesetzt zuzüglich einer geringfügigen Reserve:

Die baulichen Anlagen überdecken nach den Berechnungen des Vorhabenträgers in der Summe eine Fläche 81.498 m<sup>2</sup>, der Reserve-Zuschlag beträgt somit 1.501 m<sup>2</sup>, mithin ca. 2%. Bezogen auf die Größe des festgesetzten Sondergebietes als maßgebliches Baugrundstück ergibt sich eine max. GRZ von ca. 0,8. Die Obergrenze der GRZ (Orientierungswert nach § 17 Abs. 1 BauNVO) für sonstige Sondergebiete (GRZ 0,8) wie auch die Kappungsgrenze nach § 19 Abs. 4 Satz 2 BauNVO (ebenfalls GRZ 0,8) werden somit eingehalten bzw. merklich unterschritten.

#### Überbaubare Grundstücksfläche

Die durch Baugrenzen festgelegten überbaubaren Grundstücksflächen („Baufenster“) setzen den räumlichen Rahmen für die aufzustellenden Solarmodule. Umlaufend sind am Rand des Sondergebietes i.d.R. 4 m Abstand vorgesehen, so dass eine Umfahrungsmöglichkeit gegeben ist. Zum Verbandsgewässer Bredenbek wird gemäß Satzung des Wasser- und Bodenverbandes Bredenbek<sup>9</sup> ein beidseitiger Räumstreifen von 7,5 m eingehalten.

#### Örtliche Bauvorschriften

Die Regelungen zur äußeren Gestaltung der Nebengebäude und Zäune dient der besseren Einbindung dieser Anlagen in die Landschaft.

#### Festsetzungen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

Die Grünfläche des Plangebietes soll, soweit nicht durch Nebenanlagen, Wegeführungen u.ä. überdeckt, zu extensivem Weideland entwickelt werden. Zur Absicherung dieses Entwicklungsziels erfolgt -über die eigentliche Grünflächenfestsetzung hinaus- auch die (textliche) Festsetzung einer entsprechenden Maßnahme zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB (vgl. Text Ziff. 4 Abs. 1).

Zur Eingrünung des Plangebietes sind am südlichen und südwestlichen Rand vor den SO-Flächen lineare Gehölzstrukturen / Feldhecken vorgesehen. (vgl. Text Ziff. 4 Abs. 2)

Für alle grünordnerischen Festsetzungen gilt, dass im Text (Teil B) nur die wesentlichen, maßgeblichen Regelungen getroffen werden. Im Umweltbericht sind weitergehende Vorgaben zur Auswahl der Pflanzen, zu Pflegemaßnahmen usw. benannt. Der Vorhabenträger wird im Durchführungsvertrag u.a. zur Umsetzung der grünordnerischen Maßnahmen nach Maßgabe des Umweltberichts und zugehörigem Monitoring verpflichtet so dass die vollumfängliche und fachgerechte Umsetzung der

<sup>9</sup> vgl. Satzung des Wasser- und Bodenverbandes Bredenbek, § 6 Abs. 3 <https://wbv-bredenbek.de/satzung.html>

grünordnerischen Maßnahmen insgesamt gewährleistet ist.

Zur Begrenzung der Versiegelung ist festgesetzt, dass Zuwegungen in wasserdurchlässiger Oberfläche (wie z.B. Schotterrasen) auszuführen sind.

Die Bodenfreiheit des Zaunes (Verzicht auf Streifenfundamente/Sockel und Mindestabstand Zaun / Erdboden) soll die Durchlässigkeit für Kleinsäuger sicherstellen.

### Nachrichtliche Übernahmen

Nachrichtlich übernommen sind der 30 m-Waldabstand nach § 24 Landeswaldgesetz (LWaldG) sowie die 100 m-Anbaubeschränkung zur Autobahn. Das Fernstraßen-Bundesamt ist gemäß § 9 Abs. 2c FStrG im (Bau-) Genehmigungsverfahren zu beteiligen<sup>9</sup>.

### Bedingtes Baurecht

Über die Festsetzung nach Text Ziff. 5 wird gemäß § 12 Abs. 3a BauGB die zulässige Nutzung als bedingtes Baurecht nach § 9 Abs. 2 BauGB an den Durchführungsvertrag gebunden.

### Planergänzende Regelungen - Durchführungsvertrag

Zum Bebauungsplan / Vorhaben- und Erschließungsplan wird zwischen Gemeinde und Vorhabenträger ein Durchführungsvertrag geschlossen. Dort verpflichtet sich der Vorhabenträger insbesondere zur Kostentragung, zur Durchführung des Vorhabens innerhalb einer bestimmten Frist einschließlich der Vornahme der Ausgleichsmaßnahmen und sonstiger grünordnerischer Maßnahmen wie auch zum vollständigen Rückbau der Anlage nach deren Stilllegung sowie die Absicherung der Auflagen und Pflichten (z.B. durch Bürgschaften).

## **5. Umwelt**

Zu dem Bebauungsplan wird gemäß § 2 Abs. 4 BauGB eine Umweltprüfung durchgeführt. Im Umweltbericht (siehe gesonderten Teil II der Begründung) sind die dort ermittelten Belange des Umweltschutzes und die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen beschrieben und bewertet. Die Auswirkungen der Planung auf die Belange von Natur und Landschaft insbesondere hinsichtlich der Bilanzierung von Eingriffen und daraus resultierender Ausgleichserfordernisse sind dabei vertieft untersucht worden.

Im Ergebnis bleibt festzuhalten, dass durch die Planung zwar Eingriffe in Schutzgüter vorbereitet werden, dass diese aber durch die i.S. einer geordneten Entwicklung getroffenen Regelungen ausgeglichen werden können und insgesamt keine erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu gegenwärtigen sind. Zudem ist zu bedenken, dass mit der Anlage des Solarparks selbst ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet wird (Substituierung fossiler Energieträger / Verringerung der CO<sup>2</sup>-Emissionen). Somit sieht die Gemeinde das mit der Planung verfolgte Ziel der Ausweisung von Flächen für die Gewinnung erneuerbarer Energien mit den Zielen des Schutzes von Natur und Umwelt vereinbar.

## **6. Erschließung**

### **Verkehr**

Die Erschließung der zwei Teilgebiete erfolgt vom Rolfshörner Weg aus (außerhalb der Rampe des Überführungsbauwerks).

Nennenswertes Verkehrsaufkommen wird nur in der Bauphase (und zu gegebener Zeit entsprechend in der Rückbauphase) auftreten; bei Betrieb wird die Anlage nur selten für Wartungsarbeiten u.ä. angefahren.

---

<sup>9</sup> Stellungnahme der Autobahn GmbH des Bundes vom 18.07.2024

## Ver- und Entsorgung

Allgemein übliche Ver- und Entsorgungseinrichtungen (wie Wasser, Abwasser, Müll) sind nicht erforderlich. Das Gebiet benötigt keine Trinkwasserversorgung; Schmutzwasser und Müll fallen im alltäglichen Betrieb nicht an. Oberflächenwasser kann auf der Fläche versickern.

Die Berücksichtigung der Belange des Brandschutzes (ausreichende Löschwasserversorgung / Fahr- und Aufstellflächen für Feuerwehrfahrzeuge) sind im Weiteren mit der örtlichen Feuerwehr abzustimmen und im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Genehmigungsverfahrens nachzuweisen.

Fragen der Versorgung mit Betriebsstrom wie auch zur Einspeisung der gewonnenen elektrischen Energie sind zwischen Vorhabenträger und Energieversorgungsunternehmen zu klären.

## 7. Flächenbilanz B-Plan

Art der Nutzung		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
Verkehrsfläche außerhalb SO	Teilgebiet 1	1.597		
	Teilgebiet 2	740	2.337	1,5
Grünfläche	Teilgebiet 1	81.617		
	Teilgebiet 2	74.868	156.485	98,5
Darin enthalten:				
Sondergebiet	Teilgebiet 1	70.341		
	Teilgebiet 2	66.820	137.161	86,4
<b>Summe</b>			<b>158.822</b>	<b>100,0</b>

*(Die Flächengrößen sind digital aus der Planzeichnung abgegriffen und auf volle m<sup>2</sup> gerundet)*

Begründung (Teil II):

# **Umweltbericht**

**zum Bebauungsplan Nr. 17  
"Solarpark Rolfshörner Weg / Bahnhof"  
der Gemeinde Bredenbek (Kreis RD-Eck)**

<b>Auftraggeber</b>	Gemeinde Bredenbek
<b>Auftragnehmer</b>	BfL Büro für Landschaftsentwicklung GmbH Schweffelstraße 8 24118 Kiel Fon: 0431 - 88 88 977 Fax: 0431 - 88 88 966 Mail: <a href="mailto:info@bfl-kiel.de">info@bfl-kiel.de</a> Internet: <a href="http://www.bfl-kiel.de">www.bfl-kiel.de</a>
<b>Bearbeitung</b>	Dr. Klaus Hand
<b>Stand:</b>	Oktober 2024



# 1 Einleitung

## 1.1 Ziele und Inhalte des Bebauungsplanes Nr. 17

Die Gemeinde Bredenbek möchte die Nutzung regenerativer Energien unterstützen. Aufgrund einer Anfrage durch Investoren soll südlich der Bahnlinie Kiel-Rendsburg ein Solarpark mit zwei Teilflächen hergestellt werden.

Im Sinne einer städtebaulich geordneten Entwicklung und um die Belange der Natur und Umwelt zu berücksichtigen, hat die Gemeinde Bredenbek beschlossen, den vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 17 "Solarpark Rolfshörner Weg / Bahnhof" (gleichzeitig die 15. FNP-Änderung) aufzustellen. Die Fläche des Plangebietes, mit den zwei Teilflächen, umfasst ca. 15,9 ha.

Im Plangebiet ist eine GR von 8,3 ha / 83.000 m<sup>2</sup> festgesetzt.

**Abbildung: Lage des B-Planes Gebietes Nr. 17 in der Gemeinde Bredenbek (rot schraffiert), (Kartengrundlage: TK 25 ohne Maßstab)**



## 1.2 Darstellung der in Fachgesetzen und -plänen festgelegten Ziele des Umweltschutzes sowie deren Berücksichtigung bei der Planaufstellung

Der **Regionalplan** (Planungsraum III, Schleswig-Holstein Mitte) von 2000 stellt das Plangebiet als "ländlichen Raum" dar. Es befindet sich im Grenzbereich des Naturparks Westensee und ist damit ein Gebiet mit besonderer Eignung für Tourismus und Erholung.

Der Bebauungsplan entwickelt sich aus der 15. Änderung des **Flächennutzungsplanes** (FNP), die parallel durchgeführt wird. Im derzeitigen FNP sind die Flächen des B-Plan-Gebietes südlich der Bahnlinie als „Flächen für die Landwirtschaft“ dargestellt.

Der **Landschaftsrahmenplan** für den Planungsraum II (MELUND 2020) trifft für das Plangebiet und dessen Umfeld folgende Aussagen / Darstellungen.

- Östlich bzw. nordöstlich benachbart zum Plangebiet (Bredenbeker Moor und Rolfshörner Holz, teilweise) befindet sich ein Trinkwassergewinnungsgebiet und eine Verbundachse eines Gebietes mit Eignung zum Aufbau eines Schutzgebietes und Biotopverbundsystems (Hauptkarte 1),
  - Die beiden Teilgebiete des B-Planes sind nördlicher Rand des Naturparks Westensee und Gebiet mit besonderer Erholungseignung (Hauptkarte 2),
  - östlich benachbart befindet sich im Bereich des Rolfshörner bzw. Feldes Holzes ein Gebiet, das die Voraussetzung zur Unterschutzstellung als Landschaftsschutzgebiet erfüllt (Hauptkarte 2),
  - Das nordöstlich benachbarte Bredenbeker Moor ist als klimasensitiver Boden und das östlich benachbarte Rolfshörner/Felder Holz ist als Wald > 5ha dargestellt (Hauptkarte 3).
- 
- Die Ergebnisse der landesweiten Biotopkartierung (2014 – 2020) weisen für das Plangebiet keine gesetzlich geschützten Biotope oder FFH-LRTs auf. Das östlich benachbarte Rolfshörner Holz ist als FFH-LRT 9130 (Biotoptypen WMo und WMm) kartiert.

Im gemeindlichen **Landschaftsplan** ist für das Plangebiet südlich der Bahnlinie der vorhandene Bestand (Acker-/Landwirtschaftsfläche) dargestellt sowie für die in Nord-Süd-Richtung verlaufende Bredenbek eine naturnahe Gestaltung empfohlen.

## 1.3 Auswahl des Gebietes

Im Rahmen der Planung für den "Solarpark Felde" (B-Plan Nr. 26 / 5. Änderung FNP Felde) wurde entlang der damaligen EEG-Korridore Autobahn/Eisenbahn ein amtsweiter Vergleich potenziell geeigneter Standorte für einen Solarpark vorgenommen. Zu dieser Zeit waren die entsprechend EEG nutzbaren Flächen an Bahnlinien und Autobahnen auf 110m begrenzt.

Das benannte Standortkonzept wurde mit dem seit dem 01.01.2023 geltenden 500m breiten EEG-Korridor überarbeitet und aktualisiert. Das Plangebiet befindet sich unmittelbar angrenzend bzw. benachbart zur Bahnlinie Kiel-Rendsburg und in Nachbarschaft zur BAB 210 – sie ist dadurch als vorbelastet einzustufen. In dem Konzept „Standortsuche Solarpark Amt Achterwehr – Fortschreibung 2023“ befinden sich die drei Teilgebietes des Plangebietes innerhalb der Potenzialflächen 3b und 4a. Die betroffenen Gebiete wurden jeweils als „gut geeignet“ eingestuft.

## 2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

### 2.1 Bestand und Bewertung

Das B-Plan-Gebiet wird zur Zeit fast ausschließlich als Intensiv-Acker bewirtschaftet. Innerhalb bzw. am Rand der Fläche befindet sich ein Fließ-Gewässer.

#### 2.1.1 Schutzgut Boden und Relief

Die beiden Teilflächen südlich der Bahnlinie sind in ihrem Relief wellig und steigen nach Süden von etwa 13m auf ca. 18m über NN leicht an.

Gemäß der Reichsbodenschätzung (zitiert im Landschaftsplan) wechseln sich in den beiden Teilflächen südlich der Bahnlinie sandige Lehme und lehmiger Sand einander ab. Die Bodengüte variiert zwischen 48 und 58 Bodenpunkten.

Innerhalb der Teilfläche 2 befindet sich eine Geländesenke mit einem erhöhten Humusgehalt im Oberboden, der in Luftbildern eine dunkle Bodenfarbe verursacht. Ein Hinweis der unteren Naturschutzbehörde nach der Planungsanzeige auf ein möglicherweise an dieser Stelle vorhandenes Landschaftselement wurde 2022 durch Nachfragen in den Abteilungen Landwirtschaft und Naturschutz des LLUR überprüft und konnte hier nicht bestätigt werden (Antwortmails von Frau Wörmann, Dezernat Biodiversität am 22.04.2022 und von Frau Otto, Abteilung Landwirtschaft am 20.04.2022).

Bei den beanspruchten Bodenarten handelt es sich nicht um seltene Böden, die einen besonderen Schutz notwendig machen.

Die untere Bodenschutzbehörde hat in ihrer Stellungnahme darauf hingewiesen, dass sich innerhalb des Plangeltungsbereiches nach heutigem Kenntnisstand (Stand 06/2023) keine Altablagerungen und keine Altstandorte befinden.

#### 2.1.2 Schutzgut Wasser

Im Westen des Plangebietes verläuft die Bredenbek, die ein ausgebautes Verbands-Fließgewässer ist.

Es liegen keine genauen Kenntnisse über die Lage der Grundwasserleiter vor. Aufgrund der Geländesituation sind für die Ackerflächen überwiegend keine oberflächennahen Grundwasserleiter zu vermuten. Aufgrund der Bodenverhältnisse ist hier von einer geringen Durchlässigkeit der Böden auszugehen.

Das Gelände nahe der Bredenbek und innerhalb der unter 2.1.1 benannten Geländesenke ist das Geländeniveau vergleichsweise niedrig. Möglicherweise sind hier kleinräumig oberflächennahe Grundwasserleiter oder Bodenschichtwasser vorhanden

#### 2.1.3 Schutzgut Klima und Luft

Die Jahresdurchschnittstemperatur im Raum Bredenbek liegt bei 8,2°C. Die jährliche Niederschlagsmenge liegt etwa bei 824 mm (Messstation Rendsburg).

Die Teilgebiete 1 und 2 des Plangebietes südlich der Bahnlinie befindet sich auf einem flachwelligem Gelände. Aufgrund dieser Situation sind diese Flächen Südwest-, West-, und Süd-Winden sowie zu größeren Teilen auch Ost- und Südost-Winden weitgehend unge-

geschützt ausgesetzt (für PV Anlagen vorteilhaft). Die Teilfläche 3 nördlich der Autobahn weist entlang der Autobahn und dem Rolfshörner Weg verbuschte Böschungsbereiche auf, die den nördlich bzw. westlich benachbarten Flächen Windschutz bieten.

Es ist davon auszugehen, dass von der benachbarten Autobahn Staub- und Gas-Emissionen in die Umgebung getragen werden.

## 2.1.4 Schutzgut Pflanzen

Für das Schutzgut Pflanzen / Biotope wurden im April/ Mai 2022 eine Bestandsaufnahme durch das Büro *BfL GmbH, Kiel* im Auftrag der Enerparc AG durchgeführt.

### Streng geschützte Arten

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen ist zu prüfen, ob streng geschützte Arten durch die geplante bauliche Entwicklung betroffen sind. Die Bestandsaufnahme erbrachte keinen Hinweis auf ein streng geschütztes Artenvorkommen.

### Intensiv-Acker (AAy)

Die Teilflächen 1 und 2 südlich der Bahnlinie wiesen Anfang April überwiegend abgestorbenes Pflanzenmaterial einer Zwischenfrucht auf. Nach der üblichen Frühjahrs-Bodenbearbeitung wurde hier Mais angebaut. Die Teilfläche 3 nördlich der Autobahn war 2022 mit Winterweizen bestellt. Alle drei Teilflächen sind damit Intensiv-Äcker.

Intensiv-Äcker haben **allgemeine Bedeutung für Natur und Landschaft**. Die Wertigkeit für das Schutzgut Pflanzen ist gering.



Foto Ende März 2022: Teilgebiet 2 mit überwiegend abgestorbener Zwischenfrucht – Blickrichtung Osten, rechts im Hintergrund Rolfshörner Holz



Foto Juni 2022: Teilgebiet 2 Mais – Blickrichtung Osten, rechts im Hintergrund Rolfshörner Holz

### Bach mit Regelprofil (FBt)

Die Bredenbek verläuft im Westen des Plangebietes in etwa in Süd-Nord-Richtung und quert nach Norden die Bahnlinie und Autobahn. Der Bachlauf ist gradlinig mit steilen Böschungen ausgebaut. Der Bach kann in diesem Bereich während trockener Witterungsphasen austrocknen. Die Böschungen sind von Gras- und teilweise nitrophiler Vegetation geprägt. Wassergebundene Vegetation fehlt fast völlig.

## 2.1.5 Schutzgut Tiere

Nach Absprache mit der UNB des Kreises RD wurde eine Potenzialabschätzung mit einer Abfrage beim Artkataster des LLUR durch eine verkürzte Brutvogelkartierung mit drei Kartierdurchgängen im Frühjahr 2022 ergänzt. Im Rahmen des Bauleitverfahrens wurde ein Gutachten zur Überprüfung möglicher artenschutzrechtlicher Verbote durchgeführt.

Die untere Naturschutzbehörde hat in einer Stellungnahme zur Planungsanzeige auf ein Rotmilan-Vorkommen am Rand des benachbarten Rolfshörner Holzes hingewiesen. Die dortigen Rotmilan-Bruten sind auch in den Landesdaten (Artkataster / LANIS) verzeichnet. Im Rahmen der Brutvogelkartierung im Jahr 2022 wurden mehrere Greifvogelhorste erfasst. Rotmilane nutzten in diesem Jahr einen Horst am nördlichen Waldrand (besetzter Horst), es ist nicht bekannt, ob eine erfolgreiche Brut stattfand.

### Lebensräume und potenzielles Tierartenvorkommen

Das Plangebiet unterliegt bereits seit längerem einer intensiven Nutzung durch landwirtschaftliche Bewirtschaftung. Die Flächen werden konventionell und intensiv als bewirtschaftet. Ihre Bedeutung für die Tierwelt ist dadurch gering. Intensiväcker haben ggf. eine gewisse Bedeutung als Nahrungshabitat für Tierarten, die benachbarte Lebensräume (Gebüsche, Wälder usw.) bewohnen.

**Bewertung:** Das überplante Gebiet hat eine **allgemeine Bedeutung** für die Tierwelt.

## 2.1.6 Schutzgut Landschaft

Die Teilfläche 1 des Plangebietes grenzt unmittelbar südlich an den Bahnhofspunkt Bredenbek bzw. an die Bahnhofstraße an. Zur Zeit ist hier keinerlei Gehölz- oder Baumbestand oder ein anderer Sichtschutz, der die Blickbeziehungen in das Plangebiet unterbricht, vorhanden. Eine Blickbeziehung besteht ebenfalls von dem westlich benachbarten Gewerbegebiet.



Foto: Blick vom Bahnsteig des Bahnhofspunktes Bredenbek in die Teilfläche 1 des Plangebietes, Blickrichtung Süden

Die Blickbeziehungen von der Schönhagener Straße und Rolfshörn bestehen vor allem zur Teilfläche 1 des Plangebietes; allerdings beträgt der Abstand hier einige hundert Meter.

**Bewertung:**

Das Plangebiet ist gegenüber Veränderungen überwiegend **empfindlich** - es bestehen **einige Blickachsen vom Bahnhaltelpunkt und benachbarten Straßen** zum Gebiet.

### 2.1.7 Schutzgut Kulturgüter / kulturelles Erbe

Das Planungsgebiet wird kartographisch nachweislich seit langem landwirtschaftlich genutzt. Aus den gemeindlichen Unterlagen (FNP, LP) sind keine archäologischen Denkmale innerhalb des Plangebietes bekannt, die durch die Planung beeinträchtigt werden könnten.

**Bewertung:**

Hinsichtlich des Schutzgutes Kulturgüter ist das überplante Gebiet mit einer **geringen Wertigkeit** einzustufen.

### 2.1.8 Schutzgut Mensch

Unmittelbar benachbart zum Plangebiet befindet sich keine Wohnbebauung. Wohnbebauung befindet sich in größerer Entfernung zum Plangebiet (Kronsfelde, Rolfshörn usw.). Eine Beeinträchtigung durch Immissionen aufgrund des Betriebs eines Solarparks ist nicht zu erkennen.

Der Bahnhaltelpunkt Bredenbek sowie die Zufahrtsstraßen (Rolfshörner Weg, Bahnhofstraße) werden regelmäßig und häufig von Reisenden genutzt. Diese grenzen unmittelbar an das Teilgebiet 1. Es bestehen direkte Blickbeziehungen – siehe auch „2.1.6 Schutzgut Landschaft“

Die Gemeinde Bredenbek ist nicht in der Auflistung der Gemeinden mit bekannten Bombenabwürfen gem. Landesverordnung zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch Kampfmittel (Kampfmittelverordnung) aufgeführt.

Durch die Planungsanzeige des B-Planes Nr. 17 der Gemeinde Bredenbek wurden keine Hinweise auf mögliche Kampfmittel bekannt. Momentan wird darum nur von einer geringen Wahrscheinlichkeit eines Vorkommens ausgegangen – weitere Klärung im Verfahren. Zufallsfunde von Munition sind jedoch nicht gänzlich auszuschließen und unverzüglich der Polizei zu melden.

### 2.1.9 Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Schutzgütern

Die untersuchte Fläche ist über lange Zeit durch die menschliche Nutzung überformt worden. Die vorhandenen Bodenarten lassen nicht auf besondere Standortverhältnisse schließen. Von daher ist ein besonderes Standortpotential voraussichtlich auszuschließen.

Wechselwirkungen insbesondere bei der Tierwelt sowie zwischen Tier- und Pflanzenwelt bestehen zwischen den Gehölzstrukturen und den angrenzenden Freiflächen. Dieses bezieht sich vor allem auf Beziehungen im Nahrungsgefüge und bei Brut- und Überwinterungsstandorten.

Außerdem bestehen unmittelbare Beziehungen/ Einflüsse zwischen den Schutzgütern Landschaft und Mensch.

## 2.2.10 Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung lässt sich erkennbar nur die Fortführung der bislang ausgeübten / zulässigen Nutzung (Ackernutzung) und damit die Erhaltung des bisherigen Umweltzustandes prognostizieren.

## 2.2 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes

### 2.2.1 bei Durchführung des geplanten Vorhabens

Nachhaltige Auswirkungen/ Veränderungen ergeben sich für die Schutzgüter Boden und Landschaftsbild. So können u.a. etwa 7,7 ha jetzt offenen Bodens mit Solarmodulen überstellt werden.

Es erfolgt eine landschaftliche Veränderung in einem bereits durch die Bahnlinie und Autobahn beeinträchtigten Bereich. Innerhalb der B-Plan-Fläche befinden sich aktuell keine hochbaulichen Anlagen, allerdings wird das Plangebiet im Südosten von einer 220 kV Freileitung gequert und ein Maststandort befindet sich direkt am Rand des Rolfshörner Holzes. Mit dem Bau des Solarparks wird in großem Umfang regenerative Energie produziert und in das Stromnetz eingespeist werden.

#### 2.2.1.1 Flächen und Boden

Begründung zur Inanspruchnahme von Landwirtschaftsflächen gemäß § 1a Abs.2 BauGB: Wie oben benannt, wurde im Rahmen eines vergleichbaren, aktuellen Planverfahrens ein amtsweiter Standortvergleich der möglichen für Solarparks geeigneten Potenzialflächen durchgeführt. Das derzeitige Plangebiet wurde hierbei als "gut geeignet" benannt. Für die Flächenauswahl eines möglichen Solarparks spielt neben planerischen Vorgaben, landschaftlichen und ökologischen Kriterien die Flächenverfügbarkeit eine wesentliche Rolle. Diese hat bei der Gebietsauswahl des Plangebietes ebenfalls eine Rolle gespielt.

Durch den geplanten Bau und Betrieb des Solarparks werden folgende Veränderungen absehbar vorgenommen:

- etwa 7,7 ha des Plangebietes werden mit Solarmodulen überstellt
- Überbauung durch Neben-/Kleinanlagen (Trafostation, Monitoring-Container usw.)
- Befestigung von Wegen - Anlage als Schotterrasen
- Umwandlung von Ackerflächen in Extensivgrünland innerhalb des Plangebietes
- Die zwei Teilgebiete werden überwiegend durch Neuanlage von Gehölzstreifen eingegrünt, soweit kein bestehender Sichtschutz benachbart vorhanden ist und eine Einsehbarkeit des Gebietes besteht.

Der **Eingriff** in das Schutzgut Boden wird als **mäßig** eingestuft. Der Überdachung durch Module und Nebenanlagen steht die Umwandlung in Extensivgrünland entgegen. Die Kompensationsmaßnahmen finden an den Rändern der Teilgebiete statt.

Der notwendige Restausgleich wird über ein regionales Ökokonto abgegolten.

Die untere Bodenschutzbehörde hat in ihrer Stellungnahme darauf hingewiesen, dass „die Vorgaben des BauGB (u.a. §202 Schutz des humosen Oberbodens, § 34 Abs. 1 Satz 2, BauGB - Wahrung der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse), der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV, § 12) des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG u.a. § 7 Vor-

sorgepflicht) sowie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG u.a. § 2 und § 6) einzuhalten sind.

Sollten bei der Bauausführung organoleptisch auffällige Bodenbereiche angetroffen werden (z.B. Plastikteile, Bauschutt, auffälliger Geruch oder andere Auffälligkeiten), ist die untere Bodenschutzbehörde des Kreises Rendsburg-Eckernförde umgehend zu informieren."

### **2.2.1.2 Wasser**

Durch den Bau und Betrieb des Solarparks werden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Überbauung von ca. 7,7 ha Fläche mit Solarmodulen. Versickerung von Niederschlagswasser in der Fläche.
- Versiegelung und Teilversiegelung durch Nebenanlagen, Unterhaltungswege usw. auf ca. 0,4 ha.
- Die Reinigung der Module darf nur mit Wasser ohne Zusätze oder mit Verfahren durchgeführt werden, bei denen keine Flüssigkeiten oder Stoffe bzw. Stoffgemische in den Boden gelangen können.
- Von dem Verbandsgewässer / der Bredembek wird innerhalb des Plangebietes ein beidseitiger 7,5m breiter Unterhaltungstreifen von der Bebauung frei gehalten.

Es liegen keine baubedingten Eingriffe in das Grundwasser vor.

### **2.2.1.3 Pflanzen, Lebensgemeinschaften und biologische Vielfalt**

Durch den Bau und Betrieb des Solarparks werden folgende Veränderungen vorgenommen:

- Jeweils Teilflächen von zwei großen Ackerflächen werden in Extensivgrünland umgewandelt und zu großen Teilen mit Solarmodulen bestellt. Aufgrund des geringen ökologischen Wertes einer Ackerfläche bedeutet die benannte Veränderung keine oder keine wesentliche Verschlechterung.
- Lebensgemeinschaften der offenen Agrarbiotope werden ggf. durch die Bebauung auf benachbarte Bereiche verdrängt, die regional ausreichend vorhanden sind.
- Im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung werden Vermeidungsmaßnahmen benannt, die artenschutzrechtliche Verbotstatbestände ausschließen.

Es wird nur ein geringer Eingriff in das Schutzgut vorgenommen.

### **2.2.1.4 Landschaft**

Durch den Bau und Betrieb des Solarparks werden folgende Veränderungen vorgenommen:

- In einer überwiegend freien Lage südlich der Bahnlinie wird ein Solarpark gebaut. Dadurch wird in diesem Bereich eine Veränderung der Landschaft verursacht.
- Es bestehen wenige Blickachsen von bestehender Wohnbebauung zum geplanten Solarpark und direkte Blickbeziehungen vom Bahnhaltepunkt Bredembek sowie den zuführenden Straßen zum Solarpark.
- Östlich bzw. südöstlich des Plangebietes befindet sich das Rolfshörner Holz, das die Einsehbarkeit von Osten weitgehend ausschließt.
- Die beiden Teilflächen des Solarparks werden zur offenen Landschaft durch Gehölzstreifen eingegrünt, so dass die Blickbeziehungen in den Park unterbunden oder zumindest stark vermindert werden.



### **2.2.1.5 Kulturgüter, kulturelles Erbe**

Das Plangebiet wird kartografisch nachweislich seit langem landwirtschaftlich genutzt. Es sind keine archäologischen Denkmale im Plangebiet bekannt.

Innerhalb des Plangebiets befinden sich keine archäologischen Interessengebiete.

Es gilt allgemein § 15 DSchG, wonach bei Funden oder auffälligen Erdfärbungen, die bei Tiefbauarbeiten zu Tage treten, umgehend die Denkmalschutzbehörde zu benachrichtigen und die Fundstelle zu sichern ist. Das liegt in der Verantwortung des jeweiligen Grundeigentümers und dem Leiter der Arbeiten.

Es sind keine oder geringe Beeinträchtigungen zu erwarten.

### **2.2.1.6 Mensch**

Für das Schutzgut Mensch geben sich folgende Auswirkungen:

- Eine Veränderung ist durch die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes gegeben.
- Die Produktion von umweltverträglichen, regenerativen Energien als Beitrag zum Klimaschutz ist überregional positiv zu werten.

Es sind nur geringe Veränderungen zu erwarten.

### **2.2.1.7 Art und Menge der Emissionen**

Es kommt während der Bauphase zu vermehrten Verkehrsaufkommen durch Materiallieferungen und ausführende Handwerksbetriebe. Dieses ist zeitlich sehr begrenzt. Nach Fertigstellung wird der Solarpark in regelmäßigen Abständen für Kontroll- und Pflegearbeiten angefahren. Die hieraus resultierenden Emissionen sind zu vernachlässigen.

Bei der Reinigung der Module wird nur Wasser ohne Zusätze durchgeführt, so dass keine belastenden Flüssigkeiten oder Stoffe bzw. Stoffgemische in den Boden gelangen können.

Zusätzliche Lichtemissionen entstehen durch die Beleuchtungsanlage. Diese sind möglichst umweltverträglich auszuführen.

Bezüglich einer möglichen Blendwirkung für die Verkehrsteilnehmenden auf der nördlich verlaufenden Autobahn und der benachbarten Bahnlinie ist ein Blendgutachten erarbeitet worden, das die Unbedenklichkeit der PV-Anlage im Hinblick u.a. auf die Sicherheit des Bahn- und Autobahnverkehrs herausgearbeitet hat. Auch für Verkehrsteilnehmer des Rolfshörner Weges wird die mögliche Blendwirkung als „zu vernachlässigen“ beschrieben. Eine Beeinträchtigung von Anwohnern kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. (SOLPEG GmbH 2023, Blendgutachten – PVA Bredenbek)

Weitergehende, nennenswerte Emissionen (Wärme, Erschütterungen und Strahlung) sind nicht zu erwarten.

### **2.2.1.8 Abfallerzeugung**

Im Rahmen der Baumaßnahme fällt Verpackungsmaterial an, das ordnungsgemäß entsorgt wird. Durch den Betrieb eines Solarparks entsteht kein Abfall.

### **2.2.1.9 Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt**

Es sind keine negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu erwarten. Im Gegenteil: Durch die Einsparung von Emissionen in Kraftwerken mit fossilen Brennstoffen ist ein positiver Effekt auf die Gesundheit zu prognostizieren.

Ein Umweltrisiko kann von einem Brand z.B. einer technischen Anlage wie eines Transformators ausgehen. Im Rahmen der Erschließung wird Löschwasser in Wasserkissen im B-Plan-Gebiet positioniert. Ein Brand kann Schadstoffemissionen verursachen, die je nach Windrichtung auf Wohnsiedlungen einwirken können. Das Risiko eines Brandes ist aber als gering einzuschätzen und die möglichen Auswirkungen auf die benachbarten Wohnplätze aufgrund der Entfernung ebenfalls.

Es sind keine oder geringe Beeinträchtigungen zu erwarten.

### **2.2.1.10 Auswirkungen auf das Klima**

Durch den Bau und Betrieb erfolgt kleinflächig dauerhaft eine Veränderung der mikroklimatischen Situation, die aber aufgrund der geringen Größe von nachrangiger Bedeutung ist.

Durch die Produktion und Einspeisung von Solarstrom werden keine Treibhausgase wie bei der Nutzung fossiler Brennstoffe freigesetzt, so dass ein klimatisch positiver Effekt zu erwarten ist.

### **2.2.1.11 eingesetzte Techniken und Stoffe**

Bei den eingesetzten Techniken und Stoffen sind keine Auswirkungen zu beachten. Sie entsprechen dem Stand der Technik.

Beim Einsatz von Reinigungsmitteln zur Säuberung der Solarmodule sind die gesetzlichen Auflagen zum Boden- und Gewässerschutz einzuhalten. Siehe auch Punkt „2.2.1.2 Wasser“.

### **2.2.1.12 regionale Kumulierung**

Im Vorwege der Bauleitplanung wurde eine Standortalternativenprüfung durchgeführt, die die am besten geeigneten Gebiete für Solarparks im Amtsgebiet benennt und die Umsetzung ähnlicher Vorhaben auf einige Flächen in der Region begrenzt. Der nächstgelegene geplante PV-Park im Amtsgebiet befindet sich zwischen den Ortsteilen Kronsburg und Glinde ca. 1,8 km westlich. Ein weiteres mögliches Vorhaben befindet sich ca. 1,5 km östlich in der Gemeinde Felde bei Neu-Nord-See, unmittelbar benachbart zur Autobahn (privilegiertes Vorhaben) und 1,8 km westlich des Plangebietes nördlich von Kronsburg (dortige Erweiterung). Das Risiko einer Kumulierung negativer Folgen ist derzeit hieraus nicht erkennbar.

### **2.2.1.13 Prüfung einer möglichen Betroffenheit von Natura 2000 Gebieten**

Das B-Plangebiet der 1. Änderung des Gebietes Nr. 17 Bredenbek befindet sich nicht innerhalb eines Natura-2000-Gebietes oder dazu benachbart. Das nächstgelegene FFH-Gebiet ist das „Gebiet der oberen Eider incl. Seen“ (Gebietsnummer 1725-392) etwa 3,9 km südöstlich des Plangebietes. Dieses Gebiet ist weiter westlich teilweise deckungsgleich mit dem EU-Vogelschutzgebiet „NSG Ahrensee und nordöstlicher Westensee (Geb.Nr. 1725-401)“. Das Gebiet „Kluvensieker Holz“ (Geb.Nr. 1625-301) befindet sich 5 km nördlich.

Die geplanten Veränderungen im B-Plangebiet entwickeln keine Fernwirkung (z.B. Immissionen) die auf die Schutzgebiete wirken. Aufgrund der großen Entfernungen und des geringen Wirkraumes des Vorhabens kann jede Beeinträchtigung ausgeschlossen werden.

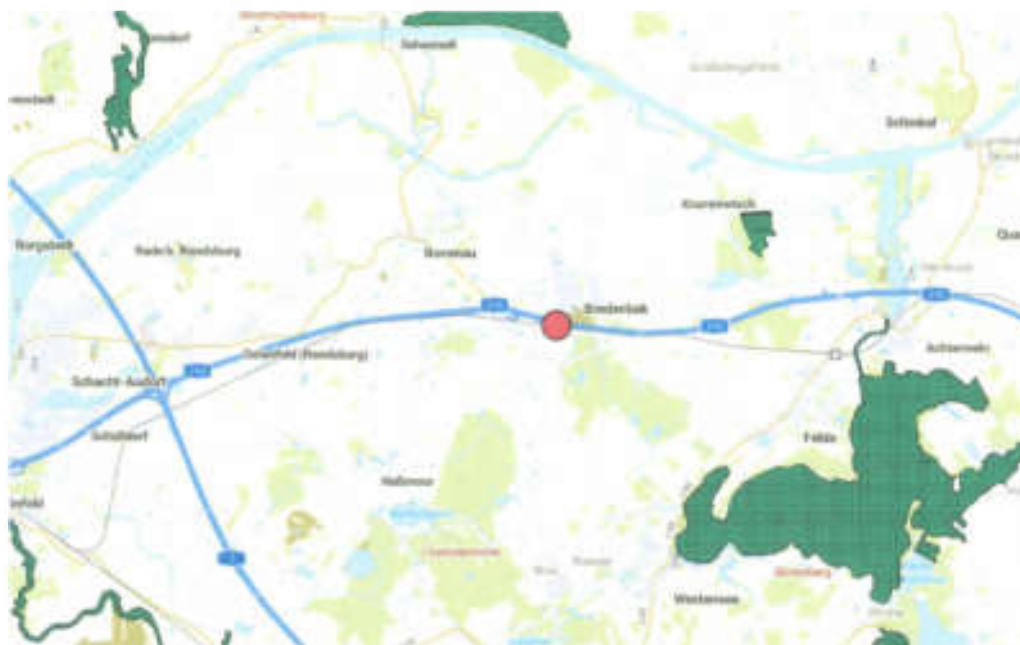


Abbildung: Zum Plangebiet nächstgelegene Natura-2000 Gebiete (Quelle: Digitaler Atlas Nord); Lage des Plangebietes mit rotem Punkt verdeutlicht

## 2.2.2 bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung lässt sich erkennbar nur die Fortführung der bislang ausgeübten / zulässigen Nutzung (Ackernutzung) und damit die Erhaltung des bisherigen Umweltzustandes prognostizieren.

## 2.3 Grünordnerische Zielsetzung

### 2.3.1 Maßnahmen zur Vermeidung, Verhinderung und Minimierung des Eingriffs

Zur Vermeidung oder Verringerung der zu erwartenden Beeinträchtigungen für Naturhaushalt und Landschaftsbild trifft der Bebauungsplan folgende Festsetzungen:

- Der Einsatz von Baumaschinen (hier die Nutzung unbefestigter Flächen) ist auf das notwendige Maß zu reduzieren um irreversible Bodenverdichtungen vorzubeugen. Der Versiegelungsgrad von Bodenflächen wird auf das Notwendige zu minimiert.
- Sofern empfindliche Anmoorböden als Oberboden vorhanden sind (aktuell sind keine bekannt), sind diese im Verlauf der Bauarbeiten durch geeignete Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen entsprechend besonders zu schützen. Unter anderem gilt:
  - Beim Auftreten unterschiedlich empfindlicher Böden sind die Planungen so auszuführen, dass der empfindlichere Bereich möglichst wenig in Anspruch genommen wird. Ggf. müssen zum Schutz des Oberbodens in den Fahrbereichen Platten ausgelegt werden.
  - Außerhalb befestigter Flächen ist auf verdichtungsempfindlichen Böden der Einsatz von Kettenfahrzeugen vorgeschrieben. Es sind die Grenzwerte für den Kontaktflächendruck gemäß Tabelle 1 (LLUR, Leitfaden Bodenschutz auf Linienbaustellen) anzusetzen.
  - Im Zuge der Arbeiten befahrene Flächen sind am Ende der Baumaßnahme in unversiegelten Bereichen tiefgründig aufzulockern um die Versickerung von Niederschlagswasser zu gewährleisten. Nach Baufertigstellung sind auf den temporär be-

anspruchten Flächen (Baustraßen, Arbeitsflächen etc.) geeignete Rekultivierungsmaßnahmen durchzuführen, um die ursprünglichen Bodenfunktionen wiederherzustellen.

- Wege sind nur teilversiegelt als Schotterrasen anzulegen.
- Die Sondergebietsflächen / gleichzeitig Grünflächen werden von Acker in Extensivgrünland umgewandelt.
- Bei der Verlegung von Kabeln / Kabeltrassen ist der Boden schichtenweise (Oberboden/ Mutterboden und Unterboden) abzulegen und wieder einzubauen.
- Die Beleuchtung des Solarparks ist mit insektenverträglichen Leuchtmitteln auszustatten.
- Die Einzäunung des Solarparks muss einen Bodenabstand von mind. 20cm aufweisen, wodurch die Barriere-Wirkung für Kleintiere minimiert wird.

## 2.3.2 Eingriffs- Ausgleichsbilanzierung

### Eingriff Schutzgut Boden

Im Sondergebiet wird eine GR 83.000 m<sup>2</sup> festgesetzt. Hierin enthalten sind die eigentlichen Flächen für PV-Module, Wege und überbaute Flächen. Aufgrund der bei PV-Freiflächenparks deutlich von den üblichen Beeinträchtigung abweichenden Eingriff werden in der Eingriffs-Bilanzierung die im Beratungserlass für Solarfreiflächenanlagen (IM & MELUND SH 2021) benannten Vorgaben und die durch den Vorhabenträger festgelegten, differenzierten Nutzungen zugrunde gelegt.

1. Eingriff				
Eingriff	Flächengröße in m <sup>2</sup>	Max. Versiegelung/ Überbauung in m <sup>2</sup>	Ausgleichsverhältnis	Ausgleichsfläche in m <sup>2</sup>
Überbauung mit Solarmodulen: nach Angaben überdecken die Module 77.287 m <sup>2</sup> Nebenanlagen: 53 m <sup>2</sup> Schotterflächen (Wege und Plätze): 4.159 m <sup>2</sup>	Sondergebiet insgesamt: 137.161	83.000	0,25	20.750
2. Ausgleich innerhalb des B-Gebietes in m <sup>2</sup>				
Anlage von Gehölzstreifen/ Feldhecken gemäß Planzeichnung an den Rändern der Teilgebiete sowie Extensivgrünland ohne Gehölz-Bepflanzung – 19.324 qm				19.324

Der notwendige Restausgleich von ca. 1.426 qm erfolgt über ein regionales Ökokonto. Da es sich um einen Kompensationsbedarf in einem B-Plangebiet handelt, darf der Ausgleich nicht aus einer Verzinsung von Ökopunkten erfolgen. Der oben benannte Ausgleichsbedarf wird darum mit dem Faktor 1,3 multipliziert = 1.854 Ökopunkte. Dieser wird über das Ökokonto Techelsdorf 2 – AZ 67.20.35 Kreis Rendsburg-Eckernförde erbracht (Fa. Ecodots GmbH).

### Eingriff Schutzgut Wasser

Kein Eingriff

### Eingriff Schtzgüter Klima und Luft

Es erfolgt kein Eingriff in die Schutzgüter.

### **Eingriff Schutzgüter Pflanzen, Tiere und Lebensgemeinschaften**

Es erfolgt nur ein geringer Eingriff in die Schutzgüter.

### **Eingriff Schutzgut Landschaftsbild**

Es findet eine Veränderung des Landschaftsbildes in überwiegend größerer Entfernung zu bestehender Wohnbebauung statt.

Zur Eingrünung sind am südlichen Rand des Gebietes und entlang der Bahnhofstraße Eingrünungsmaßnahmen durch Feld-Hecken vorzunehmen. Es sind standortgerechte Laubgehölze zu verwenden.

Die Herstellung und Pflege wird im Durchführungsvertrag geregelt und gesichert.

## **2.3.3 Grünordnerische Gestaltungsmaßnahmen im Plangebiet**

**Für die Entwicklung der umgrenzten "Grünfläche" gemäß § 9 (1) 20 BauGB gilt folgende Maßgabe:**

- Die in der Planzeichnung festgesetzten Grün-Flächen sind als Extensivgrünland mit einer autochthonen, regionaltypischen Saatgutmischung für Extensivgrünland des Typs „Grundmischung Frischwiese“ (gebietsheimische und auf den Standort/das Ursprungsgebiet „Herkunftsgebiet 3 – Norddeutsches Tiefland“ abgestimmte Mischung z.B. der Fa. *Blütenmeer*, *Rieger-Hofmann* oder Fa. *Zeller Saaten*) anzulegen, dauerhaft zu erhalten und extensiv zu nutzen / pflegen.
- Diese Flächen sollen zur Pflege vorzugsweise durch Schafe mit max. 4 Tieren zzgl. Nachzucht/ha/Jahr beweidet werden. Eine Zufütterung der Weidetiere ist nur übergangsweise bei durch Extremwetterlagen bedingter Futterknappheit zur Sicherstellung einer tierschutzgerechten Tierhaltung zulässig.  
Nur falls dieses nicht möglich ist, ist alternativ zweimaliges Mähen/Jahr mit einem 1. Schnitt ab 1. Juli zum Schutz von Bodenbrütern möglich. Das Mahdgut ist dabei von den Flächen zu entfernen – eine Mulchmahd ist nicht zulässig.
- Ganzjähriges Verbot der Anwendung organischer und chemisch- synthetischer Düngemittel sowie der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln des Walzens. Außerdem ist die Neuanlage und Unterhaltung ggf. vorhandener Entwässerungseinrichtungen (z.B. Drainagen) zu unterlassen
- Ein gelegentliches Überfahren der Fläche z.B. zur Unterhaltung der Solarmodule, der Zäunen usw. ist zulässig.

**Als Anpflanzungsgebot von Gehölzstreifen gemäß § 9 (1) 25a BauGB wird folgendes festgesetzt**

- Zur Eingrünung des Plangebietes sind an den Rändern der Teilgebiete gemäß Planzeichnung vor den Solarparkflächen lineare Gehölzstrukturen / Feldhecken vorgesehen.
- Die Gehölzstreifen sind mit 10m Gesamtbreite mit einer 5-reihigen Bepflanzung anzulegen, wobei der bepflanzte Teil 6 m Breite aufweist sowie einem beidseitigem breiten Schutzstreifen, der von der angrenzenden Nutzung (z.B. extensive Schafweide) auszunehmen ist. Die Bepflanzung ist versetzt mit einem Pflanzabstand in den Reihen von 0,8 m durchzuführen.
- Es sind standortgerechte Laubgehölze zu verwenden. Als knicktypische Bepflanzung bieten sich nachfolgenden Strauch-/Gehölzarten an: Hasel (*Corylus avellana*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Filzrose (*Rosa tomentosa*), Hundsrose (*Rosa canina*), Roter Hartriegel

(Cornus sanguinea), Pfaffenhütchen (Euonymus europaeus), Schneeball (Viburnum opulus), Weißdorn (Crataegus div. spec.), Traubenkirsche (Prunus padus). Das Pflanzgut hat den Qualitätsmerkmalen des Bundes Deutscher Baumschulen zu entsprechen. Danach haben die Sträucher der Pflanzqualität „4- 5 triebig“ zu entsprechen, die Bäume (u. a. Traubenkirsche, Holzbirne, Weißdorn, Holzapfel) mit der Baumschul-Qualität „Heister, 2x verpflanzt, 150-200 cm“.

- Die Pflanzflächen sind extensiv zu pflegen, so dass sich eine Gras- und Krautflur entwickeln kann.

### **Empfehlung**

Zur Steigerung der Artenvielfalt und zur Attraktivitätssteigerung sollten nach Möglichkeit innerhalb des Plangebietes kleinräumige, geeignete Habitatstrukturen hergestellt werden - z. B. Lesesteinhaufen, Altholzstapel, Kleingewässer oder Rohbodenstellen.

### **Hinweis**

Zur dauerhaften und rechtlichen Absicherung der Ausgleichsfläche ist diese durch eine grundbuchamtliche und erstrangige Eintragung zugunsten des Naturschutzes und der Landschaftspflege abzusichern.

## **2.4 Alternative Planungsmöglichkeiten im Geltungsbereich des B-Plans**

Aufgrund der gesetzlichen bzw. planungsrechtlichen Rahmenbedingungen gibt es nur im geringen Umfang Potenzialflächen für Solarparks. In einem vergleichbaren, aktuellen Planungsverfahren wurde ein amtsweiter Standortvergleich der vorhandenen Potenzialflächen vorgenommen. Als Ergebnis wurde unter anderen das derzeitige Plangebiet als gut geeignete Fläche benannt.

Innerhalb des Plangebietes wurden durch den Betreiber diverse Planungsalternativen zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung der umweltrechtlichen Maßgaben verglichen und die vorliegende Variante entwickelt.

## **3 Zusätzliche Angaben**

### **3.1 Beschreibung der bei der Umweltprüfung angewendeten Methodik**

Die Umweltprüfung erfolgt aufgrund von Unterlagen, welche durch das Büro GRZwo Planungsbüro, Flensburg im gemeindlichen Auftrag erstellt wurden. Hierbei wurde die folgende Arbeitsmethodik angewendet:

- Auswertung vorhandener Fachplanungen und umweltbezogener Stellungnahmen
- aktuelle örtliche Bestandsaufnahmen.

### **3.2 Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Umweltauswirkungen bei der Durchführung**

Nach § 4c BauGB ist es Aufgabe der Gemeinde, erhebliche Umweltauswirkungen, die sich in Folge der Durchführung der Planung ergeben, zu überwachen. Wie vorangehend ausgeführt, werden als Folge der Planung keine bzw. zumindest keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen erwartet.

Monitoring der Maßnahmen: Es ist vorgesehen, dass eine Dipl.Ing.in Landespflege der Betreibergesellschaft Enerparc AG die innerhalb des Solarparks durchgeführten grünordnerischen Maßnahmen und die regionalen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach einem Jahr (Abnahme Fertigstellungspflege) und nach 3 Jahren (Abnahme Entwicklungspflege) kontrolliert und ggf. für eine ordnungsgemäße Entwicklung angezeigten Maßnahmen einleitet.

Die Fachbehörden sind nach § 4 Abs. 3 BauGB verpflichtet, die Gemeinde (auch) nach Abschluss des Planverfahrens über die bei ihnen im Rahmen ihrer gesetzlichen Aufgabenerfüllung anfallenden Erkenntnisse insbesondere hinsichtlich unvorhergesehener Umweltauswirkungen zu unterrichten. Die Gemeinde wird sich ansonsten darauf beschränken (müssen), vorhandene bzw. übliche Erkenntnisquellen und Informationsmöglichkeiten zu nutzen (Ortsbegehungen, Kenntnisnahme von Informationen Dritter).

Die Überprüfung der gesetzlichen Vorgaben aus dem Baurecht und dem Landesnaturschutzgesetz erfolgt im Wesentlichen durch die unteren Fachbehörden beim Kreis Rendsburg-Eckernförde. Die Realisierung der Ausgleichsmaßnahmen erfolgt unter Einbindung der Unteren Naturschutzbehörde.

## 5 Zusammenfassung

Die Gemeinde Bredenebek möchte die Nutzung regenerativer Energien unterstützen. Aufgrund einer Anfrage durch Investoren soll ein PV-Park mit zwei Teilflächen südlich der Bahnlinie Kiel-Rendsburg gebaut werden.

Der Bebauungsplan legt durch zeichnerische und textliche Festsetzungen Art, Umfang und Ausgestaltung der künftigen Bebauung fest. Die Kompensation für die Schutzgüter Boden und Landschaft erfolgt teilweise durch die Anlage von Gehölzstreifen an den Rändern der Teil-Gebiete. Der notwendige Restausgleich erfolgt über ein regionales Ökokonto. Der Ausgleichsbedarf für die übrigen Schutzgüter ist relativ gering bzw. ist nicht notwendig.

Durch die Planung werden sich voraussichtlich keine erheblichen Umweltauswirkungen ergeben bzw. diese werden ausgeglichen.

### Anlagen:

- Karte Biotoptypen
- Prüfung möglicher artenschutzrechtlicher Verbote gemäß § 44 BNatSchG
- SolPEG Bledgutachten – PVA Bredenebek 3

## 6 Quellen

Landschaftsplan der Gemeinde Bredenebek

Flächnutzungsplan der Gemeinde Bredenebek

Landschaftsrahmenplan Planungsraum II, MELUND 2020

Regionalplan - Planungsraum III, Schleswig-Holstein Mitte, Fortschreibung 2000

Enerparc AG 2022 – 24: schriftl. und mündl. Mitteilungen

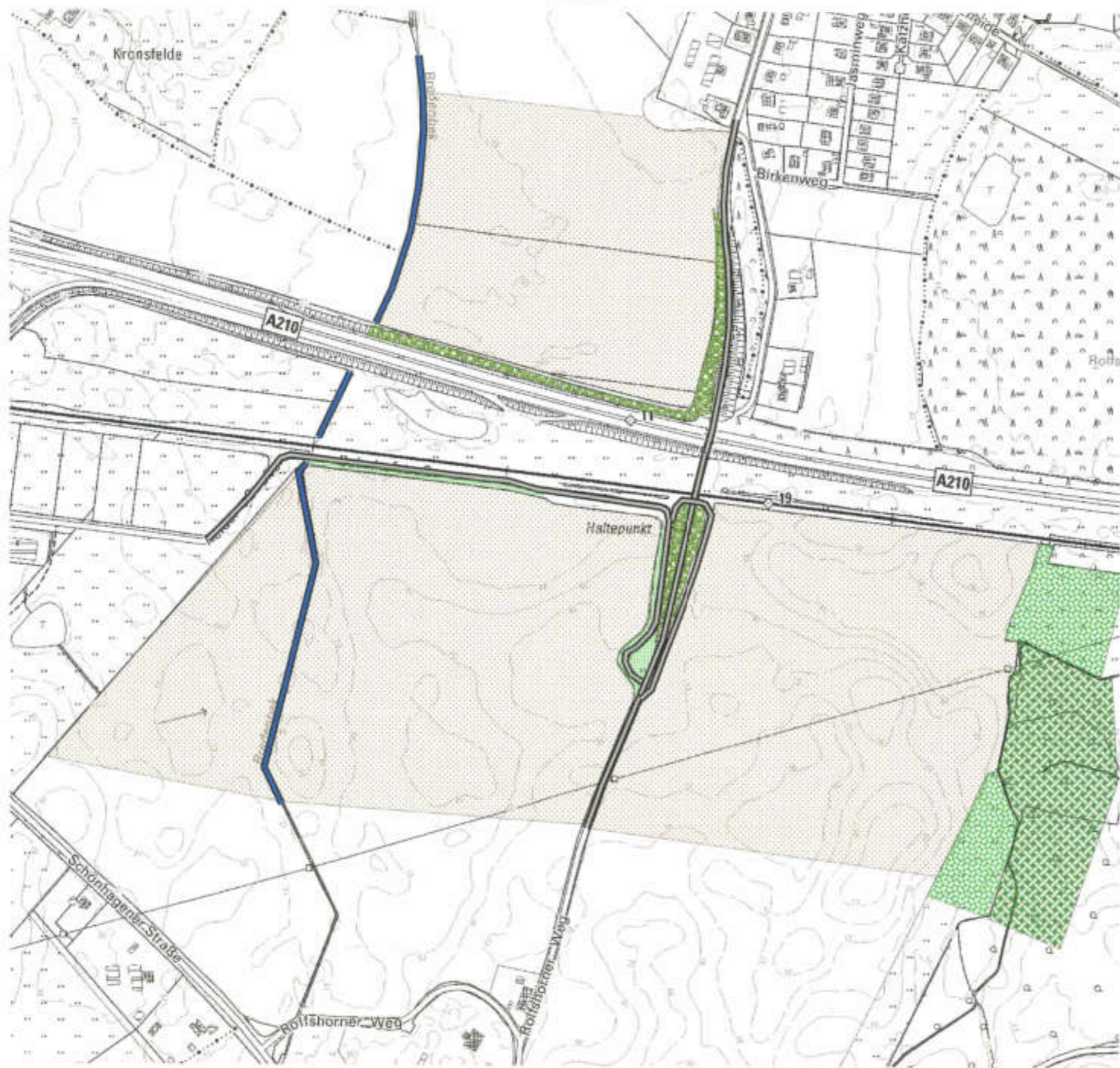
Die Begründung, bestehend aus dem Teil I (städtebaulicher Teil) und dem Teil II (Umweltbericht), wurde durch Beschluss der Gemeindevertretung vom 17.10.2024 gebilligt.

Bredenbek, am 25.02.2025.....

  
.....  
- Der Bürgermeister







-  AAy Intensivacker
-  GYy Mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland
-  WM Laubwald reicher Standorte
-  SVh Straßenbegleitgrün mit Bäumen
-  SVo Straßenbegleitgrün ohne Gehölze
-  SVs Straße
-  FBt Bach mit Regelprofil

Umweltbericht zum  
B-Plan Nr. 17 "Solarpark "Rolfshörn"  
der Gemeinde Bredenebek

Karte: Bestand Biotoptypen  
Stand: April 2023



**BfL** Büro für Landschaftsentwicklung GmbH  
Schweffelstraße 8, 24118 Kiel  
Fon: 0431 / 8888 977, Fax: 0431 / 8888 969  
e-mail: hand@bfi-kiel.de

## Planungsanlass / Vorhaben

Die Gemeinde Bredenbek möchte die Nutzung regenerativer Energien unterstützen. Aufgrund einer Anfrage durch Investoren soll südlich der Bahnlinie Kiel-Rendsburg ein Solarpark mit zwei Teilflächen hergestellt werden.

Im Sinne einer städtebaulich geordneten Entwicklung und um die Belange der Natur und Umwelt zu berücksichtigen, hat die Gemeinde Bredenbek beschlossen, den vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 17 "Solarpark Rolfshörner Weg / Bahnhof" (gleichzeitig die 15. FNP-Änderung) aufzustellen. Die Fläche des Plangebietes, mit den zwei Teilflächen, umfasst ca. 15,9 ha. In diesem Zuge ist ebenfalls zu prüfen, ob bei der Umsetzung der Planung, artenschutzrechtliche Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG betroffen und ob ggf. Ausgleichsmaßnahmen erforderlich sind.

## Rechtliche Grundlagen

Bei Eingriffen in die Natur ist zu prüfen, ob / inwieweit artenschutzrechtliche Belange betroffen sind.

In Kapitel 5 BNatSchG (Schutz der wild lebenden Tier- und Pflanzenarten, ihrer Lebensstätten und Biotope - §§ 37 - 55) heißt es unter

### *§ 44 Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten*

*(1) Es ist verboten,*

*1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*

*2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,*

*3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*

*4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören*

Im Weiteren wird der rechtliche Rahmen für Eingriffe folgendermaßen konkretisiert:

*(5) Für nach § 15 zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Absatz 2 Satz 1, die nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässig sind, gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe der Sätze 2 bis 5. Sind in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 Nummer 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Absatzes 1 Nummer 3 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Absatzes 1 Nummer 1 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im*

räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden. Für Standorte wild lebender Pflanzen der in Anhang IV Buchstabe b der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten die Sätze 2 und 3 entsprechend. Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor.

## Bestand und naturschutzfachliche Bewertung

### Standort

Das Plangebiet befindet sich südlich bzw. südwestlich der Ortslage Bredenbek und wird im Norden von der Bahnlinie Kiel-Rendsburg begrenzt (siehe nachfolgende Abbildung).

Abbildung: Lage des B-Plan Gebietes Nr. 17 der Gemeinde Bredenbek (rot schraffiert)



Das B-Plan-Gebiet wird zur Zeit als Intensiv-Acker bewirtschaftet. Im Südosten ist das Rolfshörner Holz als typischer Waldmeister-Buchenwald /LRT 9130 benachbart.

### Biotoptypen

#### Intensiv-Acker (AAy)

Die Teilflächen 1 und 2 südlich der Bahnlinie wiesen Anfang April überwiegend abgestorbenes Pflanzenmaterial einer Zwischenfrucht auf. Nach der üblichen Frühjahrs-Bodenbearbeitung wurde hier Mais angebaut. Die Teilfläche 3 nördlich der Autobahn war 2022 mit Winterweizen bestellt. Alle drei Teilflächen sind damit Intensiv-Äcker.

Intensiv-Äcker haben **allgemeine Bedeutung für Natur und Landschaft**. Die Wertigkeit für das Schutzgut Pflanzen ist gering.

### Bach mit Regelprofil (FBt)

Die Bredenbek verläuft im Westen des Plangebietes in etwa in Süd-Nord-Richtung und quert nach Norden die Bahnlinie und Autobahn. Der Bachlauf ist gradlinig mit steilen Böschungen ausgebaut. Der Bach kann in diesem Bereich während trockener Witterungsphasen austrocknen. Die Böschungen sind von Gras- und teilweise nitrophiler Vegetation geprägt. Wassergebundene Vegetation fehlt fast völlig.

### Die geplanten Maßnahmen:

- Das Plangebiet umfasst ca. 15,9 ha
- Die Sondergebiete PVA sollen mit Solarmodulen bestellt werden; innerhalb dieser Bauflächen sind ebenfalls wassergebundene Unterhaltungswege sowie weitere technische Komponenten (Trafostationen usw.) vorgesehen
- Die Sondergebiete werden gleichzeitig als Grünflächen festgesetzt - Extensivgrünland.
- Die 30 m breiten Waldabstandsflächen werden ebenfalls als Extensivgrünland angelegt.
- Nach Süden und entlang der Bahnhofstraße wird das Gebiet durch Gehölzstreifen eingegrünt.

### Vorbelastungen:

- o Das Plangebiet setzt sich überwiegend aus Ackerfläche zusammen, die konventionell bewirtschaftet werden. Der ökologische Wert solcher Landwirtschaftsflächen ist gering.
- o Im Norden ist die Bahnlinie Kiel-Rendsburg mit dem Haltepunkt Bredenbek unmittelbar angrenzend/ benachbart. Weiter im Norden befindet sich die Autobahn 210.
- o Im Südosten wird das Plangebiet von einer 220 kV Freileitung gequert.
- o Nach Westen schließt sich ein Gewerbegebiet an.
- In der Summe sind die Vorbelastungen hoch.

### Bestand und Bewertung vorkommender Arten

Es wurde zu Beginn des Verfahrens der Umfang / das Vorgehen zur Erfassung und Einschätzung der vorkommenden Tier- und Pflanzenarten mit der unteren Naturschutzbehörde des Kreises im bzw. um das Plangebiet abgestimmt. Demnach wurde folgendermaßen vorgegangen:

- o Brutvogelkartierung mit 3 Durchgängen im Frühjahr 2022. Die Kartierdurchgänge fanden am 28.03., 27.04. und 10.05. jeweils in den Morgen- bzw. Vormittagsstunden sowie am 07.06.2022 in den späteren Vormittagsstunden statt.
- o Abfrage der relevanten Arten bei der LfU Datenbank (Dateneingang von zwei Abfragen für das Gebiet am 26.01.2022 und 10.11.2023) - Plangebiet plus 6 km Radius
- o Auswertung der Verbreitungsatlantiken des Landes
- o Biotoptypenkartierung einschl. Pflanzen-Artenerfassung bei ges. gesch. Biotopen

Die nachfolgende Bestandsbeschreibung und –bewertung beschränkt sich auf die vorkommenden / potenziell vorkommenden Tierarten. Ein Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Pflanzenarten (z.B. Schierlings-Wasserfenchel oder Kriechender Sellerie) kann aufgrund

der Kartierung und dem durch Bewirtschaftung geprägten Biotoptypen innerhalb der Landwirtschaftsflächen ausgeschlossen werden.

## Vögel

Landwirtschaftliche Bewirtschaftung / Arbeiten im Plangebiet während des Kartierzeitraumes 2022 zur Einordnung der Kartiererergebnisse:

- Ende März war die Fläche mit einer Zwischenfrucht bewachsen, teils abgestorben und mit Gärsubstrat gedüngt worden (Schleppschläuche).
- Im April fand Bodenbearbeitung mit anschließender Maisaussaat statt. Die Flächen waren auch während der Begehung Anfang Mai fast ohne Vegetation
- Ab Mitte Mai auflaufender Mais mit üblichen, konventionellen Pflanzenbaumaßnahmen

Foto Ende 03.2022: Zwischenfrucht mit Gärsubstrat gedüngt	Foto Ende 04.2022: Maisaussaat nach Bodenbearbeitung (ohne Vegetation)	Foto Anfang 06.2022: Junger Maisbestand
		

### Vogelarten der offenen Landschaften:

Ergebnisse der Kartierung im Frühjahr 2022:

Während der ersten Begehung wurde eine Feldlerche (RL SH 3, RL D 3) im westlichen Teilgebiet 2 erfasst. Bei den weiteren Begehungen (nach Bodenbearbeitung und Saat) wurden keine Lerchen festgestellt.

Während der zweiten und dritten Begehung (frisch bestellte, fast völlig vegetationsfreie Ackerflächen) wurden auf beiden Teilflächen nahrungssuchende Kiebitze (RL SH 3, RL D 2) aufgenommen. Diese zeigten allerdings kein deutliches Revierverhalten und waren nicht ortsfest. Eine Brut ist wenig wahrscheinlich. Auf der Teilfläche 2 (Ostfläche) wurde ein einzelner Regenpfeifer (vermutlich Flußregenpfeifer) gesichtet, bei dem es sich vermutlich um einen „späten Zugvogel“ handelte.

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass die relative intensive Bewirtschaftung der Flächen erfolgreiche Bruten von Offenlandarten ganz oder weitgehend unterbunden hat.

Denkbar ist ein Vorkommen des Rebhuhns (RL SH V, RL D 3) in den Intensiv-Äckern und Grünländereien. Diese werden am besten durch Begehungen am Abend (Sonnenuntergang) erfasst. Eine Erfassung durch die Morgen-/Vormittagsbegehungen ist häufig schwierig.

### Vogelarten der Hecken, Gebüsche und Waldränder:

Während der Begehungen im Frühjahr 2022 wurden in den randlichen Gebüschbeständen und am Waldrand des Rolfshörner Holzes mehrere Vogelarten dieser Gilde erfasst. Durch

mehrfachen Reviergesang wurden Goldammern, Dorn- und Mönchsgrasmücke, Gelbspötter, Zaunkönig und Zilpzalp nachgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass diese Arten in den Gebüsch und im Waldrandbereich als Brutvögel vorkommen. Zusätzlich wurden Arten wie Heckenbraunelle, Klapper- und Gartengrasmücke, Gartenrotschwanz und Stieglitz unständig erfasst. Daneben kamen allgemein häufige Arten wie Amsel und Buchfink vor.

Beobachtung von Greifvögeln während der Kartier-Durchgänge:

Das Plan-Gebiet besteht weitgehend aus zwei Ackerflächen und dementsprechend wurde kein Greifvogelhorst erfasst. Während aller Kartier-Termine wurden Mäusebussarde und Rot-Milane, vor allem im Osten des Gebietes, im Ansitz oder im Suchflug beobachtet. Zur Suche möglicher Horste wurde der nordwestliche Teil des Rolfshörner Holzes begangen. Im Nordwesten dieses Waldes befand sich in einer Buche ein Althorst, bei dem kein Besatz festgestellt wurde – laut Daten im Artkataster (LANIS 2023) befand sich hier ein Rotmilan-Horst. Ein weiterer Horst befand sich am nördlichen Rand des Waldes auf einem markierten Habitatbaum, der von Rotmilanen genutzt wurde – siehe nachfolgende Fotos.

Anmerkung: Im Nordwesten des Rolfshörner Holzes hatte im Winter 2021/22 Holzeinschlag und –bergung stattgefunden.



Im Art-Kataster des LFU sind für das Plangebiet keine Vorkommen von Brutvögeln verzeichnet.

In einem zusätzlichen 2km Radius sind für die Jahre 2017 bis 2022 Rotmilan-Horste am nördlichen Rand des Rolfshörner Holzes östlich benachbart zum Plangebiet aufgeführt. Weitere Nachweise des Rotmilans sind etwa 1 km südöstlich im Felder Holz bis 2016 verzeichnet (LANIS 2023).

Im größeren Abstand ist/sind

- zwei weitere Rotmilan-Brutpaare sind im Waldgebiet am Hasenmoor bis 2020 und zwischen Haßmoor und Glinde (3,3 km östlich bzw. westlich),
- ein Weißstorch-Horst 0,9 km nördlich (in Bredenbek) – laut „Störche im Norden“ Status 2022 HPo und 2023 HB2, 4,5 km südlich (Westensee) – in 2020 Status HPo,

- ein Uhu-Vorkommen ist bis 2019 benachbart zum Gut Bossee, ca. 3,1 km südöstlich dargestellt,  
2,9 km nordöstlich bei Jägerslust Uhu-Nachweis in 2012 (Status C12),  
diverse Uhu-Nachweise ca. 4,4 km südlich im Bruxer Holz,
- 5 km südwestlich über diverse Jahre ein Seeadler-Brutpaar aufgeführt.

Laut LRP Planungsraum II hat das Vorhabengebiet keine besondere Bedeutung für die Avifauna. Hierunter fallen u.a. „Bedeutsame Nahrungsgebiete und Flugkorridore für Gänse und Singschwan sowie des Zwergschwans außerhalb von EU-Vogelschutzgebieten.

Das Plangebiet sind zwei Ackerflächen die sich nicht benachbart zu größeren Gewässern befinden, so dass keine besondere Bedeutung der Flächen für **Zug- und Rastvögel** zu erwarten ist.

#### **Risiko-Analyse und Vorgaben zur Vermeidung von Konflikten:**

Aus der Vogelgilde der Vögel der Offenlandbiotope wurde im Plangebiet keine Bruten festgestellt; bei den erfassten Arten handelte es sich nur um Brutzeitvorkommen. Bruten oder Brutversuche in anderen Jahren können dadurch nicht ausgeschlossen werden. Zur Vermeidung von Tötungen sind die Bauarbeiten außerhalb der Brutzeit vom 01. März bis 15. August durchzuführen. Sofern die Bauarbeiten zwingend innerhalb der Brutzeit stattfinden müssen, müssen Maßnahmen zur Vergrämung innerhalb der Bauflächen getroffen werden - z.B. durch Aufstellen von „Fähnchen“, so dass während der Bauzeit keine Ansiedlungen in den Bauflächen stattfinden oder es sind Ansiedlungen von Brutvögeln auf andere, geeignete Art zu vermeiden. Alternativ kann kurz vor Baubeginn eine Kartierung / Überprüfung möglicher Bodenbruten erfolgen – Brutplätze und ein artspezifischer Abstandsbereich sind von Bauarbeiten zur Vermeidung der Tötung und erheblichen Störung bis zum Flüggewerden der Jungvögel auszunehmen.

An den Rändern der Teilflächen Gehölzbestände und der Waldrand vorhanden die regelmäßig von verschiedenen Vogelarten der Gebüsche und Waldländer genutzt werden (Brut- und Nahrungshabitat). Von dem Waldrand wird ein 30m breiter Streifen von der Bebauung ausgenommen. Durch die Anlage von Pufferstreifen und die Anlage von Extensivgrünland zwischen den PV-Modulen wird die Funktion als Nahrungshabitat der Freiflächen in den Gebieten für diese Vogelarten nicht beeinträchtigt sondern aufgewertet.

Die Plangebietsflächen werden teilweise zur Nahrungssuche von regional vorkommenden Greifvögeln (Rotmilan, Mäusebussard, Turmfalke usw.) genutzt. Die bestehenden Intensiv-Ackerflächen, die den größten Teil des Plangebietes einnehmen, haben hierfür keine optimale Eignung und sie machen nur einen kleinen Teil der jeweiligen Jagdreviere aus. Durch die Anlage von Extensivgrünland in den Sondergebietsflächen, in den Randbereichen und der Waldabstandsflächen wird diese Funktion verbessert/ es ist ein vermehrtes Mäusevorkommen zu erwarten.

Weitere denkbare Einflüsse von Solarparks auf Wasser- oder Zugvögel (Reflektion, vorgetäuschte Wasserflächen usw.) werden überwiegend als gering eingestuft (u.a. GFN 2006: Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freiland-Photovoltaikanlagen). Aufgrund des geplanten Verbaus von nicht spiegelnden Modulen kann dieser Effekt ausgeschlossen werden.

#### **Schlussfolgerung:**

Für die möglicherweise im Plangebiet vorkommenden Vogelarten, insbesondere für Arten des Anhangs IV EGVSchRL, liegen bei Einhaltung der benannten Vorgaben keine Verbotsstatbestände nach § 44 (1) BNatSchG vor (keine Tötung, Verletzung, erhebliche Störung, Zerstörung / Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten).

## Säugetiere

Während der Begehungen und Kartierdurchgänge wurden keine Säugetierarten festgestellt. Es ist davon auszugehen, dass verschiedene Arten das Gebiet u.a. zur Nahrungssuche (z.B. Feldhase, Maulwurf, Igel, Mauswiesel, Hermelin) nutzen. Ein Vorkommen einer oder mehrerer Wühlmausarten (z.B. Feldmaus, Erdmaus) und Langschwanzmäuse ist anzunehmen.

Laut Artkataster des LfU gibt es für den Autobahnabschnitt südlich von Bredenbek diverse Hinweise durch Totfunde von Tieren. Benannt sind hier mit verschiedenen Jahrgängen: Stein- und Baumarder, Iltis, Dachs, Feldhase, Braunbrust-Igel, Eichhörnchen, Wildkaninchen und Maulwurf.

Ein Vorkommen dieser Arten, zumindest mit Teillebensräumen oder durch Wanderungen, ist für das Plangebiet wahrscheinlich.

Artenschutzrechtlich von Bedeutung wären Vorkommen der Haselmaus, Fledermausarten (Anhang IV Arten – FFH RiLi). Weitere Säugetier-Arten des Anhangs IV sind im Gebiet auszuschließen.

**Haselmäuse** nutzen dichte Gehölzbestände (Hecken, Knicks, Wälder, Waldränder usw.) als Lebensraum. Aus der Westensee-Region gibt es keine Haselmausnachweise aus der jüngeren Vergangenheit: 2003 – 2017 (Quelle: Haselmauspapier, LLUR SH 2018). Ein Vorkommen der Art im Rolfshörner- und Felder Holz ist dadurch unwahrscheinlich, aufgrund der Habitateneignung aber nicht völlig auszuschließen.

### Fledermäuse:

Im Artkataster des LfU gibt es keine Hinweise auf Fledermausvorkommen im Plangebiet und dessen Umgebung. Die nächsten Nachweise befinden sich in größerer Entfernung – u.a. 3,5 km nordöstlich bei Jägerslust, in der Ortslage von Felde (ca. 4,3 km südöstlich). Es ist wahrscheinlich, dass verschiedene Fledermausarten das Rolfshörner- und Felder Holz als Jagdhabitat, für Wochenstuben und Quartiere nutzen. Auszugehen ist neben relativ häufigen Arten wie Zwerg- und Mückenfledermäusen auch von typischen Waldarten, wie der Rauhautfledermaus.

### Fischotter:

Es ist von Fischottervorkommen im Bereich des Gewässersystems der Eider und den angeschlossenen Seen auszugehen. Otter sind bzgl. ihrer Lebensraumsansprüche eng an Gewässer gebunden. Im Artkataster des LfU sind diverse Nachweise des Fischotters vor allem durch Kot oder Zufallsbeobachtungen an der Eider, dem Flemhuder See usw. vorhanden (diverse Jahrgänge).

Das Plangebiet wird im Westen von der Bredenbek als ausgebauten Bach durchflossen. Aufgrund der starken Trennwirkung der Autobahn und regionalen Verkehrswege sowie der großen Entfernung zur Eider ist ein Vorkommen von Fischottern im Plangebiet sehr unwahrscheinlich.

### Risiko-Analyse und Vorgaben zur Vermeidung von Konflikten:

Innerhalb des Plangebietes befinden sich zur Zeit keine Gehölzstrukturen, sondern stellenweise direkt benachbart. Durch Eingrünungs- und Ausgleichsmaßnahmen wird dieser an verschiedenen Stellen ergänzt. Dadurch ist keine Betroffenheit eines ohnehin kaum wahrscheinlichen Haselmausvorkommens gegeben.

Die meisten Fledermausarten nutzen vorzugsweise Ränder von Gehölzstrukturen wie Knicks, Feldhecken und Waldränder als Jagdhabitat. Diese kommen im Plangebiet nicht vor, sondern befinden sich benachbart. Das Plangebiet als durchgehende Landwirtschaftsfläche



hat für Fledermäuse aktuell eine untergeordnete Bedeutung. Die Umwandlung der Landwirtschaftsflächen in möglichst arten- und blütenreiches Extensivgrünland wertet den Bereich als Nahrungshabitat für Fledermäuse auf.

Allerdings weist eine Untersuchung aus England („Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity“, Journal of Applied Ecology, Juni 2023) darauf hin, dass die Flugaktivitäten von einigen Fledermausarten über mit Solarmodulen überstellten Flächen geringer ist als über Vergleichsflächen. In allen Fällen waren die Flugaktivitäten an den Rand-Standorten (Hecken, Waldränder usw.) deutlich höher als in der freien Fläche. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass zusätzliche, gut geeignete Flugkorridore / Jagdhabitats als qualitativer Ausgleich in der Fläche für vorkommende Fledermäuse notwendig ist.

**Aufwertungsmaßnahmen für Fledermäuse:** Es werden neue linienhafte Grünstrukturen/ Feldhecken im Süden und Norden zur Eingrünung des Gebietes ergänzt. Diese neuen Grünzüge werten das Gebiet als mögliche Flugkorridore und Jagdhabitats für Fledermäuse auf. Die Aufstellung von Solarmodulen in der geplanten Form in Kombination mit einer Aufwertung der linearen Gehölzstrukturen bedeutet dadurch in der Summe vermutlich keine wesentliche Beeinträchtigung für Fledermäuse. Die zeitlich begrenzten Baumaßnahmen stellen keine wesentliche Störung dar.

Ein Vorkommen des Fischotters im Plangebiet ist wenig wahrscheinlich. Das bestehende Fließ-Gewässer bleibt erhalten, so dass hier keine Beeinträchtigung zu erwarten ist.

Es liegen bzgl. vorkommender „FFH-Säugetierarten“ keine Verbotstatbestände nach § 44 (1) BNatSchG vor (keine Tötung, Verletzung, erhebliche Störung, Zerstörung / Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten).

## Reptilien

Während der Begehungen im Frühjahr 2022 wurden keine Reptilien festgestellt. Es ist denkbar, dass die Knicks, Knick- und Waldränder z.B. von Waldeidechsen genutzt werden. Möglich ist ebenfalls ein Vorkommen von Ringelnattern, insbesondere in bzw. am Rand der Feuchtwälder im Südosten des Gebietes. Weitere Arten wie Blindschleiche oder Kreuzotter sind weniger wahrscheinlich.

Das Artenkataster des LfU weist kein Reptilienvorkommen im Plan-Gebiet aus.

Hier sind für die Umgebung Nachweise für die Ringelnatter ca. 1,2 km östlich bei Krähenholz (2015) und 350 m nördlich im Bredenbeker Moor (1976) und Waldeidechse (2011) benannt. Der letztgenannten Nachweise haben aufgrund der Lage nördlich der Autobahn keine Relevanz für das Plangebiet.

Aufgrund der Biotopstruktur und größerer Entfernungen zu bekannten Populationen, kann ein Vorkommen der Anhang-IV-FFH-RiLi Arten (Schlingnatter und Zauneidechse) ausgeschlossen werden.

Die geplante Umwandlung von Acker in Extensivgrünland ist als potenzieller Lebensraum von Reptilien positiv zu bewerten. In die Randbereiche (Böschung am Rolfshörner Weg, Bahndamm, Waldrand am Rolfshörner Holz) wird nicht eingegriffen.

Aufgrund der Biotopstruktur und größerer Entfernungen zu bekannten Populationen, kann ein Vorkommen der Anhang-IV-FFH-RiLi Arten (Schlingnatter und Zauneidechse) ausgeschlossen werden.

## Amphibien

Innerhalb des Plangebietes befinden sich keine Klein oder Stillgewässer die als Laichgewässer von Amphibien genutzt werden könnten. Das Plangebiet wird im Westen von der ausgebauten Bredenbek durchflossen. Während der Begehungen wurden keine Amphibien festgestellt. Möglicherweise nutzen, zumindest häufige Amphibienarten wie Erdkröte, Gras- und Teichfrosch sowie Teichmolch die Randbereiche als Teillebensraum.

Laut Artenkataster des LfU liegen für das Plangebiet keine Amphibien-Nachweise vor; allerdings gibt es diverse für die nähere Umgebung. Folgende Nachweise sind hier benannt:

- Einige hundert Meter südlich in zwei Gewässern innerhalb bzw. am Rand eines großen Ackerschlagens (2011 und -12) Erdkröte, Teichmolch und Grasfrosch nachgewiesen.
- Verschiedene Nachweise sind aus dem Rolfshörner Holz ca. 700- 800m südöstlich in verschiedenen Jahren gegeben - diverse Amphibienarten (Gras- und Moorfrosch, Teichfrosch, Erdkröte, Teichmolch)
- Nördlich der Bahnlinie, benachbart zum Plangebiet wurde 2002 der Teichfrosch nachgewiesen
- Diverse weitere Amphibiennachweise in unterschiedlichen Jahren im weiteren Umfeld

### Risiko-Analyse und Vorgaben zur Vermeidung von Konflikten:

Die Böschungen (Rolfshörner Weg, Bahndamm) und der Waldrand benachbart zum Plangebiet können von Amphibien genutzt werden - am wahrscheinlichsten sind die relativ mobilen Erdkröten sowie Gras- und Teichfrosch. In diese Flächen (potenzieller Sommerlebensraum) am Plangebiet wird bei einer Umsetzung der Planung nicht eingegriffen. Die Umwandlung der Ackerflächen in Extensivgrünland wertet die Flächen als potenziellen Lebensraum für Amphibien auf.

Während der Bauphase muss eine mögliche Tötung von Amphibien vermieden werden. Hierfür sind die Pflanzenbestände (Getreide, Raps, Grünland, Beikräuter) auf den Plangebietsflächen mind. 10 Tage vor Baubeginn zu entfernen, so dass die Flächen maximal eine kurzrasige Stoppel (bis max. 5cm) aufweisen und keine Versteckmöglichkeit für die Tiere bieten. Dementsprechend dürfen zu dieser Zeit auch keine Strohschwaden oder -haufen (potenzielles Tagesversteck) auf den Flächen sein.

Bei Umsetzung mit der benannten Auflage liegen keine Verbotstatbestände nach § 44 (1) BNatSchG (keine Tötung, Verletzung, erhebliche Störung, Zerstörung / Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten) vor.

## Fische

Das Plangebiet wird im Westen von der Bredenbek, als ausgebautem Bachlauf, gequert. Der Bach fällt in diesem Abschnitt in den Sommermonaten gelegentlich trocken. Ein Vorkommen von Fischen ist wenig wahrscheinlich. Ein Vorkommen von Arten des Anhangs IV FFH-Ri-Li kann ausgeschlossen werden. Da das Gewässer erhalten bleibt, kann eine Beeinträchtigung ausgeschlossen werden. Keine weitere Prüfrelevanz

## Wirbellose

Ackerflächen bieten nur rel. anpassungsfähigen Arten dieser Tiergruppe Lebensraum. Eine Bedeutung können insbesondere die Gehölzstrukturen und Randbereiche des Plangebietes u.a. für verschiedenen Käfer-, Spinnen- und Falterarten haben.

Laut Artenkataster des LfU gibt es keine Nachweise aus dem Plangebiet und der unmittelbaren Umgebung. Hinweise zu Libellenvorkommen aus dem Bredenbeker Moor (2011) nördlich der BAB 210, weisen auf Vorkommen von Fühler Adonislibelle, Vierfleck, Plattbauch und Falckenlibelle hin.

Ein Vorkommen von Anhang IV-Arten-Arten der FFH-RiLi kann aufgrund der fehlenden Nachweise in der näheren Umgebung und der vorhandenen Biotopstrukturen als nicht wahrscheinlich angesehen werden.

## Zusammenfassung / artenschutzrechtliche Konsequenz

Eine Tötung, Entnahme oder vorhabenbedingte Beeinträchtigung der **Arten der FFH-Richtlinie (Anhang IV)** kann ausgeschlossen werden – ebenso die Entnahme, Zerstörung oder Beschädigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten dieser Arten, weil:

- Die in der Region vorkommenden Fledermausarten nutzen das Plangebiet, insbesondere die Randbereiche, möglicherweise als Jagdrevier / Nahrungshabitat. Diese Funktion wird bei einer Umsetzung des Vorhabens nicht wesentlich beeinträchtigt.
- Ein Haselmausvorkommen ist wenig wahrscheinlich, in die potenziellen Lebensräume wird nicht eingegriffen.
- Ein Vorkommen von Fischottern ist unwahrscheinlich, in das Gewässer im Plangebiet wird nicht eingegriffen.

Es kann ausgeschlossen werden, dass **europäische Vogelarten** (Anhang I EG-VSchRL) bzw. deren Nester, Rast- und Ruheplätze getötet, zerstört oder erheblich beeinträchtigt werden. Die Arten kommen nicht im Gelände vor. Rotmilan und Mäusebussard nutzen den Bereich zeitweise zur Nahrungssuche – dieser macht allerdings nur einen kleinen Anteil des Nahrungshabitates aus. Diese Funktion wird nicht erheblich beeinträchtigt.

Falls die Bau- und Erschließungsmaßnahmen innerhalb des Plangebietes während der Brutzeit von Vogelarten der Offenlandschaften (15.03. bis 15.08.) durchgeführt werden, müssen mögliche Bruten auf der Fläche (z.B. durch Aufstellen von „Fähnchen“) verhindert oder durch eine Brutvogelkartierung der Offenlandarten und zeitweise Aussparung dieser Teilflächen geschützt werden.

Bei einer Umsetzung des B-Plan-Verfahrens Nr. 17 der Gemeinde Bredenbek / gleichzeitig 15. FNP-Änderung treten bei Einhaltung der benannten Fristen/ Vorgaben keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände ein. **Das Vorhaben ist damit in Bezug auf die Verbote des § 44 (1) BNatSchG zulässig.**

# SolPEG Blendgutachten

## Solarpark Bredenbek 3

Analyse der potentiellen Blendwirkung einer geplanten PV Anlage  
in der Nähe von Bredenbek in Schleswig-Holstein

**SolPEG GmbH**

Solar Power Expert Group  
Normannenweg 17-21  
D-20537 Hamburg

☎ +49 40 79 69 59 36

☎ +49 40 79 69 59 38

✉ [info@solpeg.com](mailto:info@solpeg.com)

🌐 [www.solpeg.com](http://www.solpeg.com)

## Inhalt

1	Auftrag .....	3
1.1	Beauftragung.....	3
1.2	Hintergrund und Auftragsumfang.....	3
2	Systembeschreibung.....	4
2.1	Standort Übersicht .....	4
2.2	Umliegende Gebäude.....	7
3	Ermittlung der potentiellen Blendwirkung.....	8
3.1	Rechtliche Hinweise .....	8
3.2	Blendwirkung von PV Modulen.....	8
3.3	Berechnung der Blendwirkung.....	10
3.4	Technische Parameter der PV Anlage .....	11
3.5	Standorte für die Analyse .....	12
3.6	Hinweise zum Simulationsverfahren.....	14
4	Ergebnisse .....	18
4.1	Ergebnisse am Messpunkt P1 und P2, Autobahn A210.....	19
4.2	Ergebnisse am Messpunkt P3 und P4, Bahnstrecke .....	19
4.3	Ergebnisse am Messpunkt P5, Rolfshörner Weg .....	21
4.4	Ergebnisse am Messpunkt P6, K67 / Schönhagener Straße .....	22
4.5	Ergebnisse am Messpunkt P7, Bovenauer Straße .....	22
4.6	Fliegerhorst Hohn.....	22
5	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	23
6	Schlussbemerkung .....	23
7	Anhang .....	24 - 40

## SolPEG Blendgutachten

### Analyse der Blendwirkung der geplanten PV Anlage Bredenbek 3

## 1 Auftrag

### 1.1 Beauftragung

Als unabhängiger Gutachter für Photovoltaik (PV) ist die SolPEG GmbH beauftragt, die potentielle Blendwirkung der PV Anlage „Bredenbek 3“ für die Bahnstrecke Kiel–Osterrönfeld, für die Autobahn A210 sowie für Anwohner der umliegenden Gebäude zu analysieren und die Ergebnisse zu dokumentieren.

### 1.2 Hintergrund und Auftragsumfang

Die Umsetzung der Energiewende und die Bestrebungen für mehr Klimaschutz resultieren in Erfordernissen und Maßnahmen, die als gesellschaftlicher Konsens und somit als öffentliche Belange gesetzlich festgeschrieben sind. Z.B. im „Gesetz zur Stärkung der klimagerechten Entwicklung in den Städten und Gemeinden“ (2011) und im „Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG“ (2017). Andererseits soll der Ausbau der erneuerbaren Energien auch die bestehenden Regelungen für den Immissionsschutz berücksichtigen. Dies gilt auch für Lichtimmissionen durch PV Anlagen.

Grundlage für die Berechnung und Beurteilung von Lichtimmissionen ist die sog. Lichtleitlinie<sup>1</sup>, die 1993 durch die Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) verfasst und 2012 um einen Abschnitt zu PV Anlagen erweitert wurde. Nach überwiegender Meinung von Experten enthält die Lichtleitlinie nicht unerhebliche Defizite bzw. Unklarheiten und ist als Instrument für die sachgerechte Beurteilung von Reflexionen durch PV Anlagen nur bedingt anwendbar. Weitere Ausführungen hierzu finden sich im Abschnitt 4.

Die vorliegende Untersuchung soll klären ob bzw. in wie weit von der PV Anlage eine Blendwirkung für schutzbedürftige Zonen im Sinne der Lichtleitlinie ausgehen könnte. Dies gilt insbesondere für Bahnstrecke, die A210 sowie für Anwohner der umliegenden Gebäude.

Die zur Anwendung kommenden Berechnungs- und Beurteilungsgrundsätze resultieren im Wesentlichen aus den Empfehlungen in Anhang 2 der Lichtleitlinie in der aktuellen Fassung vom 08.10.2012. Die Berechnung der Blendwirkung erfolgt auf Basis von vorliegenden Planungsunterlagen der PV Anlage. Eine Analyse der potentiellen Blendwirkung vor Ort ist aufgrund der aktuellen Datenlage nicht erforderlich.

Da aktuell kein angemessenes Regelwerk verfügbar ist, sind die gutachterlichen Ausführungen zu den rechnerisch ermittelten Simulationsergebnissen zu beachten.

Einzelne Aspekte der Lichtleitlinie werden an entsprechender Stelle wiedergegeben, eine weiterführende Beschreibung von theoretischen Hintergründen u.a. zu Berechnungsformeln kann im Rahmen dieses Dokumentes nicht erfolgen.

<sup>1</sup> Die Lichtleitlinie ist u.a. hier abrufbar: [http://www.solpeg.de/LAI\\_Lichtleitlinie\\_2012.pdf](http://www.solpeg.de/LAI_Lichtleitlinie_2012.pdf)

## 2 Systembeschreibung

### 2.1 Standort Übersicht

Die Teilflächen des Solarparks befinden sich in einem landwirtschaftlichen Gebiet ca. 1 km südlich der Ortschaft Bredenbek (Schleswig-Holstein), ca. 13 km östlich von Rendsburg. Die Fläche befindet sich südlich der A210 bzw. südlich der Bahnstrecke Kiel–Osterrönfeld. Die folgenden Informationen und Bilder geben einen Überblick über den Standort.

**Tabelle 1: Informationen über den Standort**

Allgemeine Beschreibung des Standortes	Ackerflächen südlich der Ortschaft Bredenbek (Schleswig-Holstein), ca. 13 km östlich von Rendsburg. Die Flächen sind weitgehend eben, leichtes Gefälle nach Osten (östliche Teilfläche)
Koordinaten (Mitte)	<a href="#">54.314°N, 9.867°O</a> 18 m ü.N.N.
Grenzlänge entlang der Bahntrasse	ca. 750 m
Abstand zur Bahntrasse	ca. 25 m
Abstand zur A210	ca. 62 m
Entfernung zu umliegenden Gebäuden	ca. 250 m (kleinste Entfernung, relevante Blickrichtung)

Übersicht<sup>2</sup> über den Standort und die PV Anlage (schematisch)



Bild 2.1.1: Luftbild mit Schema der PV Anlage (Quelle: Google Earth/SolPEG, Nordausrichtung)

<sup>2</sup> Das verwendete Kartenmaterial u.a. von Google Earth (und Partnern) erfolgt im Rahmen der geltenden Lizenzvereinbarungen

Detailansicht der PV Anlage und Umgebung.



Bild 2.1.2: Detailansicht der PV Flächen (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Detailansicht



Bild 2.1.3: Detailansicht der PV Flächen (Quelle: Google Earth/SolPEG)



Fotos der PV Flächen. Blick Richtung Osten.



Bild 2.1.4: Blick Richtung Osten (Quelle: Google StreetView/ Seyed Reza Alavi, Ausschnitt bearbeitet)

Blick Richtung Westen.



Bild 2.1.5: Blick Richtung Westen (Quelle: Google StreetView/ Stefan P., Ausschnitt bearbeitet)

## 2.2 Umliegende Gebäude

Nicht alle wahrnehmbaren Reflexionen haben eine Blendwirkung zur Folge. In der Licht-Leitlinie (Seite 23) wird zur Bestimmung einer Blendwirkung folgendes ausgeführt:

Ob es an einem Immissionsort im Jahresverlauf überhaupt zur Blendung kommt, hängt von der Lage des Immissionsorts relativ zur Photovoltaikanlage ab. Dadurch lassen sich viele Immissionsorte ohne genauere Prüfung schon im Vorfeld ausklammern: Immissionsorte

- die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden erfahren erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen
- die vornehmlich nördlich von einer Photovoltaikanlage gelegen sind, sind meist ebenfalls unproblematisch.
- die vorwiegend südlich von einer Photovoltaikanlage gelegen sind, brauchen nur bei Photovoltaik-Fassaden (senkrecht angeordnete Photovoltaikmodule) berücksichtigt zu werden.

Hinsichtlich einer möglichen Blendung kritisch sind Immissionsorte, die vorwiegend westlich oder östlich einer Photovoltaikanlage liegen und nicht weiter als ca. 100 m von dieser entfernt.

Die folgende Skizze zeigt die PV Anlage und westlich gelegene Gebäude. Aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz könnten die Gebäude von potentiellen Reflexionen durch die PV Anlage erreicht werden allerdings befinden sie sich hinter Bäumen/Knick, sodass kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle besteht. Der Standort wird dennoch untersucht. Andere Gebäude in der weiteren Umgebung werden nicht weiter untersucht da aufgrund des Einfallswinkels und/oder aufgrund der Entfernung nicht mit Beeinträchtigung durch potentielle Reflexionen zu rechnen ist.



Bild 2.2.1: Gebäude westlich der PV Anlage (Quelle: Google Earth/SolPEG)

### 3 Ermittlung der potentiellen Blendwirkung

#### 3.1 Rechtliche Hinweise

Rechtliche Hinweise u.a. zur Licht-Leitlinie sind nicht Bestandteil dieses Dokumentes. Es sei lediglich darauf hingewiesen, dass nach aktueller Gesetzgebung der Ausbau der Erneuerbaren Energien im übertragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient und somit höher wiegt als Einzelinteressen. Darüber hinaus bestätigt ein aktuelles Urteil des OLG Braunschweig<sup>3</sup> die grundsätzlich fehlenden Bewertungsgrundlagen für Reflexion durch Sonnenlicht. Die Ausführungen der LAI Lichtleitlinie können lediglich im Einzelfall als Orientierung herangezogen werden.

#### 3.2 Blendwirkung von PV Modulen

Vereinfacht ausgedrückt nutzen PV Module das Sonnenlicht zur Erzeugung von Strom. Hersteller von PV Modulen sind daher bestrebt, dass möglichst viel Licht vom PV Modul absorbiert wird, da möglichst das gesamte einfallende Licht für die Stromproduktion genutzt werden soll. Die Materialforschung hat mit speziell strukturierten Glasoberflächen (Texturen) und Antireflexionsschichten den Anteil des reflektierten Lichtes auf 1-4 % reduzieren können. Folgende Skizze zeigt den Aufbau eines PV Moduls:

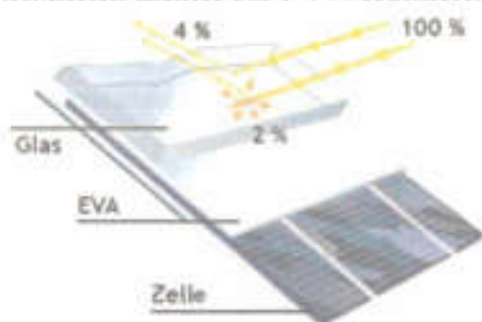


Bild 3.2.1: Anteil des reflektierten Sonnenlichtes bei einem PV Modul (Quelle: SolPEG)

PV Module zeigen im Hinblick auf Reflexion andere Eigenschaften als normale Glasoberflächen (z.B. PKW-Scheiben, Glasfassaden, Fenster, Gewächshäuser) oder z.B. Oberflächen von Gewässern. Direkt einfallendes Sonnenlicht wird von der Moduloberfläche diffus reflektiert:



Bild 3.2.2: Diffuse Reflexion von direktem Sonnenlicht (Einstrahlung ca. 980 W/m<sup>2</sup>) auf einem PV Modul (Quelle: SolPEG)

<sup>3</sup> <https://oberlandesgericht-braunschweig.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/pressinformationen/wann-sonnenlicht-stoerachbar-rechnungsmoeglichkeit-wegen-reflexionen-einer-photovoltaikanlage-214293.html>

Das folgende Bild verdeutlicht die Reflexion von verschiedenen Moduloberflächen im direkten Vergleich. Links ein einfaches Modul ohne spezielle Oberflächenbehandlung. Das rechte Bild entspricht aktuellen, hochwertigen PV Modulen wie auch im Bild 3.2.2 dargestellt. Durch die strukturierte Oberfläche wird weniger Sonnenlicht reflektiert bzw. diffus reflektiert mit einer stärkeren Streuung. Die Leuchtdichte der Modulfläche ist entsprechend vermindert.

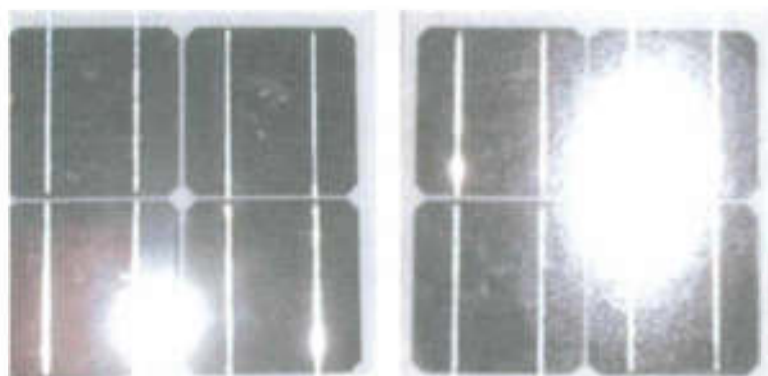


Bild 3.2.3: Diffuse Reflexion von unterschiedlichen Moduloberflächen (Quelle: Sandia National Laboratories, Ausschnitt)

Diese Eigenschaften können schematisch wie folgt dargestellt werden

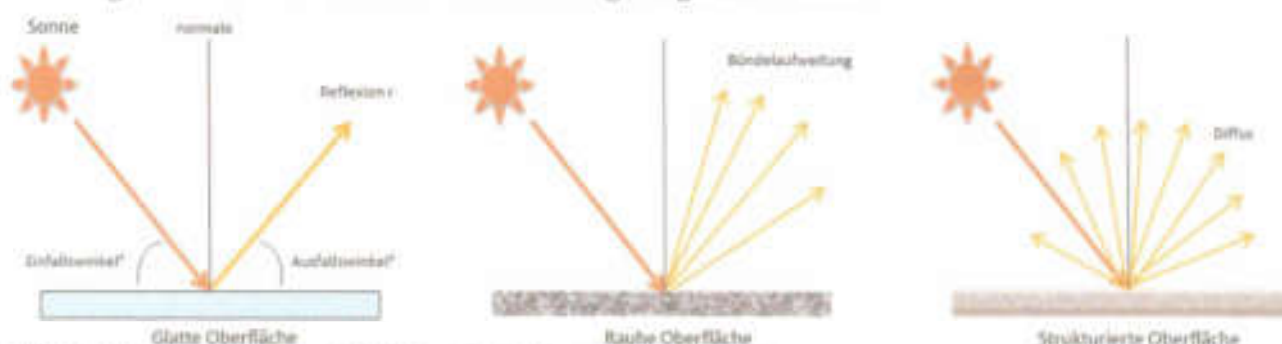


Bild 3.2.4: Reflexion von unterschiedlichen Oberflächen (Quelle: SolPEG)

Lt. Informationen des Auftraggebers sollen PV Module des Herstellers Jinko Solar mit Anti-Reflexions-Eigenschaften zum Einsatz kommen. Die Simulationsparameter werden entsprechend eingestellt. Es können aber auch Module eines anderen Herstellers mit ähnlichen Eigenschaften verwendet werden. Damit kommen die nach aktuellem Stand der Technik möglichen Maßnahmen zur Vermeidung von Reflexion und Blendwirkungen zur Anwendung.

### Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	120 (6×20)
Dimensions	1903×1134×30mm (74.92×44.65×1.18 inch)
Weight	24.2 kg (53.35 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy

Bild 3.2.5: Auszug aus dem Moduldatenblatt, siehe auch Anhang

### 3.3 Berechnung der Blendwirkung

Die Berechnung der Reflexionen von elektromagnetischen Wellen (auch sichtbares Licht) erfolgt nach anerkannten physikalischen Erkenntnissen und den entsprechend abgeleiteten Gesetzen (u.a. Reflexionsgesetz, Lambert'sches Gesetz) sowie den entsprechenden Berechnungsformeln.

Darüber hinaus kommen die in Anhang 2 der Licht-Leitlinie beschriebenen Empfehlungen (Seite 21ff) zur Anwendung, es werden jedoch aufgrund fehlender Angaben u.a. für Fahrzeuglenker zusätzliche Quellen herangezogen, u.a. die Richtlinien der FAA<sup>4</sup> zur Beurteilung der Blendwirkung für den Flugverkehr.

Eine umfassende Darstellung der verwendeten Formeln und theoretischen Hintergründe der Berechnungen ist im Rahmen dieser Stellungnahme nicht möglich.

Der grundlegende Ansatz zur Berechnung der Reflexion ist wie folgt: Wenn die Position der Sonne und die Ausrichtung des PV Moduls (Neigung:  $\gamma_p$ , Azimut  $\alpha_p$ ) bekannt ist, kann der Winkel der Reflexion ( $\theta_r$ ) mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\cos(\theta_r) = -\cos(\gamma_s) \cdot \sin(\gamma_p) \cdot \cos(\alpha_s + 180^\circ - \alpha_p) + \sin(\gamma_s) \cdot \cos(\gamma_p)$$

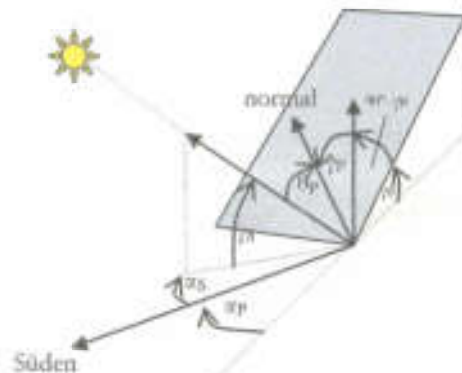


Bild 3.3.1: Schematische Darstellung der Reflexionen auf einer geneigten Fläche (Quelle: SolPEG)

Die unter 3.2 aufgeführten generellen Eigenschaften von PV Modulen (Glasoberfläche, Antireflexions-schicht) haben Einfluss auf den Reflexionsfaktor der Berechnung bzw. auf die entsprechenden Berechnungsmodelle.

Die Simulation von Reflexionen geht zu jedem Zeitpunkt von einem klaren Himmel und direkter Sonneneinstrahlung aus, daher wird im Ergebnis immer die höchst mögliche Blendwirkung angegeben. Dies entspricht nur selten den realen Umgebungsbedingungen und auch Informationen über möglichen Sichtschutz durch Bäume, Gebäude oder andere Objekte können nicht ausreichend verarbeitet werden. Auch Wettereinflüsse wie z.B. Frühnebel/Dunst oder lokale Besonderheiten der Wetterbedingungen können nicht berechnet werden. Die Entfernung zur Blendquelle fließt in die Berechnung ein, jedoch sind sich die Experten uneinig ab welcher Entfernung eine Blendwirkung durch PV Anlagen zu vernachlässigen ist. In der Licht-Leitlinie<sup>5</sup> wird eine Entfernung von 100 m genannt.

Die durchgeführten Berechnungen wurden u.a. mit Simulationen und Modellen des Sandia National Laboratories<sup>6</sup>, New Mexico überprüft.

<sup>4</sup> US Federal Aviation Administration (FAA) guidelines for analyzing flight paths: <https://www.faa.gov/fitra/pkg/FAA-2013-11-23/pdf/2013-24720.pdf>

<sup>5</sup> Licht-Leitlinie Seite 22: Immissionsorte, die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden erfahren erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen.

<sup>6</sup> Webseite der Sandia National Laboratories: <http://www.sandia.gov>

### 3.4 Technische Parameter der PV Anlage

Die optischen Eigenschaften und die Installation der Module, insbesondere die Ausrichtung und Neigung der Module sind wesentliche Faktoren für die Berechnung der Reflexionen. Die folgenden Skizzen verdeutlichen die Konstruktion der Modulinstallation.

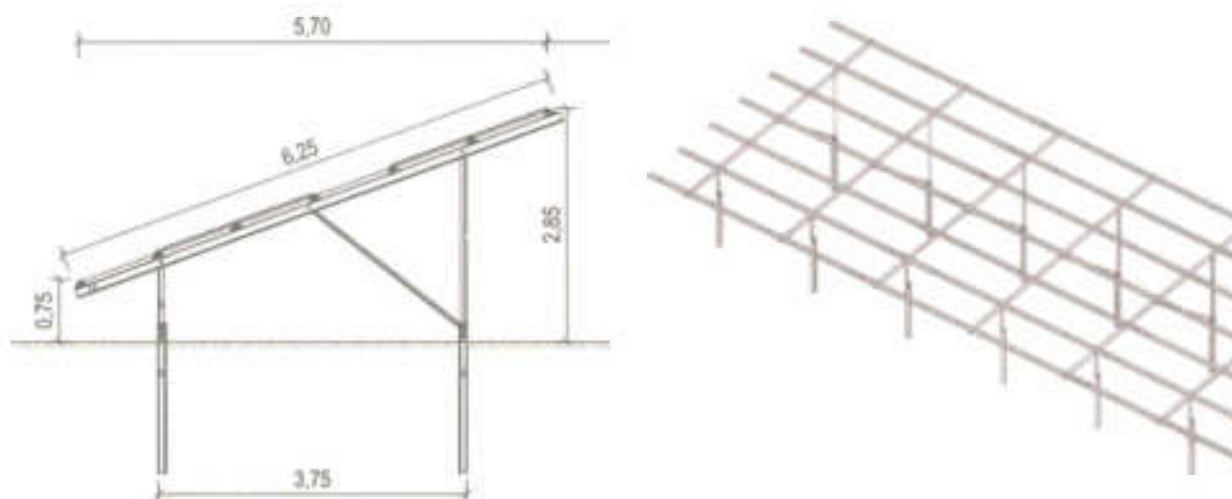


Bild 3.4.1: Skizzen der Modulkonstruktion (Quelle: Auftraggeber)

Die für die Untersuchung der Reflexion wesentlichen Parameter der PV Anlage sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 2: Berechnungsparameter**

PV Modul	Jinko (oder vergleichbar)
Moduloberfläche	Solarglas mit Anti-Reflexionsbehandlung (lt. Datenblatt)
Unterkonstruktion	Modultische, fest aufgeständert
Modulinstallation	6 Module quer übereinander
Ausrichtung (Azimut)	180° (Süden)
Modulneigung	18°
Höhe der sichtbaren Modulfläche	min. 0,75 m, max. 2,85 m
Mittlere Höhe der Modulfläche	2 m
Anzahl Messpunkte auf der Bahnstrecke	2 Messpunkte (siehe Skizze 3.5.1)
Anzahl Messpunkte A210	2 Messpunkte
Anzahl Messpunkte Gebäude	1 Messpunkt
Höhe Messpunkte über Boden	2 m (Mittlere Sitzhöhe PKW/LKW Fahrer)

### 3.5 Standorte für die Analyse

Eine Analyse der potentiellen Blendwirkung kann aus technischen Gründen nicht für beliebig viele Messpunkte durchgeführt werden. Je nach Größe und Beschaffenheit der PV Anlage werden in der Regel 4 - 5 Messpunkte gewählt und die jeweils im Jahresverlauf auftretenden Reflexionen ermittelt. Die Position der Messpunkte wird anhand von Erfahrungswerten sowie den Ausführungen der Licht-Leitlinie zu schutzwürdigen Zonen festgelegt oder auch aufgrund von konkreten Anforderungen. Objekte im Süden von PV Anlagen können aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz nicht von potentiellen Reflexionen erreicht werden und werden daher nur in besonderen Fällen untersucht.

Für die Analyse einer potentiellen Blendwirkung der PV Anlage Bredenbek 3 wurden insgesamt 7 Messpunkte festgelegt. 2 Messpunkte im Verlauf der Bahnstrecke, 2 Messpunkte auf der Autobahn A210, 2 Messpunkte auf angrenzenden Straße sowie 1 Messpunkt im Bereich der westlich gelegenen Gebäude. Weitere Standorte an Gebäuden wurden nicht weiter untersucht, da aufgrund von Entfernung und/oder Winkel zur Immissionsquelle keine Beeinträchtigungen durch potentielle Reflexionen zu erwarten sind.

Die folgende Übersicht zeigt die PV Anlage und die gewählten Messpunkte:



Bild 3.5.1: Übersicht über die PV Anlage und Messpunkte (Quelle: Google Earth/SolPEG)

In SolPEG Blindgutachten werden üblicherweise Flugplätze und andere besondere Zonen im Umkreis von 10 km um die PV Anlage untersucht. Der Militärflugplatz Hohn (ICAO-Code ETNH) befindet sich ca. 20 km westlich der PV Anlage und somit deutlich außerhalb einer relevanten Entfernung. Der Fliegerhorst Schleswig/Jagel (ICAO-Code ETNS) befindet sich ca. 27 km nordwestlich der PV Anlage, ebenfalls deutlich außerhalb einer relevanten Entfernung. Aufgrund der großen Entfernung zur Immissionsquelle ist eine Blendwirkung durch die PV Anlage im Verlauf der Landeanflüge nicht wahrscheinlich und daher werden die genannten Flugplätze nicht weiter analysiert. Darüber hinaus befinden sich im Umfeld des Fliegerhorstes Hohn einige Gewässer sodass davon ausgegangen werden kann, dass Reflexionen keine ungewöhnliche Herausforderung für die Piloten des dortigen Lufttransportgeschwaders 63 darstellen.

Die folgende Skizze gibt einen ungefähren Überblick über die Entfernungen.

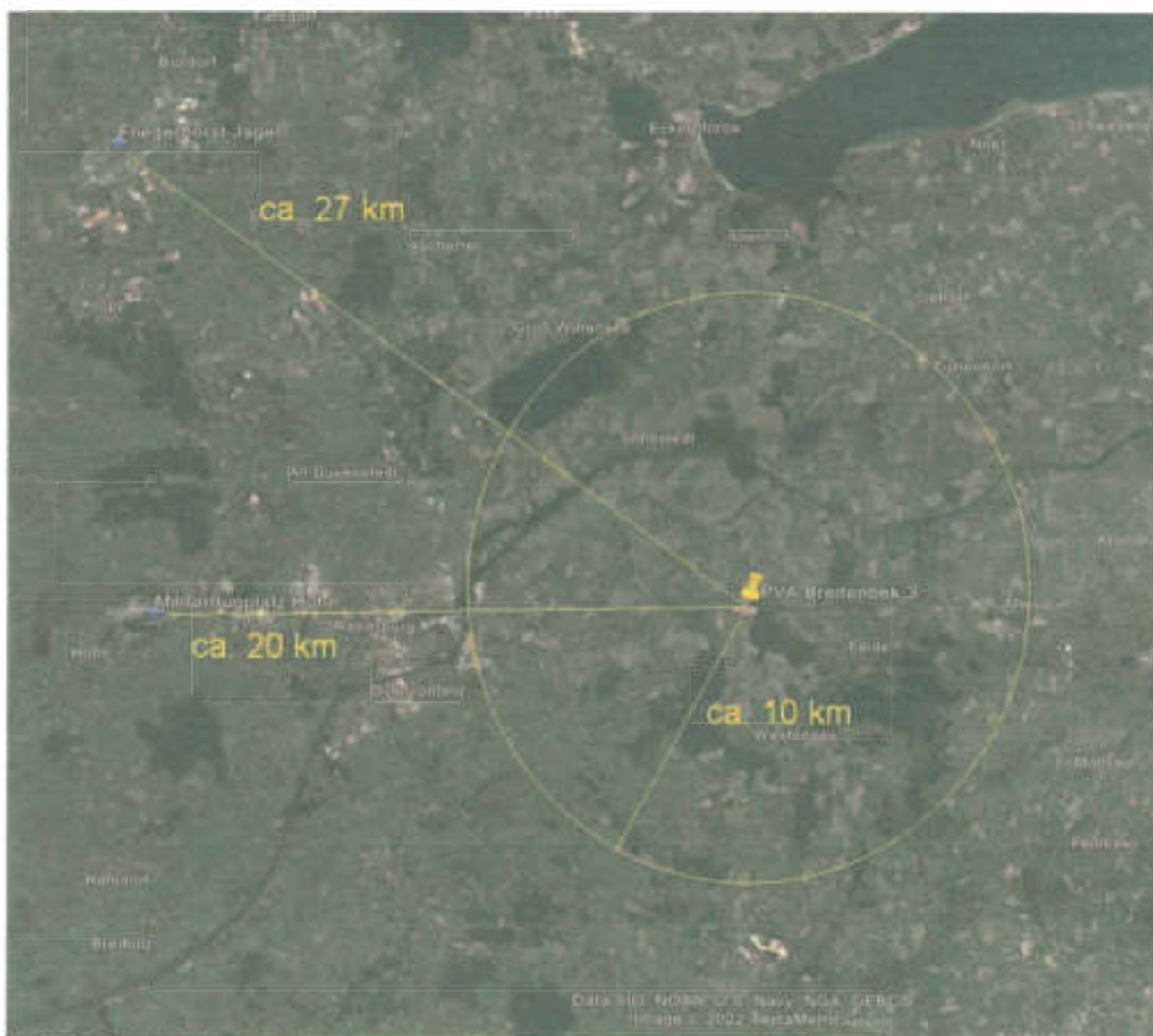


Bild 3.5.2: Übersicht über die PV Anlage und entfernt liegende Flugplätze (Quelle: Google Earth/SolPEG)



### 3.6 Hinweise zum Simulationsverfahren

#### Licht-Leitlinie

Grundlage für die Berechnung und Beurteilung von Lichtimmissionen ist in Deutschland die sog. Licht-Leitlinie, die erstmals 1993 durch die Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) verfasst wurde. Die Lichtleitlinie ist weder eine Norm noch ein Gesetz sondern lt. LAI Vorbemerkung "... ein System zur Beurteilung der Wirkungen von Lichtimmissionen auf den Menschen" welches ursprünglich für die Bemessung von Lichtimmissionen durch Flutlicht- oder Beleuchtungsanlagen von Sportstätten konzipiert wurde. Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Blendwirkung durch PKW Scheinwerfer usw. werden nicht behandelt.

Im Jahr 2000 wurden Hinweise zu schädlichen Einwirkungen von Beleuchtungsanlagen auf Tiere - insbesondere auf Vögel und Insekten - und Vorschläge zu deren Minderung ergänzt. Ende 2012 wurde ein 4-seitiger Anhang zum Thema Reflexionen durch Photovoltaik (PV) Anlagen hinzugefügt.

Lichtimmissionen gehören nach dem BImSchG zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, **erhebliche Nachteile** oder **erhebliche Belästigungen** für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft **herbeizuführen**. Bedauerlicherweise hat der Gesetzgeber die immissionsschutzrechtliche **Erheblichkeit** für Lichtimmissionen bisher nicht definiert und eine Definition auch nicht in Aussicht gestellt.

Für Reflexionen durch PV Anlagen ist in der Lichtleitlinie ein Immissionsrichtwert von maximal 30 Minuten pro Tag und maximal 30 Stunden pro Jahr angegeben. Diese Werte wurden nicht durch wissenschaftliche Untersuchungen mit entsprechenden Probanden in Bezug auf Reflexionen durch PV Anlagen ermittelt, sondern stammen aus einer Untersuchung zur Belästigung durch periodischen Schattenwurf und Lichtreflexe ("Disco-Effekt") von Windenergieanlagen (WEA).

Auch in diesem Bereich hat der Gesetzgeber bisher keine rechtsverbindlichen Richtwerte für die Belästigung durch Lichtblitze und bewegten, periodischen Schattenwurf durch Rotorblätter einer WEA erlassen oder in Aussicht gestellt. Die Übertragung der Ergebnisse aus Untersuchungen zum Schattenwurf von WEA Rotoren auf unbewegliche Installationen wie PV Anlagen ist unter Experten äußerst umstritten und vor diesem Hintergrund hat eine individuelle Bewertung von Reflexionen durch PV Anlagen Vorrang vor den rechnerisch ermittelten Werten.

Allgemeiner Konsens ist die Notwendigkeit von weiterführenden Forschung und Konkretisierung der vorhandenen Regelungen. U.a.

Christoph Schierz, TU Ilmenau, FG Lichttechnik, 2012:

Welches die zulässige Dauer einer Blendwirkung sein soll, ist eigentlich keine wissenschaftliche Fragestellung, sondern eine der gesellschaftlichen Vereinbarung: Wie viele Prozent stark belästigter Personen in der exponierten Bevölkerung will man zulassen? Die Wissenschaft müsste aber eine Aussage darüber liefern können, welche Expositionsdauer zu welchem Anteil stark Belästigter führt. Wie bereits erwähnt, stehen Untersuchungen dazu noch aus. .. Es existieren noch keine rechtlichen oder normativen Methoden zur Bewertung von Lichtimmissionen durch von Solaranlagen gespiegeltes Sonnenlicht.

Michaela Fischbach, Wolfgang Rosenthal, Solarpraxis AG:

Während die Berechnungen möglicher Reflexionsrichtungen klar aus geometrischen Verhältnissen folgen, besteht hinsichtlich der Risikobewertung reflektierten Sonnenlichts noch erheblicher Klärungsbedarf...

Im Zusammenhang mit der Übernahme zeitlicher Grenzwerte der Schattenwurfrichtlinie besteht noch Forschungsbedarf hinsichtlich der belästigenden Wirkung statischer Sonnenlichtreflexionen. Da in der Licht-Richtlinie klar unterschieden wird zwischen konstantem und Wechsellicht und es sich beim periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen um das generell stärker belästigende Wechsellicht handelt, liegt die Vermutung nahe, dass zeitliche Grenzwerte für konstante Sonnenlichtreflexionen deutlich über denen der Schattenwurfrichtlinie anzusetzen wären.

## Schutzwürdige Räume

In der Lichtleitlinie sind einige "schutzwürdige Räume" - also ortsfeste Standorte - aufgeführt, für die zu bestimmten Tageszeiten störende oder belästigende Einflüsse durch Lichtimmissionen zu vermeiden sind. Es fehlt<sup>7</sup> allerdings eine Definition oder Empfehlung zum Umgang mit Verkehrswegen und auch zu Schienen- und Kraftfahrzeugen als "beweglichen" Räumen. Eine Blendwirkung an beweglichen Standorten ist in Bezug zur Geschwindigkeit zu sehen, d.h. eine Reflexion kann an einem festen Standort über mehrere Minuten auftreten, ist jedoch bei der Vorbeifahrt mit 100 km/h ggf. nur für Sekundenbruchteile wahrnehmbar. Aber trotz einer physiologisch unkritischen Leuchtdichte kann die Blendwirkung durch frequente Reflexionen subjektiv als störend empfunden werden (psychologische Blendwirkung). Vor diesem Hintergrund kann die Empfehlung der Lichtleitlinie in Bezug auf die maximale Dauer von Reflexionen in "schutzwürdigen Räumen" nicht ohne weiteres auf Fahrzeuge übertragen werden. Die reinen Zahlen der Simulationsergebnisse sind immer auch im Kontext zu verstehen.

## Einfallswinkel der Reflexion

Die Fachliteratur enthält ebenfalls keine einheitlichen Aussagen zur Berechnung und Beurteilung der Blendwirkung von Fahrzeugführern durch reflektiertes Sonnenlicht und auch unter den Experten gibt es bislang keine einheitliche Meinung, ab welchem Winkel eine Reflexion bei Tageslicht als objektiv störend empfunden wird. Dies hängt u.a. mit den Abbildungseigenschaften des Auges zusammen wonach die Dichte der Helligkeitsrezeptoren (Zapfen) außerhalb des zentralen Schärffpunktes (Fovea Centralis) abnimmt.

Überwiegend wird angenommen, dass Reflexionen in einem Winkel ab 20° zur Blickrichtung keine Beeinträchtigung darstellen. In einem Winkel zwischen 10° - 20° können Reflexionen eine moderate Blendwirkung erzeugen und unter 10° werden sie überwiegend als Beeinträchtigung empfunden. Vor diesem Hintergrund ist in dieser Untersuchung der für Reflexionen relevante Blickwinkel als Fahrtrichtung +/- 20° definiert.

## Entfernung zur Immissionsquelle

Lt. Lichtleitlinie "erfahren Immissionsorte, die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden, erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen. Lediglich bei ausgedehnten Photovoltaikparks **könnten** auch weiter entfernte Immissionsorte noch relevant sein."

In der hier zur Anwendung kommenden Simulationssoftware werden alle Reflexionen berücksichtigt, die aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz physikalisch auftreten können. Daher sind die reinen Ergebniswerte als konservativ/extrem anzusehen und werden ggf. relativiert bewertet. Insbesondere werden mögliche Reflexionen geringer gewichtet wenn die Immissionsquelle mehr als 100 m entfernt ist.

<sup>7</sup> Lichtleitlinie "2. Anwendungsbereich", Seite 2 ff., bzw. Anhang 2 ab Seite 22

## Sonstige Einflüsse

Aufgrund von technischen Limitierungen geht die Simulationssoftware zu jedem Zeitpunkt von sog. clear-sky Bedingungen aus, d.h. einem wolkenlosen Himmel und entsprechender Sonneneinstrahlung. Daher stellt das Simulationsergebnis immer die höchst mögliche Blendwirkung dar.

Dies entspricht nicht den realen Wetterbedingungen insbesondere in den Morgen- oder Abendstunden, in denen die Reflexionen auftreten können. Einflüsse wie z.B. Frühnebel, Dunst oder besondere, lokale Wetterbedingungen können nicht berechnet werden.

In der Lichtleitlinie gibt es keine Hinweise wie mit meteorologischen Informationen zu verfahren ist obwohl zahlreiche Datenquellen und Klima-Modelle (z.B. TMY<sup>9</sup>) vorhanden sind. Der Deutsche Wetterdienst DWD hat für Deutschland für das Jahr 2021 eine mittlere Wolkenbedeckung<sup>9</sup> von ca. 68 % ermittelt. Der Durchschnittswert für den Zeitraum 1982-2009 liegt bei 62,5 % - 75 %.

Aber auch der Geländeverlauf und Informationen über möglichen Sichtschutz durch Hügel, Bäume oder andere Objekte können nicht ausreichend verarbeitet werden.

Es handelt sich dabei allerdings um Limitierungen der Software und nicht um Vorgaben für die Berechnung von Reflexionen. Eine realitätsnahe Simulation ist mit der aktuell verfügbaren Simulationssoftware nur begrenzt möglich.

## Kategorien von Reflexionen

Fachleute sind überwiegend der Meinung, dass die sog. Absolutblendung, die eine Störung der Sehfähigkeit bewirkt, ab einer Leuchtdichte von ca. 100.000 cd/m<sup>2</sup> beginnt. Störungen sind z.B. Nachbilder in Form von hellen Punkten nachdem in die Sonne geschaut wurde. Auch in der LAI Lichtleitlinie ist dieser Wert angegeben (S. 21, der Wert ist bezogen auf die Tagesadaptation des Auges).

Aber nicht alle Reflexionen führen zwangsläufig zu einer Blendwirkung, da es sich neben den messbaren Effekten auch in einem hohen Maß um eine subjektiv empfundene Erscheinung/Irritation handelt (Psychologische Blendwirkung). Das Forschungsinstitut Sandia National Laboratories (USA) hat verschiedene Untersuchungen auf diesem Gebiet analysiert und eine Skala entwickelt, die die Wahrscheinlichkeit für Störungen/Nachbilder durch Lichtimmissionen in Bezug zu ihrer Intensität kategorisiert. Diese Kategorisierung entspricht dem Bezug zwischen Leuchtdichte (W/cm<sup>2</sup>) und Ausdehnung (Raumwinkel, mrad). Die folgende Skizze zeigt die Bewertungsskala in der Übersicht und auch das hier verwendete Simulationsprogramm stellt die jeweiligen Messergebnisse in ähnlicher Weise dar.

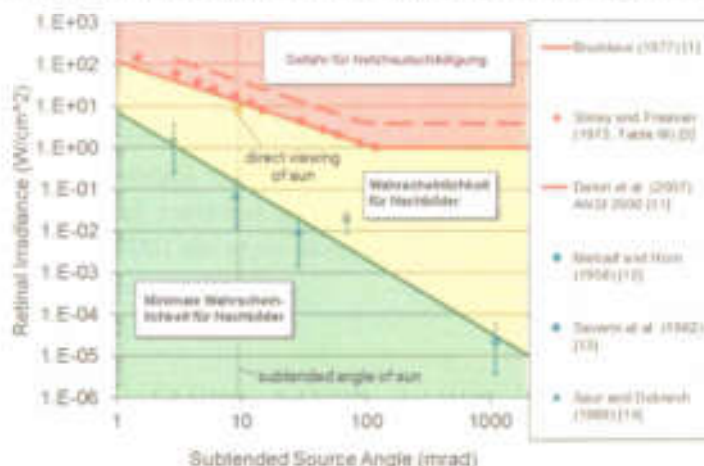


Bild 3.6.1: Kategorisierung von Reflexionen (Quelle: Sandia National Laboratories, siehe auch Diagramme im Anhang)

<sup>9</sup> Handbuch: <https://www.nrel.gov/docs/fy08osti/43156.pdf>

<sup>9</sup> DWD Service: [https://www.dwd.de/DE/leistungen/rcccm/int/rcccm\\_int\\_cfc.html](https://www.dwd.de/DE/leistungen/rcccm/int/rcccm_int_cfc.html)

Bild: [https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/rcc\\_cude\\_cen\\_cfc\\_mean\\_2021\\_17.png](https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/rcc_cude_cen_cfc_mean_2021_17.png)

## Sonderfall Zugführer

Das Simulationsprogramm ermittelt alle Lichtstrahlen/Reflexionen die einen Immissionsort erreichen können (360°). Das Verfahren ist rechnerisch korrekt aber es kann die Realität von bestimmten Umgebungen nicht ausreichend abbilden.

Der Arbeitsplatz des Zugführers hat ein eingeschränktes Sichtfeld u.a. um während der Fahrt Störungen aus dem seitlichen Sichtbereich zu verhindern. Die folgenden Bilder zeigen den Frontbereich von gängigen Loks bzw. Triebwagentypen.



Bild 3.6.2: Fensterfront einiger Loktypen (Quelle: Wikipedia, CC0 1.0 Lizenz, Ausschnitt bearbeitet)

Konstruktionsbedingt verfügen auch aktuelle Lokomotiven bzw. Triebwagen nur über einen eingeschränkten Sichtbereich und daher können potentielle Reflexionen den Zugführer kaum erreichen. Die o.g. Aspekte unterstützen die gängige Einschätzung, dass der Sichtbereich für Zug- und Fahrzeugführer auf  $\pm 20^\circ$  zur Fahrtrichtung als relevant festgelegt ist. Die in der Simulation berechneten Ergebnisse beziehen sich auf einen Ort im freien Raum (360° Rundumblick) und sind daher nur mit Einschränkungen verwendbar. Die folgenden Bilder zeigen beispielhaft den Führerstand gängiger Loktypen und den Sichtbereich der Zugführer.



Bild 3.6.3: Blick aus dem Führerstand. Links Baureihe 143, rechts 155 (Quelle: Wikipedia, CC0 1.0 Lizenz, Ausschnitt)

Es ist im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich alle aktuellen bzw. auch älteren Baureihen der zum Einsatz kommenden Loktypen mit den jeweiligen Fenstergrößen, dem Sichtwinkel von Sitzplatz zu Fensteraußenkante sowie Sitzhöhe des Zugführers zu simulieren. Beispielsweise wird die momentan noch verwendete Baureihe 143 / 243 (RB) u.a. aufgrund der gestiegenen Sicherheitsanforderungen (Crash-Optimierung) bis 2021 gegen neuere Baureihen oder Triebwagen ersetzt. Aber auch hier ist die Fensterfront im Randbereich überwiegend nur unwesentlich verändert und daher sind die entsprechenden Aspekte der Simulation weiterhin anwendbar.

## 4 Ergebnisse

Die Berechnung der potentiellen Blendwirkung der PV Anlage Bredenbek 3 wird für 7 exemplarisch gewählte Messpunkte durchgeführt. Die Kategorien entsprechen den Wertebereichen der Berechnungsergebnisse in Bezug auf Leuchtdichte und -dauer. Die Wertebereiche sind im Diagramm 3.6.1 auch als farbige Flächen dargestellt:

- Minimale Wahrscheinlichkeit für temporäre Nachbilder
- Geringe Wahrscheinlichkeit für temporäre Nachbilder

Die unbereinigten Ergebnisse (Rohdaten) beinhalten alle rechnerisch ermittelten Reflexionen, auch solche, die lt. Ausführungen der LAI Lichtleitlinie zu schutzwürdigen Zonen zu vernachlässigen sind. U.a. sind Reflexionen mit einem Differenzwinkel zwischen Sonne und Immissionsquelle von weniger als 10° zu vernachlässigen, da in solchen Konstellationen die Sonne selbst die Ursache für eine mögliche Blendwirkung darstellt. Auch Reflexionen die im „nächtlichen Zeitfenster“ von 22:00 – 06:00 Uhr auftreten würden, sind zu relativieren bzw. zu vernachlässigen. Nach Bereinigung der Rohdaten sind die Ergebnisse üblicherweise um ca. 20 - 50% geringer und es sind nur noch Werte der Kategorie „Gelb“ vorhanden. D.h. es besteht eine geringe Wahrscheinlichkeit für temporäre Nachbilder.

Die folgende Tabelle 3 zeigt die Ergebniswerte nach Bereinigung der Rohdaten und Anmerkungen zu weiteren Einschränkungen. Die Zahlen dienen der Übersicht aus formellen Gründen und sind nur im Kontext und mit den genannten Einschränkungen zu verwenden. Diese werden im weiteren Verlauf von Abschnitt 4 für die jeweiligen Messpunkte gesondert beschrieben.

**Tabelle 3: Potentielle Blendwirkung an den jeweiligen Messpunkten [Kategorie ■, Minuten pro Jahr]**

Messpunkt	PV Feld West	PV Feld Ost
P1 A210 nordöstlich	-	-
P2 A210 nordwestlich	-	-
P3 Bahnstrecke nordwestlich	-	-
P4 Bahnstrecke nordöstlich	-	-
P5 Straße Rolfshörner Weg	1914 <sup>w</sup>	6211 <sup>w</sup>
P6 K67 / Felder Straße	-	-
P7 Gebäude westlich	-	-

<sup>w</sup> Aufgrund des Einfallswinkels zu vernachlässigen

<sup>e</sup> Aufgrund der Entfernung zur Immissionsquelle zu vernachlässigen

<sup>g</sup> Aufgrund der Geländestruktur oder Hindernissen/Sichtschutz zu vernachlässigen

<sup>d</sup> Aufgrund der geringen zeitlichen Dauer zu vernachlässigen

#### 4.1 Ergebnisse am Messpunkt P1 und P2, Autobahn A210

Die Messpunkte P1 und P2 auf der A210 nordöstlich und nordwestlich der PV Anlage wurden zu Kontrollzwecken untersucht, da aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz nicht mit Reflexionen durch die PV Anlage zu rechnen ist. Erwartungsgemäß zeigt die Simulation keine Reflexionen im Verlauf der A210. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten besteht ohnehin kein direkter Sichtkontakt zur PV Anlage und daher kann eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern auf der A210 mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

#### 4.2 Ergebnisse am Messpunkt P3 und P4, Bahnstrecke

Auch die Messpunkte P3 und P4 auf der Bahnstrecke nördlich der PV Anlage wurden zu Kontrollzwecken untersucht, da auch hier kaum mit Reflexionen durch die PV Anlage zu rechnen ist. Die Simulation zeigt am Messpunkt P4 nur an insgesamt 10 Minuten pro Jahr Reflexionen durch die PV Anlage, nach Bereinigung der Rohdaten sind keine Reflexionen mehr nachweisbar. Die PV Anlage ist im Verlauf der Bahnstrecke zwar (von hinten) sichtbar aber aufgrund der Neigung und Ausrichtung der PV Module können potentielle Reflexionen die Bahnstrecke nicht erreichen. Eine Beeinträchtigung von Zugführern durch die PV Anlage kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Die Sichtbarkeit von ggf. vorhandenen DB Signalanlagen ist nicht beeinträchtigt.

Das folgende Foto zeigt beispielhaft die Situation am Messpunkt P4 aus Sicht des Zugführers bei der Fahrt Richtung Westen (Haltestelle Bredenbek). Der relevante Sichtbereich ist leicht heller dargestellt.



Bild 4.2.1: Foto am Messpunkt P4 bei der Fahrt Richtung Westen (Quelle: [Youtube Video](#), Rail-Riders, Minute 15:30)

Beispielhaft für die Simulationsergebnisse zeigen die folgenden Diagramme das Auftreten der Reflexionen im Tages- bzw. im Jahresverlauf am Messpunkt P4. Die jeweiligen Farben symbolisieren die Kategorie der potentiellen Blendwirkung in Bezug zur Leuchtdichte der Reflexionen. Wie bereits in Abschnitt 3.2 ausgeführt sind jeweils die theoretischen Maximalwerte dargestellt (hier 10 Minuten), die nicht ohne Einschränkungen verwendet werden können.

Weitere Details auch zu den anderen Messpunkten finden sich im Anhang.

### PV Feld West - OP Receptor (OP 4)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

- 362 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 10 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.

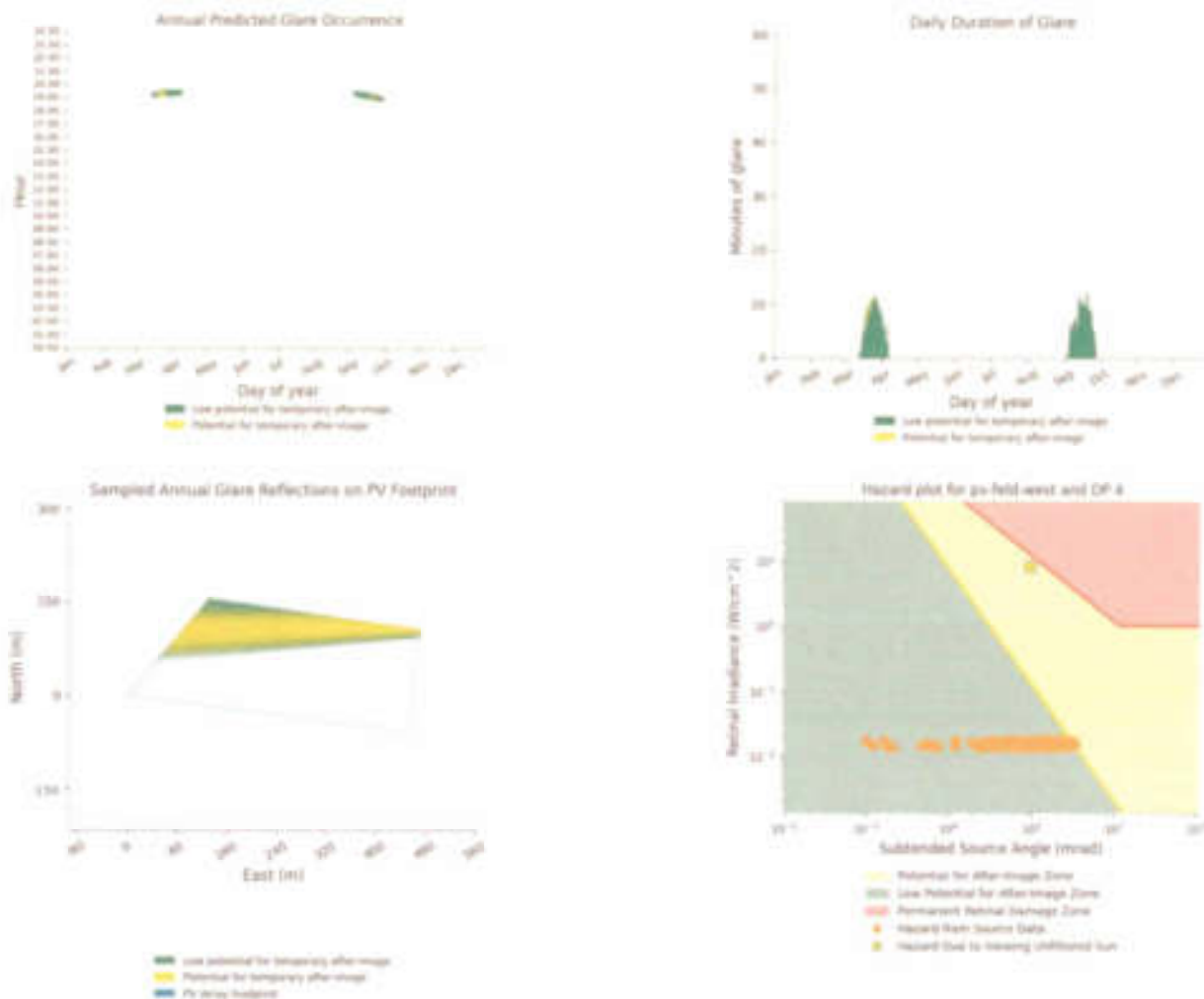


Bild 4.2.2: Ergebnisdetails für Messpunkt P4 (Quelle: Simulationsergebnisse)

### 4.3 Ergebnisse am Messpunkt P5, Rolfshörner Weg

Am Messpunkt P5 auf dem Rolfshörner Weg theoretisch Reflexionen durch die PV Anlage auftreten. Reflexionen durch die PV Anlage erreicht werden. Diese können zwischen dem 18. April und dem 25. August, abends zwischen 19:19 - 19:55 Uhr für 5 bis max. 16 Minuten aus westlicher Richtung (PV Feld West) auftreten. Zwischen dem 28. März und dem 14. September, in den Morgenstunden zwischen 06:47 - 08:13 Uhr können rein rechnerisch für 5 bis max. 45 Minuten auch Reflexionen aus östlicher Richtung (PV Feld Ost) auftreten. Die Einfallswinkel liegen allerdings in beiden Konstellationen deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtfeldes<sup>19</sup> (Fahrtrichtung +/- 20°, Sichtweite ca. 100 m) und daher sind potentielle Reflexionen zu vernachlässigen.

Die folgende Skizze verdeutlicht die Situation am Messpunkt P5.

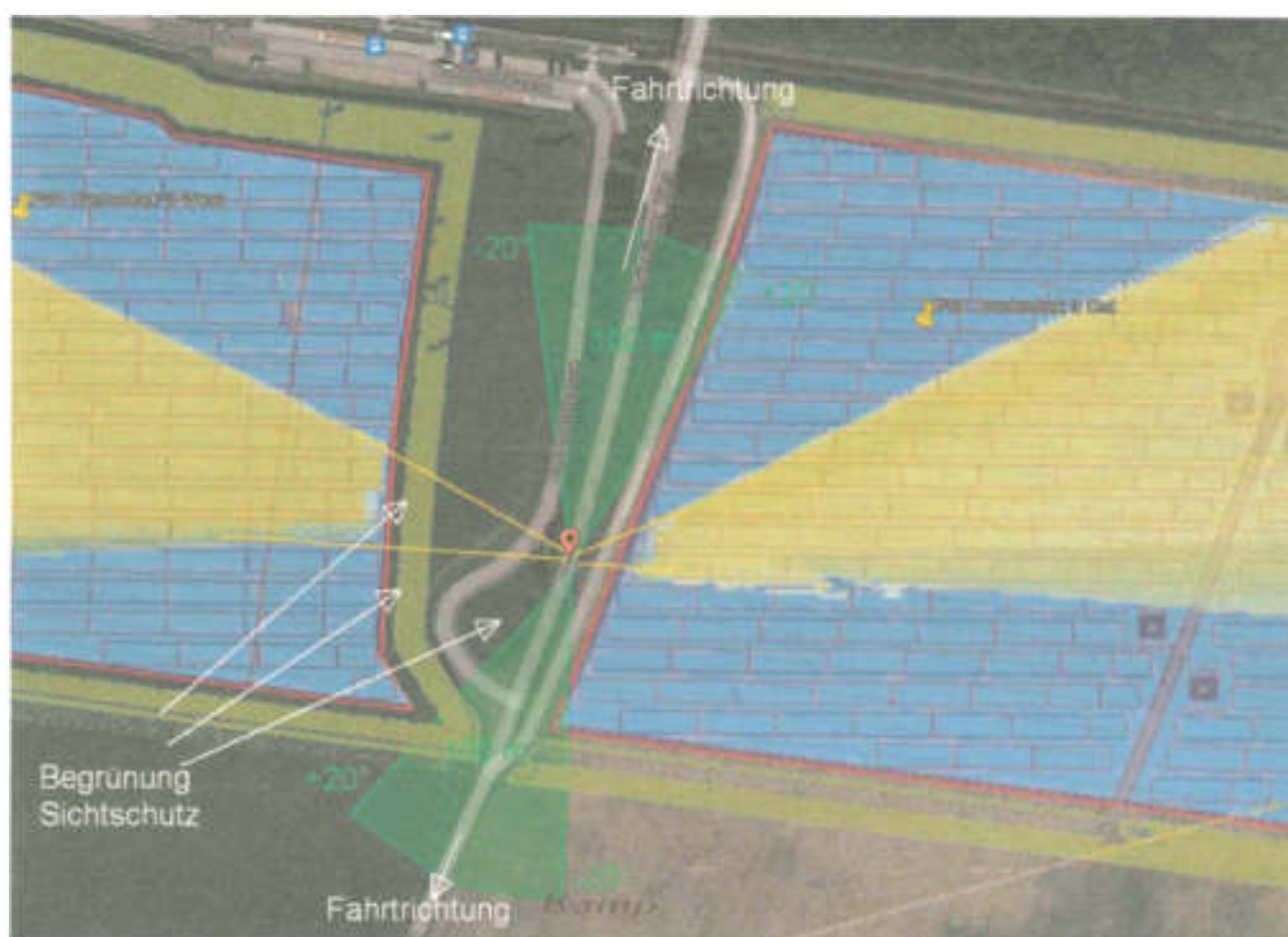


Bild 4.5.1: Simulation am Messpunkt P5 (Quelle: Google Earth / SolPEG)

Der grüne Bereich symbolisiert bei Fahrt Richtung Südwesten das relevante Sichtfeld. Im gelb/grün markierten Bereich können potentielle Reflexionen auftreten. Da dieser Bereich deutlich außerhalb des relevanten Blickwinkels liegt, stellen potentielle Reflexionen keine Beeinträchtigung für den Fahrzeugführer dar. Darüber ist zusätzlich zu den bestehenden Knicks eine Begrünung entlang der Geländegrenze geplant, sodass überwiegend kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle vorhanden ist. Eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV Anlage kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

<sup>19</sup> Das relevante Sichtfeld ist der Teil des binokularen Gesichtsfeldes in dem Reflexionen als Beeinträchtigung empfunden werden.



#### 4.4 Ergebnisse am Messpunkt P6, K67 / Schönhagener Straße

Messpunkt P6 im Bereich der Kreuzung K67 / Felder Straße, Bahnhofstraße westlich der PV Anlage wurden zu Kontrollzwecken untersucht, da aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz kaum mit Reflexionen durch die PV Anlage zu rechnen ist. Die Simulation zeigt erwartungsgemäß nur an insgesamt 29 Minuten pro Jahr Reflexionen durch die PV Anlage und nach Bereinigung der Rohdaten sind keine Reflexionen mehr nachweisbar. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten besteht allerdings ohnehin kein direkter Sichtkontakt zur PV Anlage und daher kann eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV Anlage ausgeschlossen werden. Aber auch aufgrund der großen Entfernung zur Immissionsquelle von ca. 430 m – 810 m wären potentielle Reflexionen zu vernachlässigen.

Die folgende Skizze zeigt die Situation am Messpunkt P6.



Bild 4.6.1: Simulation am Messpunkt P6 (Quelle: Google Earth / SolPEG)

#### 4.5 Ergebnisse am Messpunkt P7, Bovenauer Straße

Messpunkt P7 im Bereich der überwiegend gewerblich genutzten Gebäude in der Bovenauer Straße westlich der PV Anlage kann aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz nicht von potentiellen Reflexionen durch die PV Anlage erreicht werden. Lediglich an 8 Minuten pro Jahr sind Reflexionen der Kategorie Grün (nicht relevant) möglich. Eine Beeinträchtigung von Anwohnern und Mitarbeitern bzw. eine „erhebliche Belästigung“ im Sinne der LAI Lichtleitlinie kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

#### 4.6 Fliegerhorst Hohn

Mit den im Abschnitt 3 aufgeführten Parametern kommt die Berechnung der Reflexionen zu dem Ergebnis, dass für Landeanflüge zu keinem Zeitpunkt mit Reflexionen durch die geplante PV Anlage zu rechnen ist.

## 5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die potentielle Blendwirkung der hier betrachteten PV Anlage Bredenbek 3 kann als „geringfügig“ klassifiziert<sup>1)</sup> werden. Im Vergleich zur Blendwirkung durch direktes Sonnenlicht oder durch Spiegelungen von Windschutzscheiben, Wasserflächen, Gewächshäusern o.ä. ist diese „vernachlässigbar“. Unter Berücksichtigung von weiteren Einflussfaktoren wie z.B. Geländestruktur, lokalen Wetterbedingungen (Frühnebel, etc.) kann die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Reflexion durch die PV Anlage als gering eingestuft werden.

Der Auftraggeber hat bei der geplanten PV Anlage durch den Einsatz von hochwertigen PV Modulen die nach aktuellem Stand der Technik möglichen Maßnahmen zur Reduzierung von potentiellen Reflexionen vorgesehen.

Die Analyse von 7 exemplarisch gewählten Messpunkten zeigt für die nördlich verlaufende Autobahn A210 und auch für die nördlich verlaufende Bahnstrecke Kiel-Rendsburg keine relevanten Reflexionen. Anhand der ausgewerteten Ergebnisse kann eine Beeinträchtigung durch die PV Anlage mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Im Verlauf der Straße Rolfshörner Weg können theoretisch Reflexionen durch das PV Feld Ost und West auftreten. Die Einfallswinkel liegen allerdings deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels und daher sind potentielle Reflexionen zu vernachlässigen. Darüber hinaus besteht aufgrund der örtlichen Gegebenheiten überwiegend kein direkter Sichtkontakt zur PV Anlage. Die Einmündung der Felder Straße / Bahnhofstraße auf die K76 wurde zu Kontrollzwecken untersucht und auch hier ist kein direkter Sichtkontakt zur PV Anlage vorhanden. Eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV Anlage kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die westlich gelegenen Gebäude im Bereich der Bovenauer Straße können aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz nicht von potentiellen Reflexionen durch die PV Anlage erreicht werden. Eine Beeinträchtigung von Anwohnern durch die PV Anlage bzw. eine „erhebliche Belästigung“ im Sinne der LAI Lichtleitlinie kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Weitere Gebäude wurden nicht untersucht, da aufgrund von Entfernung und/oder Winkel zur Immissionsquelle keine Reflexionen zu erwarten sind.

Es ist davon auszugehen, dass die theoretisch berechneten Reflexionen in der Praxis keine Blendwirkung entwickeln werden. Details zu den Ergebnissen an den jeweiligen Messpunkten finden sich in Abschnitt 4.

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse sind keine speziellen Sichtschutzmaßnahmen erforderlich bzw. angeraten und es bestehen keine Einwände gegen das Bauvorhaben.

## 6 Schlussbemerkung

Die hier dargestellten Untersuchungen, Sachverhalte und Einschätzungen wurden nach bestem Wissen und Gewissen und anhand von vorgelegten Informationen, eigenen Untersuchungen und weiterführenden Recherchen angefertigt. Eine Haftung für etwaige Schäden, die aus diesen Ausführungen bzw. weiteren Maßnahmen erfolgen, kann nicht übernommen werden.

Hamburg, den 03.01.2023

  
Dieko Jacob / SolPEG GmbH

<sup>1)</sup> Die Klassifizierung entspricht den Wertebereichen der Simulationsergebnisse

**Legend**

- Proposed Roadway
- Proposed Utility
- Proposed Structure
- Proposed Landscaping
- Proposed Parking
- Proposed Driveway
- Proposed Fencing
- Proposed Signage
- Proposed Lighting
- Proposed Stormwater Management
- Proposed Security
- Proposed Other

Item	Description	Quantity	Unit
1	Proposed Roadway	100	ft
2	Proposed Utility	50	ft
3	Proposed Structure	2	sq ft
4	Proposed Landscaping	100	sq ft
5	Proposed Parking	50	sq ft
6	Proposed Driveway	10	sq ft
7	Proposed Fencing	100	ft
8	Proposed Signage	1	sq ft
9	Proposed Lighting	10	ft
10	Proposed Stormwater Management	10	sq ft
11	Proposed Security	10	ft
12	Proposed Other	10	ft



Item	Description	Quantity	Unit
13	Proposed Roadway	100	ft
14	Proposed Utility	50	ft
15	Proposed Structure	2	sq ft
16	Proposed Landscaping	100	sq ft
17	Proposed Parking	50	sq ft
18	Proposed Driveway	10	sq ft
19	Proposed Fencing	100	ft
20	Proposed Signage	1	sq ft
21	Proposed Lighting	10	ft
22	Proposed Stormwater Management	10	sq ft
23	Proposed Security	10	ft
24	Proposed Other	10	ft



# Cheetah 60M-V 315-335 Watt

MONO PERC MODULE

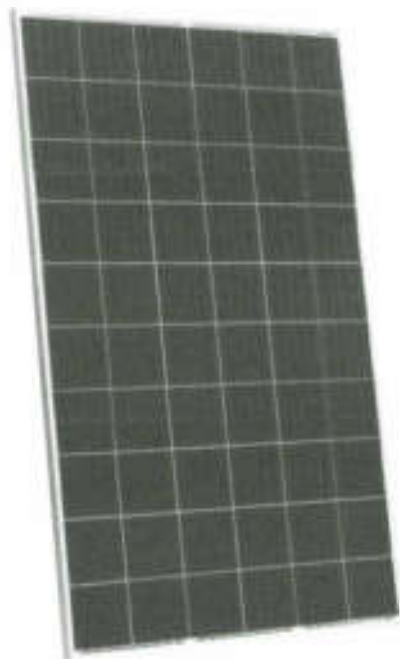
Positive power tolerance of 0→+3%

ISO9001:2008, ISO14001:2004, OHSAS18001 certified factory

IEC61215, IEC61730, UL1703 certified product



PERC



## KEY FEATURES



### 5 Busbar Solar Cell

5 busbar solar cell adopts new technology to improve the efficiency of modules, offers a better aesthetic appearance, making it perfect for rooftop installation.



### High Voltage

UL and IEC 1500V certified; lowers BOS costs and yields better LCOE



### High Efficiency

Higher module conversion efficiency (up to 20.08%) benefit from Passivated Emitter Rear Contact (PERC) technology.



### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee limited power degradation for mass production.



### Low-light Performance

Advanced glass and cell surface textured design ensure excellent performance in low-light environment.



### Severe Weather Resilience

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

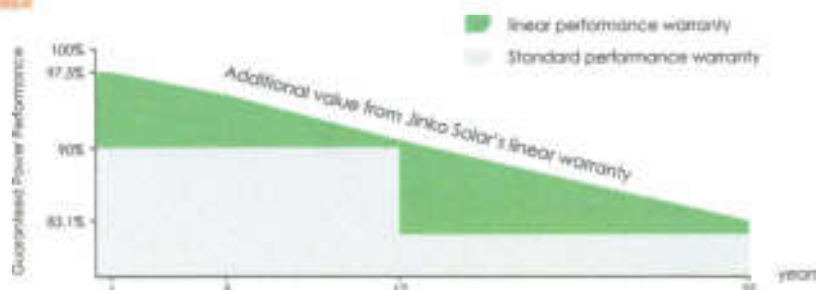


### Durability Against Extreme Environmental Conditions

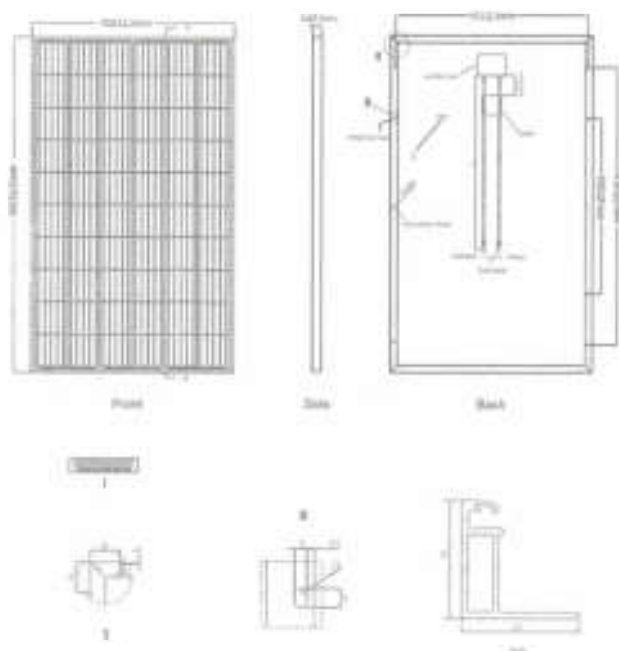
High salt mist and ammonia resistance certified by TUV NORD.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty



## Engineering Drawings

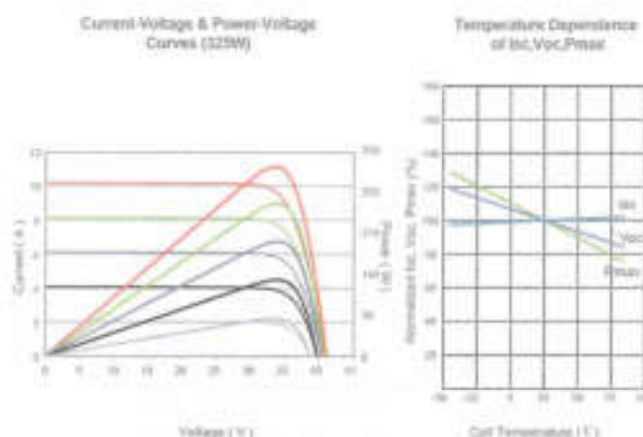


## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallet, 62pcs/stack, 668pcs/40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence



## Mechanical Characteristics

Cell Type	Mono PERC 158.75×158.75mm
Ns of cells	60 (6×10)
Dimensions	1865×1002×35mm (65.55×39.45×1.38 inch)
Weight	19.0 kg (41.9 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmittance, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP67 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm <sup>2</sup> Length 300mm or Customized Length

## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM115M-60-V		JKM320M-60-V		JKM325M-60-V		JKW330M-60-V		JKM335M-60-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	315Wp	235Wp	320Wp	239Wp	325Wp	242Wp	330Wp	248Wp	335Wp	250Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	33.2V	31.2V	33.4V	31.4V	33.8V	31.6V	33.8V	31.8V	34.0V	32.0V
Maximum Power Current (Imp)	9.48A	7.56A	9.59A	7.62A	9.68A	7.66A	9.77A	7.74A	9.67A	7.82A
Open-circuit Voltage (Voc)	40.7V	37.8V	40.9V	37.8V	41.1V	38.0V	41.3V	38.2V	41.5V	38.4V
Short-circuit Current (Isc)	10.04A	8.23A	10.15A	8.44A	10.20A	8.54A	10.31A	8.65A	10.36A	8.74A
Module Efficiency STC (%)	18.88%		19.18%		19.48%		19.78%		20.08%	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C									
Maximum System Voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum Series Fuse Rating	20A									
Power Tolerance	0~+3%									
Temperature Coefficients of Pmax	-0.37%/°C									
Temperature Coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature Coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C									

STC: ☀ Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> 🏠 Cell Temperature 25°C 🔄 AM=1.5

NOCT: ☀ Irradiance 800W/m<sup>2</sup> 🏠 Ambient Temperature 20°C 🔄 AM=1.5 🌬 Wind Speed 1m/s

\* Power measurement tolerance: ± 3%

# Bredenbek 3

## Bredenbek 3

Created Jan. 2, 2023  
 Updated Jan. 2, 2023  
 Time-step 1 minute  
 Timezone offset UTC+2  
 Site ID 81755.14464

Project type: Advanced  
 Project status: active  
 Category 5 MW to 10 MW



### Misc. Analysis Settings

DNI: varies (1,000.0 W/m<sup>2</sup> peak)  
 Ocular transmission coefficient: 0.5  
 Pupil diameter: 0.002 m  
 Eye focal length: 0.017 m  
 Sun subtended angle: 9.3 mrad

Analysis Methodology: Version 2  
 Enhanced subtended angle calculation: On

### Summary of Results Glare with potential for temporary after-image predicted

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced
	deg	deg	min	min	kWh
PV Field Ost	18.0	180.0	5,448	9,603	-
PV Field West	18.0	180.0	1,877	2,827	-

## Component Data

### PV Array(s)

Total PV footprint area: 124.060 m<sup>2</sup>

Name: PV Field Ost

Footprint area: 57,465 m<sup>2</sup>

Axis tracking: Fixed (no rotation)

Tilt: 18.0 deg

Orientation: 180.0 deg

Rated power: -

Panel material: Smooth glass with AR coating

Vary reflectivity with sun position? Yes

Correlate slope error with surface type? Yes

Slope error: 8.43 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	54.314740	9.868685	15.36	2.00	17.36
2	54.314333	9.873740	14.38	2.00	16.38
3	54.314052	9.873545	14.05	2.00	16.05
4	54.314006	9.873245	14.79	2.00	16.79
5	54.313664	9.872880	14.29	2.00	16.29
6	54.312758	9.872730	16.43	2.00	18.43
7	54.313132	9.867730	16.77	2.00	18.77

Name: PV Field West

Footprint area: 66,615 m<sup>2</sup>

Axis tracking: Fixed (no rotation)

Tilt: 18.0 deg

Orientation: 180.0 deg

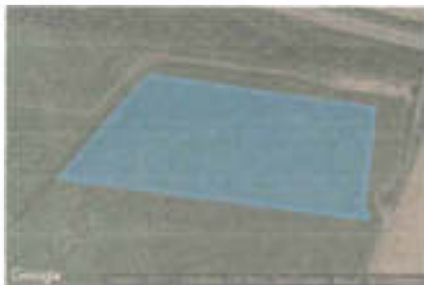
Rated power: -

Panel material: Smooth glass with AR coating

Vary reflectivity with sun position? Yes

Correlate slope error with surface type? Yes

Slope error: 8.43 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	54.313708	9.868918	16.00	2.00	18.00
2	54.310093	9.861957	14.13	2.00	16.13
3	54.314845	9.867140	15.92	2.00	17.92
4	54.313341	9.866892	18.31	2.00	20.31
5	54.313168	9.867021	18.35	2.00	20.35

### Discrete Observation Receptors

Number	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total Elevation
	deg	deg	m	m	m
OP 1	54.310087	9.872821	17.80	2.00	19.80
OP 2	54.316070	9.864421	18.05	2.00	20.05
OP 3	54.315325	9.863906	15.08	2.50	17.58
OP 4	54.314743	9.871148	16.17	2.50	18.67
OP 5	54.313629	9.867725	17.79	2.00	19.79
OP 6	54.314610	9.854370	19.13	2.00	21.13
OP 7	54.313948	9.858333	15.04	2.00	17.04

## Summary of PV Glare Analysis

PV configuration and total predicted glare

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced	Data File
	deg	deg	min	min	kWh	
PV Feld Ost	18.0	180.0	5,448	9,603	-	
PV Feld West	18.0	180.0	1,877	2,827	-	

### Distinct glare per month

Excludes overlapping glare from PV array for multiple receptors at matching time(s)

PV	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
pv-feld-ost (green)	0	312	710	535	601	600	609	570	701	491	13	0
pv-feld-ost (yellow)	0	90	1042	1376	1308	1208	1278	1377	1238	393	0	0
pv-feld-west (green)	0	0	286	274	65	70	64	114	456	0	0	0
pv-feld-west (yellow)	0	0	183	425	477	468	481	450	333	0	0	0

## PV & Receptor Analysis Results

Results for each PV array and receptor

### PV Feld Ost potential temporary after-image:

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	0	0
OP: OP 2	0	0
OP: OP 3	0	0
OP: OP 4	365	0
OP: OP 5	4775	9603
OP: OP 6	308	0
OP: OP 7	0	0

### PV Feld Ost - OP Receptor (OP 1)

No glare found

### PV Feld Ost - OP Receptor (OP 2)

No glare found

### PV Feld Ost - OP Receptor (OP 3)

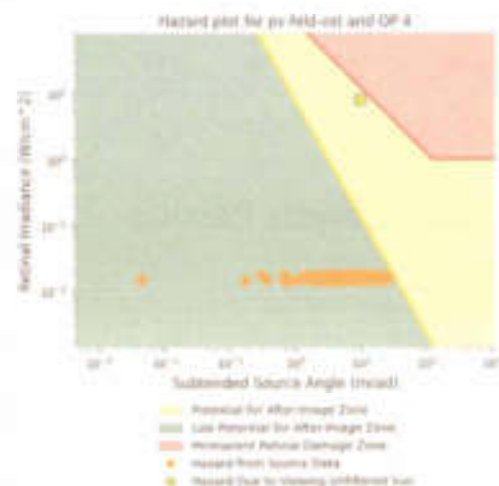
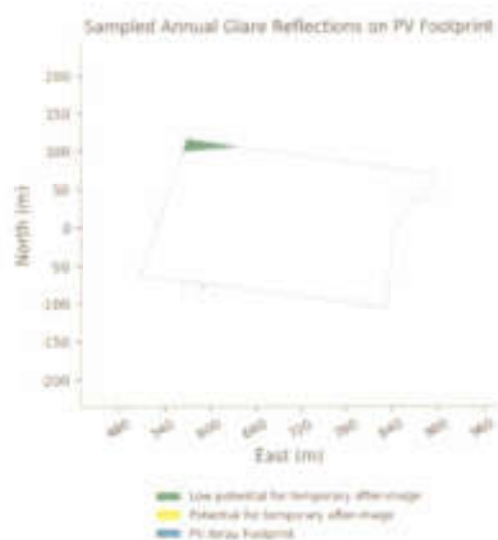
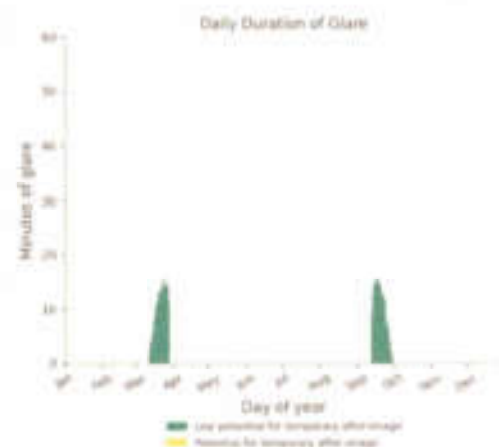
No glare found



## PV Field Ost - OP Receptor (OP 4)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

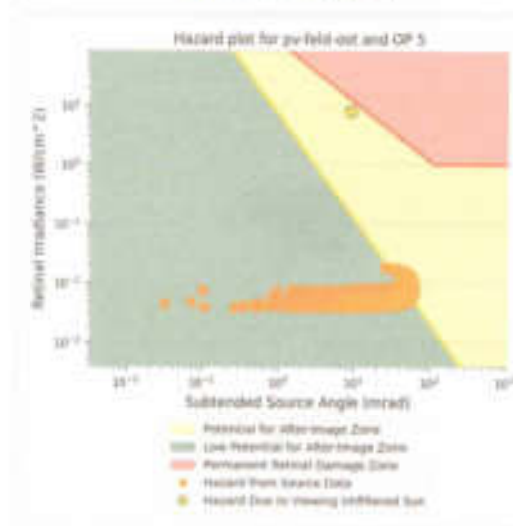
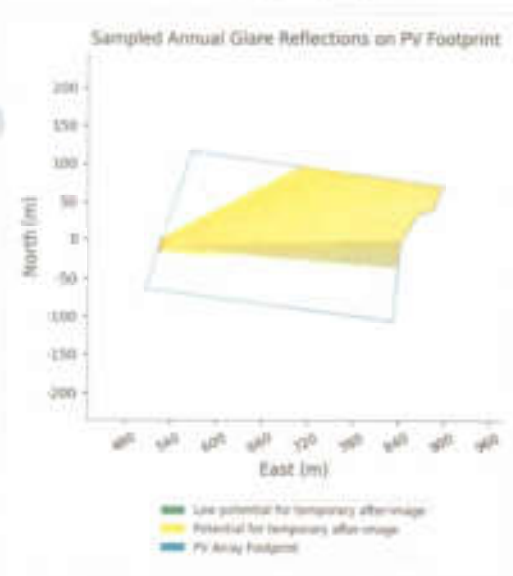
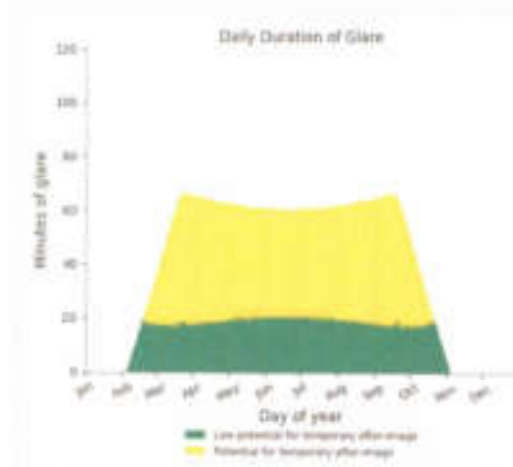
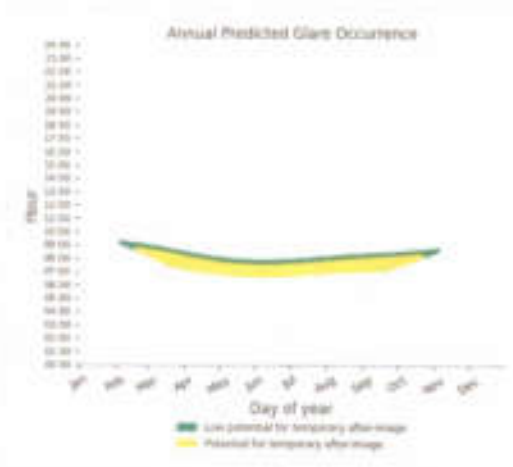
- 365 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 0 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Field Ost - OP Receptor (OP 5)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

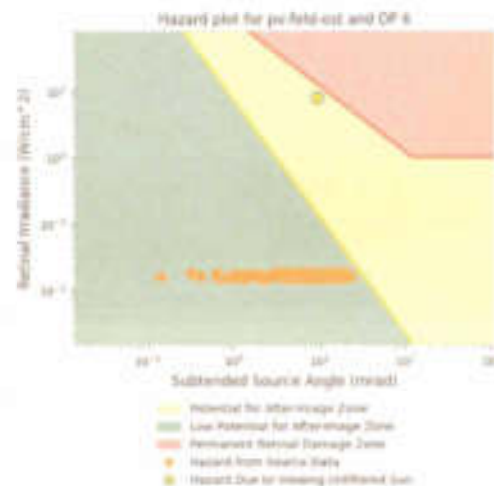
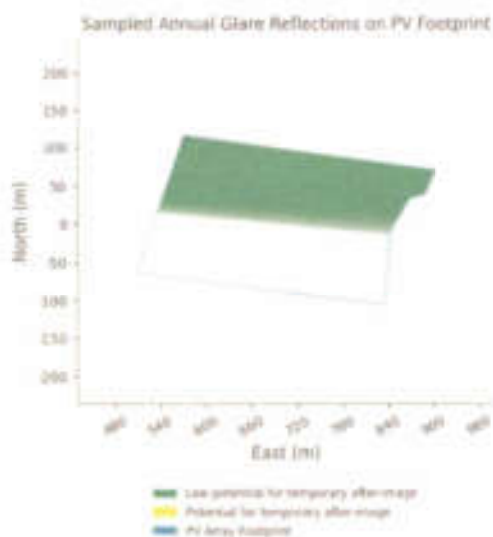
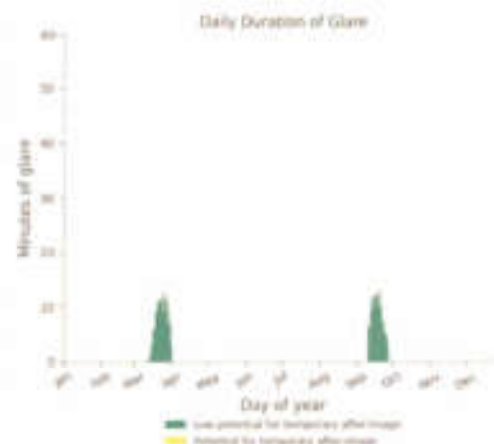
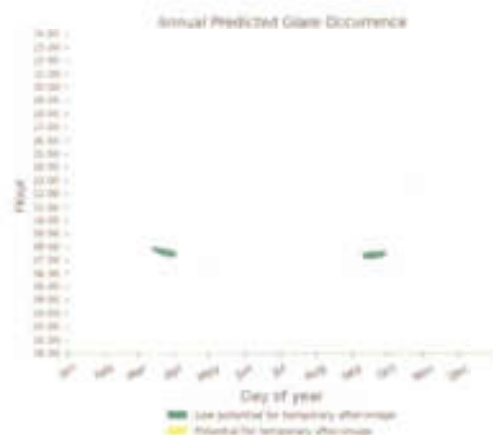
- 4,775 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 8,603 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Feld Ost - OP Receptor (OP 6)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

- 308 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 0 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Feld Ost - OP Receptor (OP 7)

No glare found

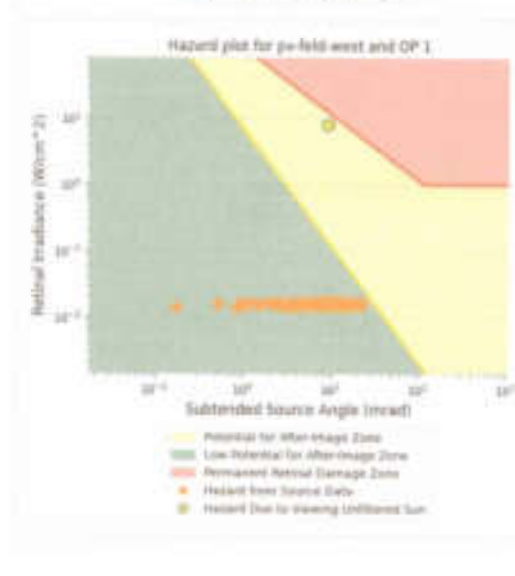
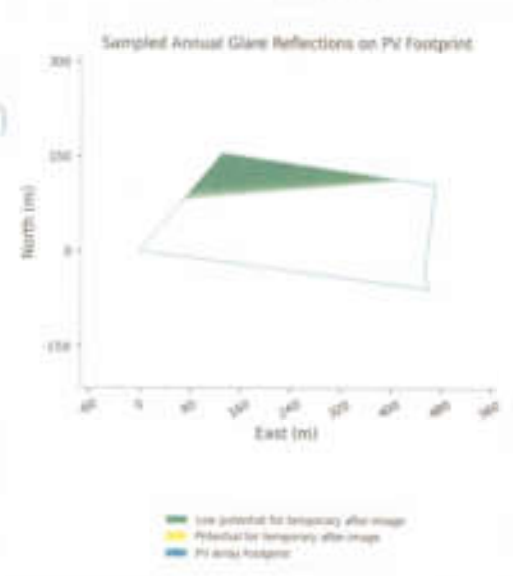
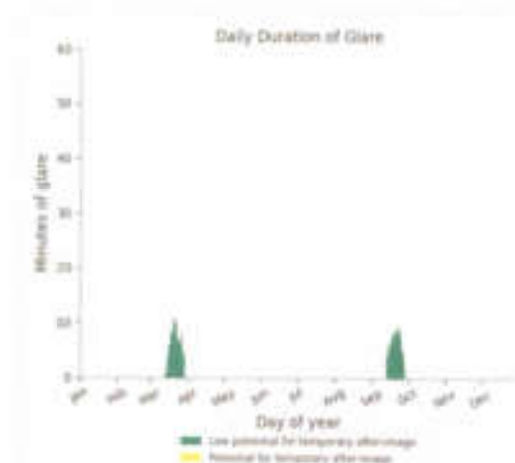
## PV Feld West - potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	206	0
OP: OP 2	0	0
OP: OP 3	0	0
OP: OP 4	362	10
OP: OP 5	522	2768
OP: OP 6	779	29
OP: OP 7	8	0

## PV Feld West - OP Receptor (OP 1)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

- 206 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 0 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Feld West - OP Receptor (OP 2)

No glare found

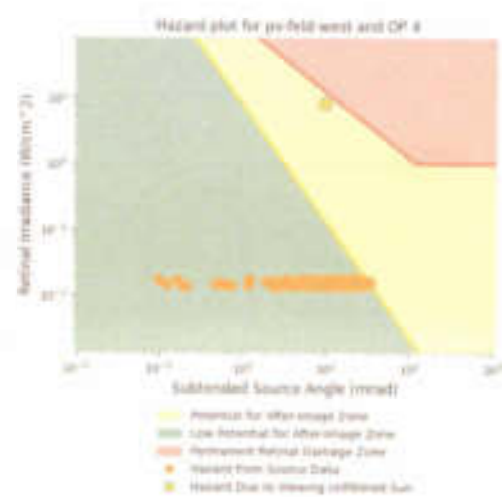
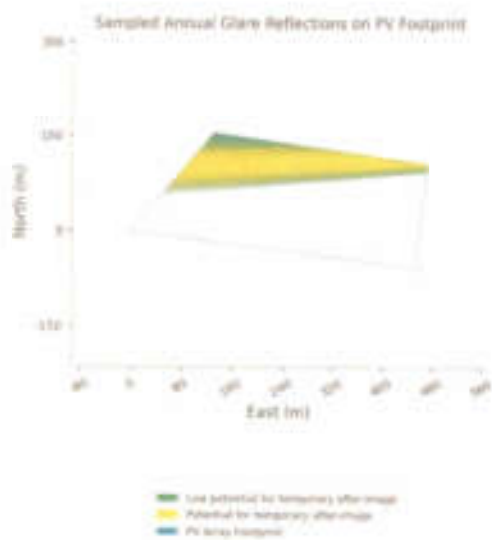
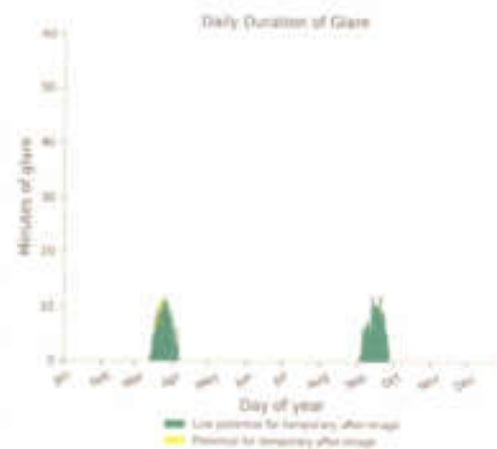
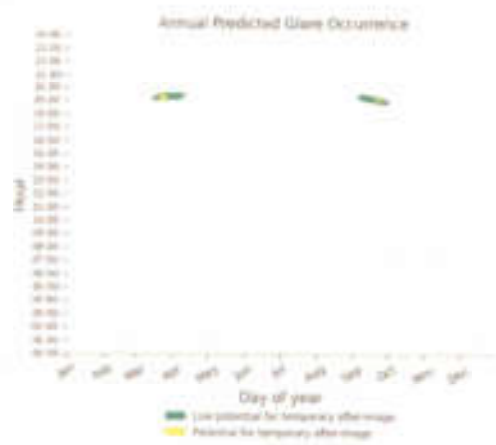
## PV Feld West - OP Receptor (OP 3)

No glare found

## PV Feld West - OP Receptor (OP 4)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

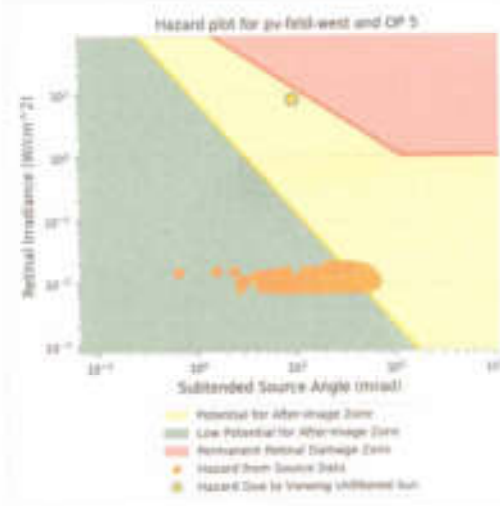
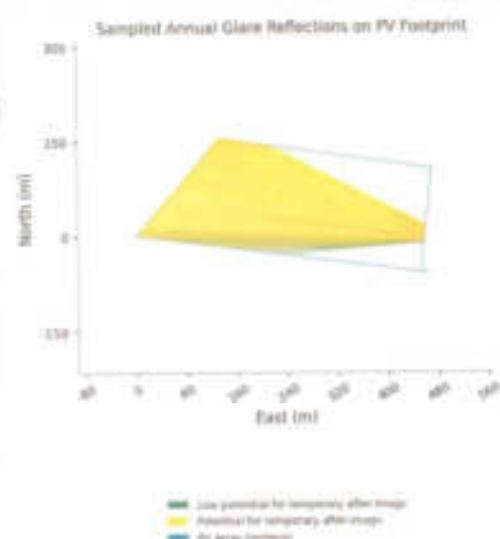
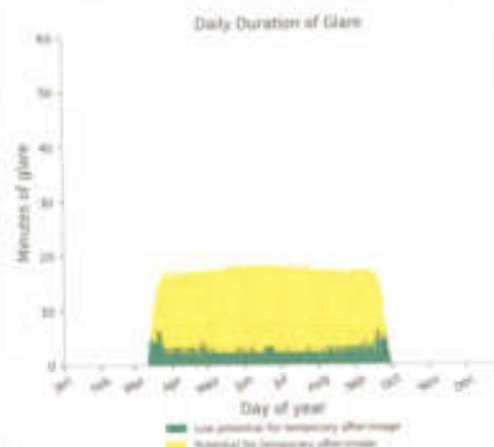
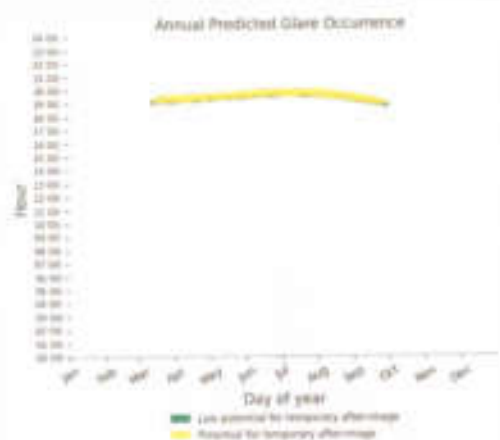
- 262 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image
- 10 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image



## PV Field West - OP Receptor (OP 5)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

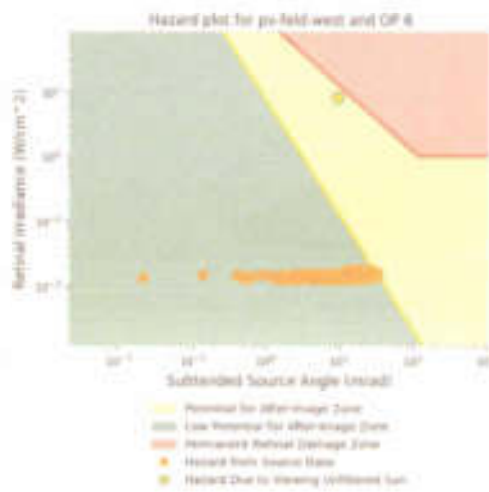
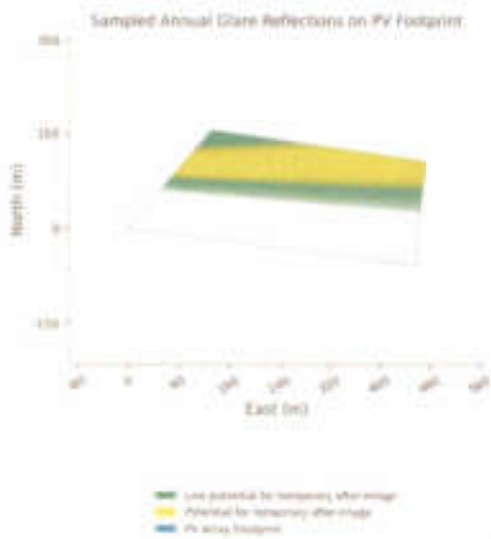
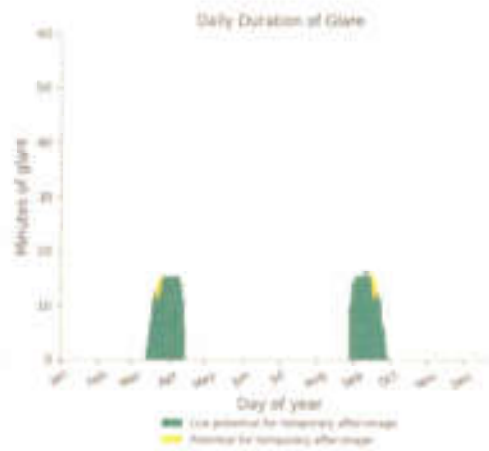
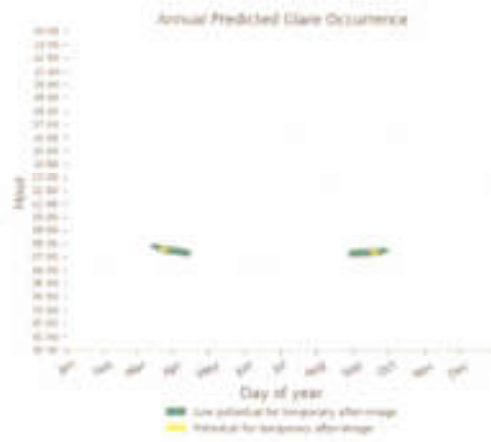
- 522 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,768 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Field West - OP Receptor (OP 6)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

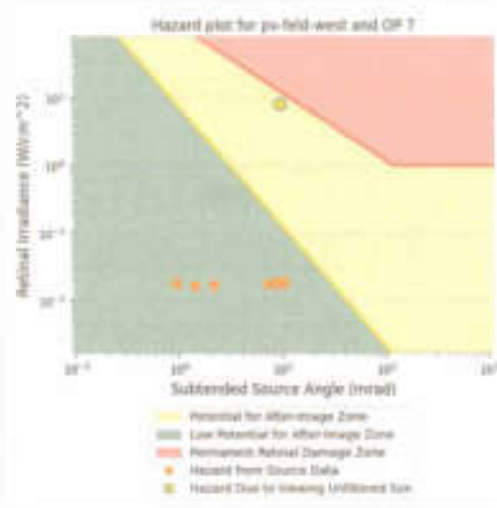
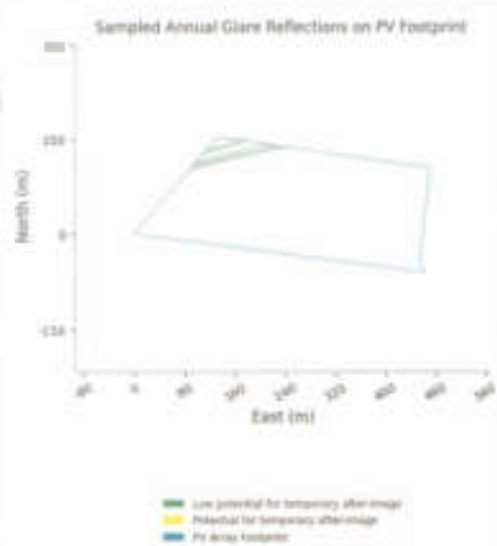
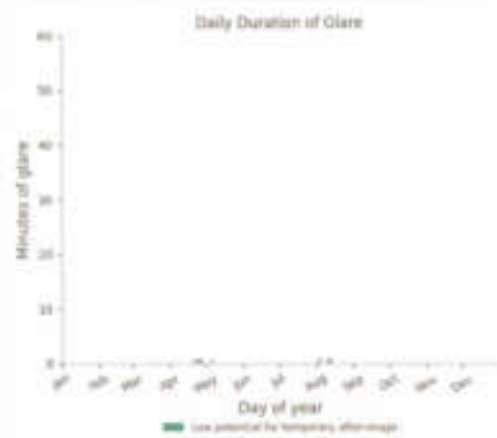
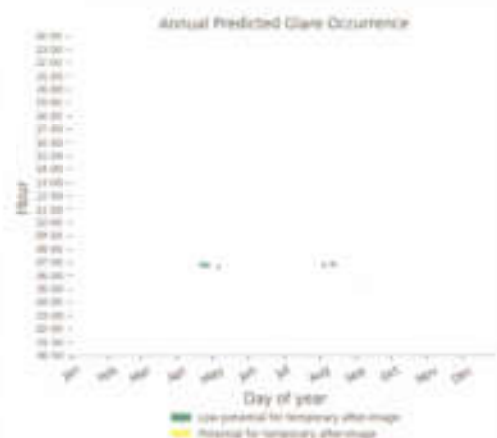
- 779 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 29 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Field West - OP Receptor (OP 7)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

- 8 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 0 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## Assumptions

- Times associated with glare are denoted in Standard time. For Daylight Savings, add one hour.
- Glare analyses do not automatically account for physical obstructions between reflectors and receptors. This includes buildings, tree cover and geographic obstructions.
- Detailed system geometry is not rigorously simulated.
- The glare hazard determination relies on several approximations including observer eye characteristics, angle of view, and typical blink response time. Actual values and results may vary.
- The system output calculation is a DNI-based approximation that assumes clear, sunny skies year-round. It should not be used in place of more rigorous modeling methods.
- Several VI calculations utilize the PV array centroid, rather than the actual glare spot location, due to algorithm limitations. This may affect results for large PV footprints. Additional analyses of array sub-sections can provide additional information on expected glare.
- The subtended source angle (glare spot size) is constrained by the PV array footprint size. Partitioning large arrays into smaller sections will reduce the maximum potential subtended angle, potentially impacting results if actual glare spots are larger than the sub-array size. Additional analyses of the combined area of adjacent sub-arrays can provide more information on potential glare hazards. (See previous point on related limitations.)
- Hazard zone boundaries shown in the Glare Hazard plot are an approximation and visual aid. Actual ocular impact outcomes encompass a continuous not discrete, spectrum.
- Glare locations displayed on receptor plots are approximate. Actual glare-spot locations may differ.
- Refer to the [Help page](#) for detailed assumptions and limitations not listed here.







