

## 6. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Ruhwinkel

Sonderbaufläche  
„Photovoltaikfreiflächenanlage“

– Begründung–

25.09.2023

**6. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Ruhwinkel  
Sonderbaufläche „Photovoltaikfreiflächenanlage“  
– Verfahrensstand nach BauGB –**

§3(1)	§4(1)	§3(2)	§4(2)	§4a(3)	§6
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Auftraggeber**

Gemeinde Ruhwinkel  
Amt Bokhorst-Wankendorf  
Kampstraße 1  
24601 Wankendorf

**Auftragnehmer**

Pro Regione GmbH  
Lise-Meitner-Str. 29  
24941 Flensburg

**Projektbearbeitung**

Manfred E. Demuth (Geograph)  
Lutz Mallach (Dipl.-Ing. Landschaftspflege)

**Titelblatt**

Eigene Bearbeitung  
Kartengrundlage OpenstreetMaps

## INHALT

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>iv</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>iv</b>
<b>1 Einführung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Erfordernis und Ziel der Flächennutzungsplanänderung .....	1
1.2 Rechtsgrundlagen und Vorgaben .....	2
<b>2 Rahmenbedingungen .....</b>	<b>3</b>
2.1 Lage, Situation und Flächennutzung .....	3
2.2 Vorgaben der überörtlichen und örtlichen Planung .....	4
<b>3 Inhalte der Flächennutzungsplanänderung .....</b>	<b>6</b>
3.1 Geplante Darstellung .....	6
3.2 Standortwahl .....	7
<b>4 Auswirkungen der Planung .....</b>	<b>8</b>
4.1 Abweichung von den örtlichen Planungen .....	8
4.2 Verkehr, verkehrliche Erschließung .....	8
4.3 Immissionsschutz .....	8
4.4 Ver- und Entsorgung .....	9
4.5 Altlasten .....	10
4.6 Natur und Landschaft .....	10
4.7 Archäologie und Denkmalpflege .....	13
4.8 Brandschutz .....	14
<b>5 Umweltprüfung .....</b>	<b>15</b>
5.1 Einleitung .....	15
5.2 Beschreibung und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen .....	18
5.3 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich erheblicher negativer Umweltauswirkungen .....	34
5.4 Anderweitige Planungsmöglichkeiten .....	36
5.5 Sonstige Angaben .....	38
5.6 Hinweise zur Durchführung der Umweltüberwachung .....	38
5.7 Allgemeinverständliche Zusammenfassung .....	39
5.8 Referenzliste der Quellen .....	40

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Änderungsbereiche .....	4
Abbildung 2: FFH-Gebiet (grün gestreift) und EU-Vogelschutzgebiet (rot gestreift).....	11
Abbildung 3: Schutzgebiets- und Biotopverbundsystem SH in der Umgebung des Plangebietes (rot umrandet) .....	12
Abbildung 4: Archäologische Interessengebiete (Archäologie - Atlas SH).....	13

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern .....	33
Tabelle 2: Zusammenfassende Darstellung erheblicher nachteiligen Auswirkungen (nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 j BauGB).....	39



## **1 Einführung**

Mit ca. 965 Einwohnern und 1.313 ha Fläche gehört die Gemeinde Ruhwinkel zum Amtsbereich Bokhorst-Wankendorf.

Die *Gemeinde Ruhwinkel* beabsichtigt, die Nutzung der im Plangeltungsbereich befindlichen Flächen von einer landwirtschaftlichen in eine energietechnische Nutzung (regenerative Energieerzeugung) zu ändern. Die zukünftigen Betreiber sehen in ihrer Konzeption eine Bürgerbeteiligung, den Firmensitz in Ruhwinkel und die Zahlung gemäß § 6 EEG an die Gemeinde vor.

### **1.1 Erfordernis und Ziel der Flächennutzungsplanänderung**

Mit der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes verfolgt die Gemeinde Ruhwinkel das Ziel, die Grundlagen für den Bau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen an vier Standorten (Teilbereiche 1-4) zu schaffen und mit dem parallel aufzustellenden Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 12 zu konkretisieren. Der Vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 12 soll dann als Grundlage für den zu stellenden Bauantrag dienen.

In der Gemeinde Ruhwinkel besteht die Bestrebung, den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Mit dem vorliegenden Bauleitplan soll die verbindliche bauleitplanerische Grundlage für den Bau einer Photovoltaik-Freiflächenanlage (PV-FFA) geschaffen werden, über die mittels einer Umwandlung von Sonnenstrahlung elektrische Energie erzeugt wird. Die erzeugte Energie soll in das Stromversorgungsnetz eingespeist werden.

Grundsätzlich wird von der Gemeinde Ruhwinkel die Erzeugung und Nutzung regenerativer Energie im Gemeindegebiet befürwortet. Im vorliegenden Fall sollen die PV-FFA in vier Bereichen der Gemeinde errichtet werden.

Der nördliche Teilbereich (Teilbereich 1) befindet sich südlich der Ortslage Tanneck, westlich der Bornhöveder Landstraße und östlich der A 21.

Der Teilbereich 2 schließt sich westlich der Ortslage Ruhwinkel südlich an den Teilbereich 1 an. Der Teilbereich 3 liegt nordwestlich „Seeraden“ sowie östlich der A 21. Teilbereich 4 befindet sich nördlich der „Appelallee“, östlich der A 21 und unmittelbar nördlich der Gemeindegrenze zur Gemeinde Bornhöved.

Um die Strahlungsenergie möglichst weitgehend nutzen zu können, erfolgt eine Ausrichtung der Module nach Süden.

## 1.2 Rechtsgrundlagen und Vorgaben

Der Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Ruhwinkel ist im Januar 1982 in Kraft getreten. Die Gemeindevertretung hat auf ihrer Sitzung am 13.12.2021 beschlossen, die *6. Änderung des Flächennutzungsplans* aufzustellen. In der Sitzung wurde auch der Aufstellungsbeschluss für den *Vorhabenbezogenen Bebauungsplan (VEP) Nr. 12 „Sonstiges Sondergebiet Photovoltaikanlage“* gefasst.

Die Aufstellung und Auslegung der Planentwürfe erfolgt im Parallelverfahren.

Der nach § 5 BauGB aufgestellten und entworfenen Flächennutzungsplan-änderung liegen zu Grunde:

- Gesetz über die Landesplanung in Schleswig-Holstein (Landesplanungsgesetz) (Fassung: 27.06.2014, zuletzt geändert am 20.05.2019)
- Landesentwicklungsplan (LEP) (2021)
- Regionalplan für den Planungsraum III (2000)
- Landschaftsrahmenplan, Planungsraum II (LRP 2020)
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) (Fassung: 29.07.2009, zuletzt geändert am 04.03.2020)
- Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG) (Fassung: 24.02.2010, zuletzt geändert am 02.02.2022)
- Baugesetzbuch (BauGB) (Fassung: 03.11.2017, zuletzt geändert am 14.06.2021)
- Baunutzungsverordnung (BauNVO) (Fassung: 21.11.2017, zuletzt geändert 14.06.2021)
- Planzeichenverordnung (PlanzVO) (Fassung: 18.12.1990, zuletzt geändert am 14.06.2021)

jeweils in der angegebenen Fassung, sowie

- Erlass Grundsätze zur Planung von großflächigen Solarfreiflächenanlagen im Außenbereich vom 07.02.2022, Innenministerium Schleswig-Holstein.

Weiterhin wurden die Vorgaben des Landschaftsplans (März 1999) einbezogen. Die mit der Änderung des Flächennutzungsplanes verfolgte Zielsetzung, die Darstellung einer *Sonderbaufläche Photovoltaikanlage*, lässt sich nicht unmittelbar aus der gemeindlichen Landschaftsplanung entwickeln (*siehe Kapitel 4.1 Abweichung von den örtlichen Planungen*).

Der Entwurf der 6. Änderung des Flächennutzungsplans besteht aus der Planzeichnung und der Begründung einschließlich Umweltprüfung.

## **2 Rahmenbedingungen**

Mit den nachfolgenden Ausführungen wird das Planvorhaben in den räumlichen Kontext eingeordnet.

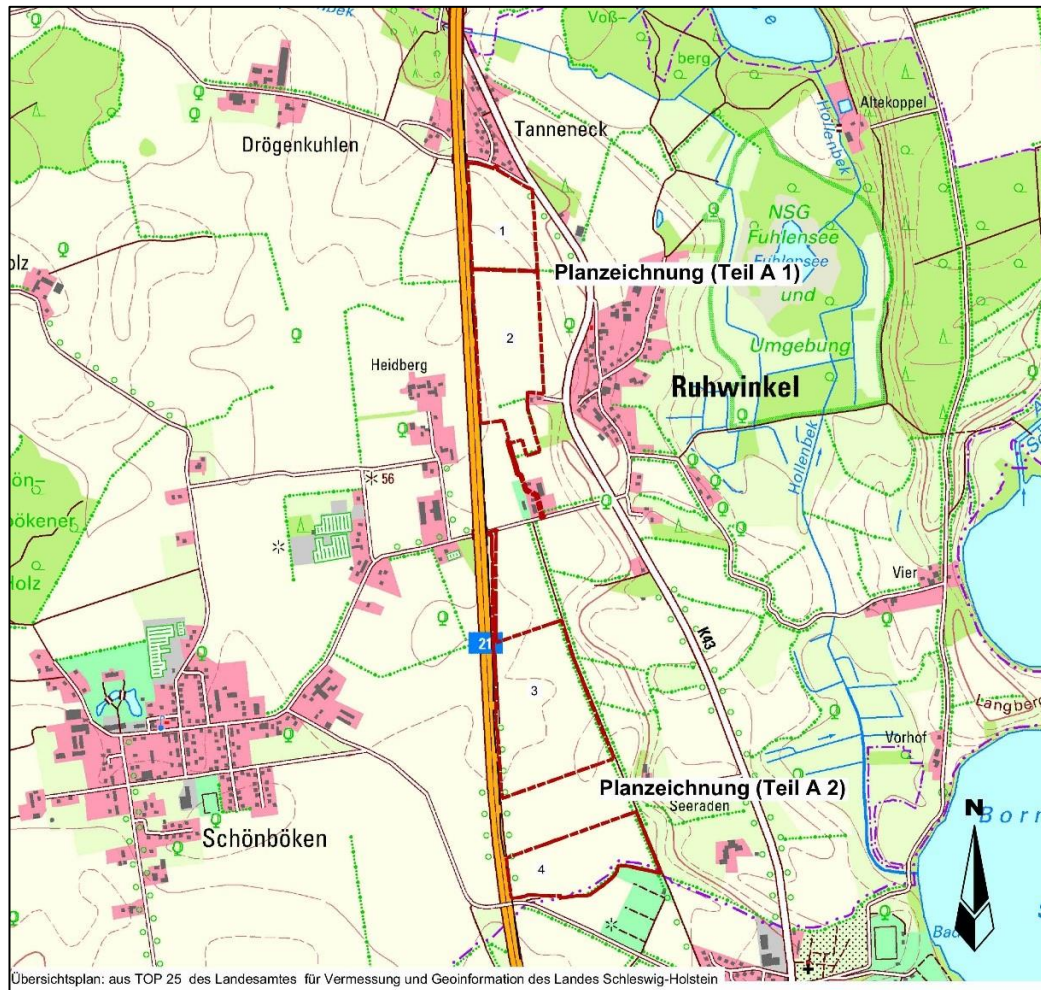
### **2.1 Lage, Situation und Flächennutzung**

Die zukünftigen Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind im Norden und Südosten (A 21) der Gemeinde geplant.

Der nördliche Änderungsbereich (Teiländerungsbereich 1) umfasst ca. 6,6 ha, der südlich davon gelegene Bereich 2 ca. 10,8 ha, der Teilbereich 3 weist eine Fläche von ca. 15,3 ha und der Teilbereich 4 von ca. 8,1 ha auf. Somit umfasst der Geltungsbereich der 6. Änderung des FNP ca. 40,1 ha.

Die Lage der vier Änderungsbereiche des Flächennutzungsplans ist in der Abbildung 1 dargestellt.

Bei den überplanten Flächen handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Bereiche. Knicks und Baumreihen sowie der Bewuchs des ehemaligen Bahndammes im Osten und die Autobahn 21 einschließlich Begleitgrün im Westen gliedern den Landschaftsausschnitt. Die Vorhabenflächen befinden sich durchschnittlich auf Geländehöhen von 45 m NHN bis 48 m NHN.



**Abbildung 1: Lage der Änderungsbereiche**  
(Quelle: Auszug aus der Topographischen Karte M.: 1:25.000; nicht maßstabsgetreu)

## 2.2 Vorgaben der überörtlichen und örtlichen Planung

### Überörtliche Planung

Der Landesentwicklungsplan (LEP, 2021) weist den Änderungsbereich als „Ländlichen Raum“ und den Bereich östlich der Autobahn zusätzlich als „Entwicklungsraum für Tourismus und Erholung“ aus. Die Seenlandschaft im Osten ist außerdem als Vorbehaltsraum für Natur und Landschaft ausgewiesen. An der nördlichen Grenze liegt eine Eisenbahnlinie „Trassensicherung oder außer Betrieb“.

Unter Punkt 4.5.2 formuliert der LEP 2021 Grundsätze und Ziele zur Solarenergie, die raumverträglich und möglichst freiraumschonend u.a. auf Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen bzw. vorbelasteten Flächen errichtet werden sollen.

Der Regionalplan für den Planungsraum III (2002) stellt regionale Freiraum- und Siedlungsstrukturen dar. Östlich der Ortslage Ruhwinkel ist ein ausgewiesenes Naturschutzgebiet. Im Osten des Gemeindegebietes sind Teilflächen als „Gebiet

mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft“ ausgewiesen. Weiterhin ist der Bereich (östlich A 21, Perdöler Mühle) aufbauend auf den LEP als „Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft“ dargestellt. Die Gemeinde und das gesamte Umfeld liegen in einem „Gebiet mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung“. Im Norden der Gemeinde liegt außerdem ein „Gebiet mit besonderer Bedeutung für den Grundwasserschutz“.

Laut Landschaftsrahmenplan (2020) liegen im Gemeindegebiet diverse Waldflächen. Zusätzlich ist das Naturschutzgebiet eingezeichnet, das bereits im Regionalplan ausgewiesen ist. Im östlichen Teil des Gemeindegebietes ist ein Schwerpunktbereich des Biotopverbundsystems ausgewiesen. Im Norden an der Gemeindegrenze findet sich ein Teilstück eines Trinkwasserschutzgebietes gem. § 51 WHG i. V. m. § 4 LWG

Die Aufstellung der 6. Änderung des Flächennutzungsplans berücksichtigt die Vorgaben des LEP und des Regionalplanes bezüglich:

- der interkommunalen Zusammenarbeit bei der Bauleit- und Landschaftsplanung

sowie

- der Aussagen bzgl. der Grundsätze und Ziele der Raumordnung zur Solarenergie.

Die Flächennutzungsplanänderung fügt sich in die übergeordnete Planung ein.

### **Örtliche Planung**

Der Flächennutzungsplan der Gemeinde Ruhwinkel (FNP, 1982) weist für das Plangebiet „Flächen für die Landwirtschaft“ aus.

Der Landschaftsplan (LP) der Gemeinde Ruhwinkel (1999) sieht für das Plangebiet Flächen für die Landwirtschaft vor. Der Landschaftsplan gibt Empfehlungen für Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für die vorhandenen Biotop.

### **3 Inhalte der Flächennutzungsplanänderung**

Nachfolgend werden die Inhalte der Flächennutzungsplanänderung beschrieben.

#### **3.1 Geplante Darstellung**

##### **Sonderbaufläche – Photovoltaikfreiflächenanlage – (§ 5 Abs. 2 Nr. 1 BauGB / § 1 Abs. 1 Nr. 4 BauNVO)**

Die Sonderbaufläche dient der Unterbringung von frei aufgestellten Photovoltaiksystemen sowie von Anlagen für den Betrieb und die Bewirtschaftung der Photovoltaiksysteme.

##### **Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB)**

Die in der Planzeichnung des Flächennutzungsplanes dargestellte Sonderbaufläche ist mit der Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft überlagert. Über eine entsprechende textliche Festsetzung im parallel aufzustellenden Vorhabenbezogenen Bebauungsplan ist geregelt, dass das Sonstige Sondergebiet mit Ausnahme der Wegeflächen sowie der Standorte der Solarsysteme als extensive Grünfläche zu entwickeln und zu erhalten ist. Dies kann einerseits mit einer ein- bis zweimaligen Mahd pro Jahr erfolgen, durch eine extensive Beweidung mit Schafen oder einer extensiven Geflügelhaltung. Auch Kombinationen dieser Nutzungen wären zulässig. Mit dieser Festsetzung im Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 12 wird die Art der Nutzung der Böden innerhalb des Sondergebietes bestimmt, die nicht für die Anlage selbst oder ihre Nebeneinrichtungen in Anspruch genommen werden.

Die Gemeinde Ruhwinkel stellt durch diese Flächendarstellung sicher, dass neben der außerhalb der Baugrenze ausgewiesenen Maßnahmenfläche auch die unbebauten Flächen weitestgehend naturnah umgesetzt werden. Dies trägt zum Umwelt- und Naturschutz bei und wirkt sich positiv auf den Wasserhaushalt aus. Durch die Ausweisung von Maßnahmenflächen kann ein großer Teil des benötigten Ausgleichsbedarfs vor Ort erbracht werden.

##### **Private Grünflächen (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 Bau GB)**

Die privaten Grünflächen dienen als Schutzgrün. Im vorliegenden Falle bilden die Flächen einen Abstand zwischen den neu anzulegenden Anpflanzungen am östlichen Rand der Planfläche und dem am ehemaligen Bahndamm vorhandenen Gehölzbestand. Innerhalb der privaten Grünflächen sind auch Zäune und Einfriedungen zulässig, die einen sicheren Betrieb der PV-Anlage gewährleisten.

Grundsätzlich dient dem Schutzgrün dem Lärm- und Sichtschutz, der Böschungssicherheit und der Definition von Abständen.

## **Nachrichtliche Übernahmen**

Gemäß dem § 29 Abs. 1a Straßen- und Wegegesetz (StrWG) wird nachrichtlich eine 40 m breite Anbauverbotszone sowie die 100 m breite Anbaubeschränkungszone entlang der A 21 in die Planzeichnung übernommen: Innerhalb dieser Fläche, gemessen vom äußeren Rand der befestigten, für den Kraftfahrzeugverkehr bestimmten Fahrbahn, dürfen Hochbauten jeder Art nicht errichtet werden.

## **3.2 Standortwahl**

Auf bis zu 500 m breiten Flächen entlang von Autobahnen und Bahnstrecken wird der mittels Photovoltaikfreiflächenanlagen erzeugte Strom gemäß dem Erneuerbaren-Energien-Gesetzes – EEG 2021 vergütet. In einem Abstand von bis zu 200 m können PV-Freiflächenanlagen als privilegierte Vorhaben erstellt werden. Dieser Sachverhalt gilt somit für die autobahnnahen Teilflächen im Rahmen der 6. Änderung des FNP. Im Bereich der Gemeinde Ruhwinkel sind keine geeigneten Konversionsflächen gemäß EEG-Vorgabe vorhanden.

Für Bauleitplanverfahren ist nach den Vorgaben der Landesplanungsbehörde Schleswig-Holstein eine abgestimmte Planung mit den Nachbargemeinden und eine begründete Standortwahl die Voraussetzung zur Ausweisung von raumbedeutsamen Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Der Landesentwicklungsplan 2021 formuliert als Grundsatz eine Abstimmung und Steuerung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen entlang von Schienen und Autobahnen auf Grundlage einer gemeindeübergreifenden Standortkonzeption aufgrund der räumlichen Konzentration der Anlagen. Der Erlass „Grundsätze zur Planung von großflächigen Solarfreiflächenanlagen im Außenbereich“ vom 07.02.2022 (sogenannter „Solarerlass“) präzisiert die Ausführungen im LEP. Bezüglich der Standortkonzepte liegt dann zusätzlich noch das „Anforderungsprofil für Gemeindegrenzen übergreifende Plankonzepte für die Errichtung großer Freiflächen-Solaranlagen“ des Innenministerium S-H vom 11.02.2022 vor. Zusammenfassend ist es somit wesentliches Ziel der Standortkonzeption, der Steuerung von raumbedeutsamen Freiflächen-PV-Anlagen zu dienen.

Aufgrund dieser Vorgaben und der Anzahl der Anträge auf Errichtung von PV-Freiflächenanlagen auch außerhalb des zuwendungsfähigen Bereiches hat sich die Gemeinde Ruhwinkel Ende des Jahres 2021 entschlossen, ein die gesamte Gemeindefläche umfassendes Konzept aufstellen zu lassen (Pro Regione GmbH, Flensburg, 09/2022). Die Ergebnisse sind in das vorliegende Planwerk eingeflossen (siehe auch Umweltprüfung Kap. 5.4).

Im Januar 2023 wurde zudem ein amtsweites Standortkonzept (7 von 8 Gemeinden) in Auftrag gegeben.

Die Standortkonzeption liegt den Planunterlagen bei.

## **4 Auswirkungen der Planung**

Nachfolgend werden die von der Aufstellung der 6. Änderung des Flächennutzungsplans ausgelösten Betroffenheiten erläutert.

### **4.1 Abweichung von den örtlichen Planungen**

Die Gemeinde Ruhwinkel verfügt über einen festgestellten Landschaftsplan (1999). Dieser sieht für den Bereich der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes keine gesonderten Entwicklungsmaßnahmen des Landschafts- und Naturschutzes vor. Es wird lediglich der Bestand an Kleingewässern, Knicks und die landwirtschaftliche Nutzung dargestellt. Zudem werden Empfehlungen für Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für die vorhandenen Biotope gegeben.

Die Gemeinde Ruhwinkel räumt der Zielsetzung der künftigen Art der Bodennutzung im Änderungsbereich als Sonderbaufläche einen Vorrang vor den Ergebnissen (Darstellung als landwirtschaftliche Nutzfläche) der gemeindlichen Landschaftsplanung ein. Die vorhandenen Biotope sollen erhalten werden

Das Erfordernis einer Fortschreibung des Landschaftsplanes wird im vorliegenden Fall durch die planende Gemeinde Ruhwinkel nicht gesehen.

### **4.2 Verkehr; verkehrliche Erschließung**

Längs der Autobahn dürfen jegliche Hochbauten, auch Nebenanlagen als solche, auch auf der nicht überbaubaren Grundstücksfläche innerhalb der 40 m Anbauverbotszone gemäß § 9 Abs. 1 FStrG nicht errichtet werden, § 9 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 FStrG. Ausnahmen von diesem Verbot sind unter den engen Voraussetzungen des § 9 Abs. 8 FStrG möglich. Nach § 2 EEG liegen die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von erneuerbarer Energie im überragenden öffentlichen Interesse. Bezüglich der Errichtung von PVA in der o.g. Anbauverbotszone sind daher Privilegierungen möglich. Hierbei bedarf es zur Entscheidung über die erforderliche Ausnahmegenehmigung immer einer Bewertung des Einzelfalls. Bei einer im Sinne des Anlagenaufstellers positiven Entscheidung ist eine Vereinbarung bezüglich des Rückbaus mit der Autobahn GmbH abzuschließen.

Gemäß § 9 Abs. 2 FStrG bedürfen konkrete Bauvorhaben (auch baurechtlich verfahrensfreie Vorhaben) der Zustimmung / Genehmigung des Fernstraßen-Bundesamtes, wenn sie längs der Bundesautobahnen in einer Entfernung bis zu 100 Meter und längs der Bundesstraßen außerhalb der zur Erschließung der anliegenden Grundstücke bestimmten Teile der Ortsdurchfahrten bis zu 40 Meter, gemessen vom äußeren befestigten Rand der Fahrbahn, errichtet, erheblich geändert oder anders genutzt werden.



Die Errichtung von Werbeanlagen unterliegt ebenso der Genehmigung oder Zustimmung des Fernstraßen-Bundesamtes (§ 33 StVO).

Die Erschließung des Teilbereiches 1 erfolgt von der Straße „Tanneck“ aus. Die Teilbereiche 2 und 3 werden von Osten über einen von der „Bornhöveder Landstraße“ abzweigenden Feldweg erschlossen. Für den Teilbereich 4 ist die Erschließung über die Straße „Appelallee“ gesichert.

Die innere Erschließung erfolgt durch wassergebundene Wege.

### **4.3 Immissionsschutz**

Aufgrund der Anlagenart (Photovoltaik-Freiflächenanlage) sind auf Ebene der verbindlichen Bauleitplanung keine Festsetzungen hinsichtlich möglicher Schutzmaßnahmen vorgesehen. Die Ausrichtung nach Süden, die geringe Reflexion der modernen PV-Module (Antireflexionsbeschichtung der Glasoberflächen der Module) schließen Lichtemissionen technisch weitgehend aus. Vor allem auf Grund der Nähe zur A 21 wurde im Rahmen der Planaufstellung ein Blendgutachten erstellt. Dies kommt zu dem Ergebnis, dass „die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Reflexionen durch die PV Anlage als gering eingeschätzt werden“ (SolPEG, 07/2022). Die im Zuge der Entwurfsplanung erfolgten Veränderungen zum Vorentwurf führen bezüglich möglicher Reflexionen „insbesondere im Bereich der nördlichen Wohnbebauung“ zu einem günstigeren Ergebnis (SolLPEG,03/2023).

Die aus einer ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen Nutzung der umliegenden Flächen resultierenden Immissionen (Lärm, Gerüche und in diesem Fall insbesondere Staub) können zeitlich begrenzt auf das Plangebiet einwirken. Es ist jedoch nicht mit nennenswerten dauerhaften negativen Auswirkungen auf die PVA zu rechnen.

### **4.4 Ver- und Entsorgung**

#### **4.4.1 Wasser, Abwasser, Niederschlagswasser**

Die Wasserversorgung erfolgt durch das Wasserwerk Ruhwinkel im Ortsteil Schönböken. Zum Betrieb der PVA wird, außer zur Sicherstellung der Löschwasserversorgung, kein Wasser benötigt.

Im Gemeindeteil Ruhwinkel erfolgt die Abwasserentsorgung mittel Dreikammergruben und Klärteichen am Ortsrand. Es ist ein Mischkanalisationssystem vorhanden. Im Ortsteil Schönböken gibt es eine Trennkanalisation. Die Abwässer werden zum zentralen Klärwerk in Wankendorf gepumpt. Im Zuge des Anlagenbetriebs fällt kein Abwasser an.

Die Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers wird im Zuge der Entwurfserarbeitung in Abstimmung mit den Fachbehörden geklärt. Es ist

vorgesehen, das Niederschlagswasser auf den Planflächen zu versickern. Im weiteren Verfahrensgang erfolgt daher auch eine Bodenuntersuchung.

#### **4.4.2 Abfall**

Die Abfallentsorgung in der Gemeinde wird durch das Amt für Abfallwirtschaft in Plön geregelt. Beim Betrieb der PVA fällt kein Abfall an.

#### **4.4.3 Strom, Telekommunikation**

Die Stromversorgung der *Gemeinde Ruhwinkel* wird durch die Schleswig-Holstein Netz AG, Quickborn sichergestellt.

Das örtliche Telekommunikationsnetz betreibt die Telekom.

#### **4.5 Altlasten**

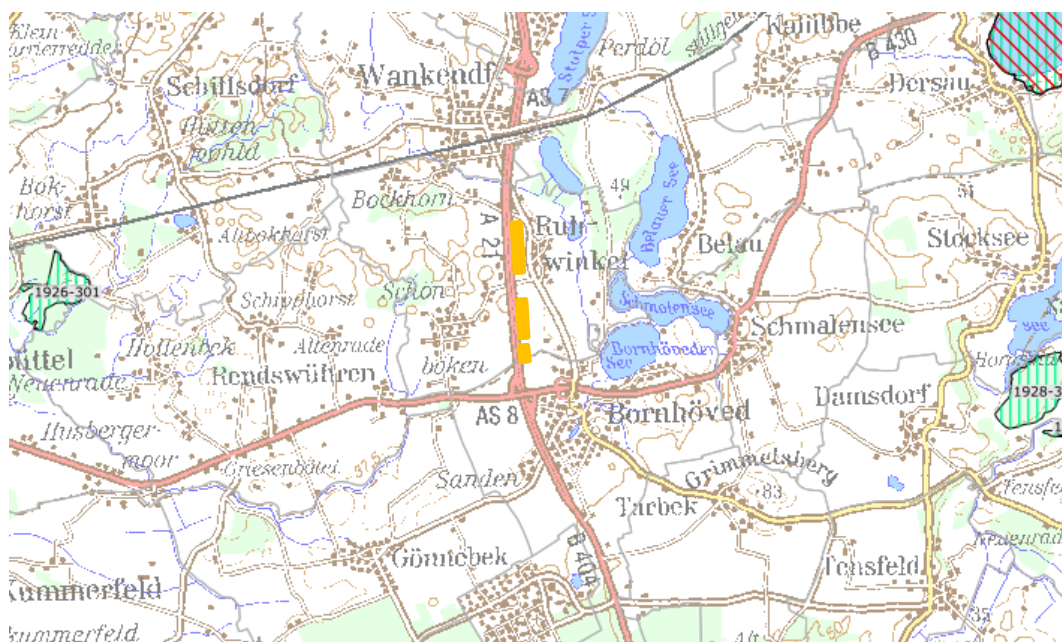
Innerhalb des Änderungsbereiches sind derzeit keine Altlastenverdächtigen Flächen (§ 2 Abs. 6 BBodSchG) bekannt.

#### **4.6 Natur und Landschaft**

Die Gemeinde Ruhwinkel verfügt über einen festgestellten Landschaftsplan (1999). Der Landschaftsplan sieht für den Bereich der 6. Änderung des Flächennutzungsplans keine gesonderten Maßnahmen vor.

##### **4.6.1 Europäisches Schutzgebietssystem Natura 2000 (§ 32 BNatSchG / § 22 LNatSchG)**

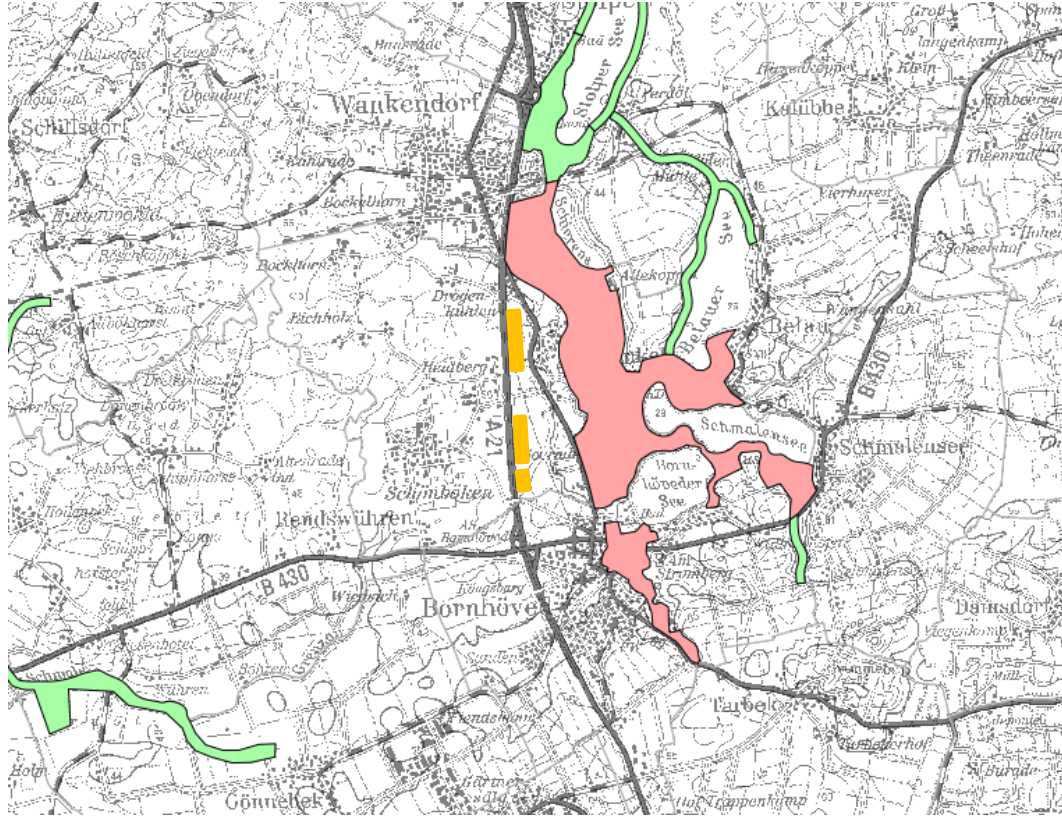
Die Gemeinde Ruhwinkel verfügt über keine Schutzgebiete des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000. Im Umkreis des Plangebietes befinden sich sowohl EU-Vogelschutzgebiete als auch FFH-Gebiete, diese sind jedoch alle mehr als 4.000 Meter entfernt. Dazu gehören die FFH-Gebiete „Bönnebütteler Gehege“ westlich von Ruhwinkel, die „Wälder am Stocksee“ südöstlich von Ruhwinkel sowie die „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“ im Nordosten. Das EU-Vogelschutzgebiet „Großer Plöner See-Gebiet“ liegt ebenfalls nordöstlich von Ruhwinkel.



**Abbildung 2: FFH-Gebiet (grün gestreift) und EU-Vogelschutzgebiet (rot gestreift)**  
Darstellung aus dem Landwirtschafts- und Umweltatlas (LLUR 2020)

#### 4.6.2 Landesweites Schutzgebiet- und Biotopverbundsystem Schleswig-Holstein (§ 21 BNatSchG)

Östlich der Planflächen liegt ein Teilgebiet des Landesweiten Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems. Aufgrund der Entfernung von ca. 260 m werden keine negativen Einflüsse der Planung auf das Schutzgebiet erwartet.



**Abbildung 3: Schutzgebiets- und Biotopverbundsystem SH in der Umgebung des Plangebietes (rot umrandet)**  
(Darstellung aus dem aus dem Landwirtschafts- und Umweltatlas SH (LLUR 2020))

#### 4.6.3 Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG / § 21 LNatSchG)

Außerhalb des Änderungsbereiches liegt östlich der Bornhöveder Landstraße das Landschaftsschutzgebiet „Bornhöveder Seenplatte“.

#### 4.6.4 Geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG / § 15 LNatSchG)

Innerhalb des Änderungsbereiches befinden Knicks. Diese sind nach § 30 BNatSchG / §21 LNatSchG geschützte Biotope.

#### 4.6.5 Waldabstand nach Landeswaldgesetz

Innerhalb des Geltungsbereiches befinden sich keine Waldflächen. Im Nordosten grenzt die Teilfläche 1 an einen Wald an. Der nördliche Bereich der Teilfläche 2 liegt unmittelbar südlich eines Waldstückes. In den vorgenannten Bereichen ist nach § 24 Landeswaldgesetz (LWaldG) ein Abstand von 30 m einzuhalten.

#### 4.7 Archäologie und Denkmalpflege

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind keine Kulturdenkmale gemäß dem § 2 (2) DSchG in der Neufassung vom 30.12.2014 bekannt. Laut archäologischer Landesaufnahme befindet sich der Änderungsbereich jedoch teilweise innerhalb eines archäologischen Interessengebietes.

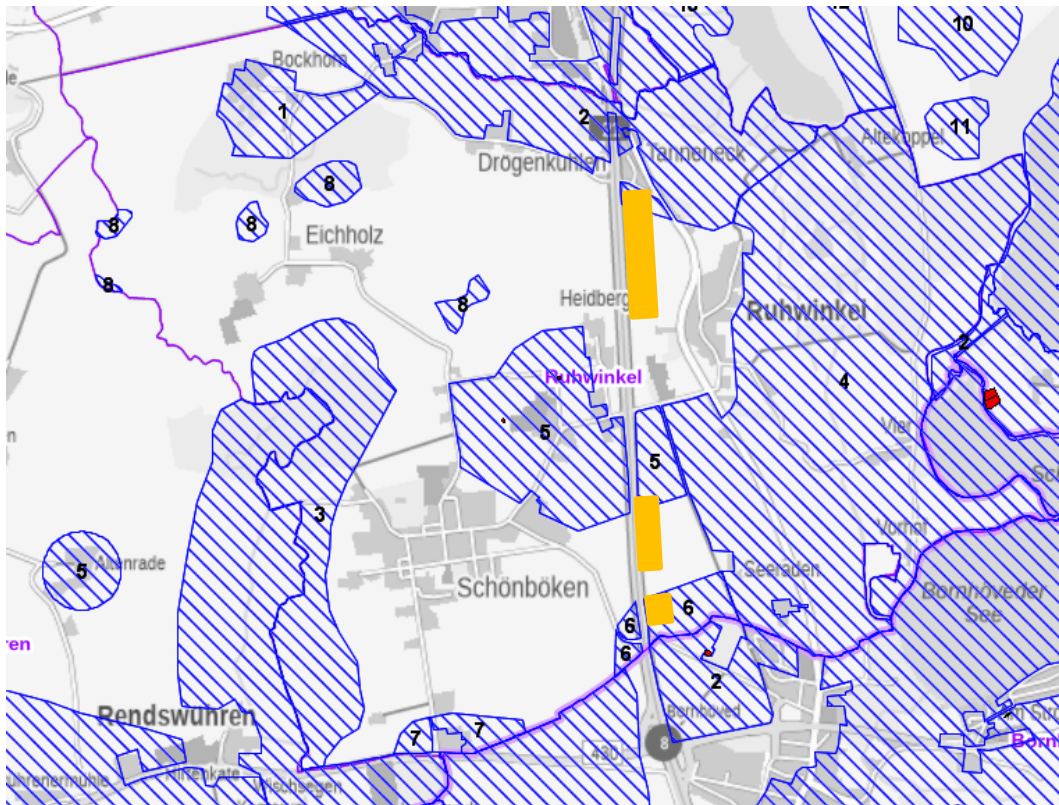


Abbildung 4: Archäologische Interessengebiete (Archäologie - Atlas SH)

Aufgrund des Archäologischen Interessengebietes ist eine Vorabstimmung bezüglich möglicher Sondierungen durch das Archäologische Landesamt erforderlich. Bei Erdarbeiten bzw. baulichen Maßnahmen ist § 15 DSchG zu beachten: Wer Kulturdenkmale entdeckt oder findet, hat dies unverzüglich unmittelbar oder über die Gemeinde der oberen Denkmalschutzbehörde mitzuteilen. Die Verpflichtung besteht ferner für die Eigentümerin oder den Eigentümer und die Besitzerin oder den Besitzer des Grundstücks oder des Gewässers, auf oder in dem der Fundort liegt, und für die Leiterin oder den Leiter der Arbeiten, die zur Entdeckung oder zu dem Fund geführt haben. Die Mitteilung einer oder eines der Verpflichteten

befreit die übrigen. Die nach Satz 2 Verpflichteten haben das Kulturdenkmal und die Fundstätte in unverändertem Zustand zu erhalten, soweit es ohne erhebliche Nachteile oder Aufwendungen von Kosten geschehen kann. Diese Verpflichtung erlischt spätestens nach Ablauf von vier Wochen seit der Mitteilung.

Archäologische Kulturdenkmale sind nicht nur Funde, sondern auch dingliche Zeugnisse wie Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit.

#### **4.8 Brandschutz**

Bei der Bemessung einer ausreichenden Wasserversorgung zur wirksamen Brandbekämpfung kann das Arbeitsblatt W 405 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) in der jeweils geltenden Fassung als technische Regel herangezogen werden. Der aktive Brandschutz wird durch die Freiwilligen Feuerwehren Ruhwinkel und Schönböken sichergestellt. PVA haben anlagenbedingt eine geringe Brandlast. Für die Flächen unterhalb der Module ist jedoch die Möglichkeit eines Flächenbrandes in Betracht zu ziehen. Hier gilt aber die Annahme, dass ein Brand sich auf den Grünlandflächen nicht zügig ausbreiten kann. Der Wasserweg maximal 300 m betragen. Aufgrund der Lage der Hydranten ist die Anforderung teilweise zu gewährleisten. Wo dies nicht der Fall ist, können zwei TSW-W Feuerwehrfahrzeuge mit 600 bzw. 800 L Wasser eingesetzt werden. Von den geplanten Fahrwegen (3 m Breite) aus besteht die Möglichkeit mittels Geräteinsatz eine Brandausbreitung einzudämmen.

Die Standorte notwendiger Entnahme-Stellen (Hydranten) werden mit der freiwilligen Feuerwehr im Zuge von Erschließungsmaßnahmen festgelegt.

## 5 Umweltprüfung

Zur 6. Änderung des Flächennutzungsplans der *Gemeinde Ruhwinkel* sind im Zuge der Erstellung des Entwurfs nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a Baugesetzbuch (*BauGB*) die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Planung in einer Umweltprüfung ermittelt worden.

### 5.1 Einleitung

Für die Belange des Umweltschutzes, entsprechend § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt und in einem Umweltbericht (Planentwurf) beschrieben und bewertet werden (§ 2 Abs. 4 BauGB).

Durch die nachfolgenden Ausführungen werden gem. § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 BauGB die Öffentlichkeit sowie die Behörden und sonstige Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich durch die Planung berührt werden kann, entsprechend BauGB unterrichtet und um die Ausführungen bezüglich des erforderlichen Umfangs- und Detaillierungsgrades der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4 BauGB zu konkretisieren. Die in der Umweltprüfung ermittelten und bewerteten Belange des Umweltschutzes werden in einem Umweltbericht dargestellt, der Bestandteil der Begründung der Flächennutzungsplanänderung wird. Die Inhalte des Berichtes richten sich nach den Festsetzungen der Anlage zu den §§ 2 Abs. 4 und 2a BauGB.

Im Wesentlichen sind dies:

- Kurzdarstellung des Inhaltes und der wichtigsten Ziele der Planwerke einschließlich umweltbezogener Zielvorstellungen einschlägiger Fachgesetze und Fachpläne
- Bestandsaufnahme der einschlägigen Aspekte des derzeitigen Umweltzustands (Basis-Szenario), einschließlich der Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden, und eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands bei Nicht-Durchführung der Planung, soweit diese Entwicklung gegenüber dem Basis-Szenario mit zumutbarem Aufwand auf der Grundlage der verfügbaren Umweltinformationen und wissenschaftlichen Erkenntnisse abgeschätzt werden kann
- Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung und bei Nichtdurchführung des Vorhabens sowie Darstellung der geplanten Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich des Eingriffes
- in Betracht kommende Planungsalternativen
- eine Beschreibung der erheblichen nachteiligen Auswirkungen
- Darstellung der Vorgehensweise bei der Umweltprüfung mit Hinweisen auf Schwierigkeiten, wie z.B. technische Lücken und fehlende Kenntnisse bei der Durchführung



- allgemein verständliche Zusammenfassung der Angaben
- eine Referenzliste der Quellen.

### 5.1.1 Inhalte und Ziele des Plans

Inhaltlich festgelegt werden die künftigen Geltungsbereichsgrenzen der Sonderbauflächen für die Gewinnung von Strom aus Solarenergie auf Freiflächen sowie Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Pflege von Boden, Natur und Landschaft.

### 5.1.2 Beschreibung der vorgesehenen umweltrelevanten Darstellungen des Plans

Die umweltrelevanten Darstellungen des Plans umfassen Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft innerhalb der Sonderbauflächen.

### 5.1.3 Umweltschutzziele aus übergeordneten Fachgesetzen und Fachplanungen und ihre Berücksichtigung

#### Fachgesetze

Nach § 2 Abs. 4 **Baugesetzbuch** (BauGB) ist für die Änderung des Flächennutzungsplans eine Umweltprüfung durchzuführen. Diese soll die Belange des Umweltschutzes berücksichtigen und ist in Form des Umweltberichtes darzustellen. Dieser beinhaltet die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt mit ihren Schutzgütern (Mensch, Tiere und Pflanzen, Luft / Klima, Boden / Fläche, Wasser, Sach- und Kulturgüter sowie Landschaftsbild) und bewertet diese.

Die **Grundsätze und Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege** werden im § 2 Abs. 1 **Bundesnaturschutzgesetz** (BNatSchG) festgelegt. Darin werden die Belange der Schutzgüter (Mensch, Tiere und Pflanzen, Boden und Fläche, Wasser, Klima und Luft, Landschaftsbild) benannt.

§ 1 Abs. 5 BNatSchG (Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege) fordert zudem: „Großflächige, weitgehend unzerschnittene Landschaftsräume sind vor weiterer Zerschneidung zu bewahren. Die erneute Inanspruchnahme bereits bebauter Flächen sowie die Bebauung unbebauter Flächen im beplanten und unbeplanten Innenbereich, soweit sie nicht für Grünflächen vorgesehen sind, hat Vorrang vor der Inanspruchnahme von Freiflächen im Außenbereich“.

#### **Besonderer Artenschutz**

Gemäß § 44 Abs. 1 und 5 BNatSchG ist zu prüfen, ob durch die Verwirklichung des Vorhabens Zugriffsverbote auf gemeinschaftsrechtlich besonders oder streng geschützte Arten bewirkt werden können. Diese Verbote gelten auch für Eingriffe nach den Vorschriften des BauGB. Die Berücksichtigung des speziellen Artenschutzes im Rahmen des Umweltberichts erfolgt auf Basis einer Relevanzprüfung in Form einer projektspezifischen Abschichtung des prüfungsrelevanten Arten-



spektrums. Demzufolge bleiben Arten, bei denen eine verbotsmäßige Betroffenheit auf gegenwärtigem Kenntnisstand nicht zutrifft, von der Prüfung unberührt (Verfahrenserlass zur Bauleitplanung, Erlass des Ministeriums für Inneres, ländliche Räume und Integration des Landes Schleswig-Holstein vom 05.02.2019).

### **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten** (Bundesbodenschutzgesetz, BBodSchG)

§ 1: Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässer- und Luftverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden.

### **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge** (Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG))

§ 1 Abs. 1: Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Geräusche, Luftverunreinigungen, Licht) zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

### **Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts** (Wasserhaushaltsgesetz, WHG)

§ 1: Zweck dieses Gesetzes ist es, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen.

### **Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz** (EWKG Schleswig-Holstein)

Das im Dezember 2021 von der Landesregierung novellierte Gesetz bildet eine rechtliche Grundlage für Energiewende-, Klimaschutz- und Klimaschutzanpassungsmaßnahmen in Schleswig-Holstein. Zudem werden mit dem Gesetz zentrale Klimaschutzziele für das Land festgeschrieben. Die Landesregierung erstellt eine Anpassungsstrategie an den Klimawandel und setzt entsprechende Maßnahmen um. In der Fortschreibung des Landesentwicklungsplans des Landes Schleswig-Holstein von 2021 werden konkrete Grundsätze zur Anpassung an den Klimawandel aufgeführt (s. Fachpläne).

### Fachpläne

Die folgenden landschaftsplanerischen Vorgaben bzw. Planwerke werden herangezogen:

- Landesentwicklungsplan (LEP), Fortschreibung 2021
- Regionalplan (RP), 2002
- Landschaftsrahmenplan (LRP), 2020
- Landschaftsplan der Gemeinde Ruhwinkel (1999)

Die Fortschreibung des Landesentwicklungsplan (LEP 2021) stellt den Änderungsbereich als ländlichen Raum dar. Zudem befindet sich im Osten des Gemeindegebietes Ruhwinkel ein Vorbehaltsraum für Natur und Landschaft. Das Gebiet ist zudem ein Entwicklungsraum für Tourismus und Erholung.

Im Regionalplan, Planungsraum III (2002) wird der Bereich östlich des Änderungsbereichs als Naturschutzgebiet sowie als Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft dargestellt. Im Norden findet sich ein Gebiet mit besonderer Bedeutung für den Grundwasserschutz.

Der Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II (LRP, 2020) stellt neben dem Naturschutzgebiet und dem Trinkwasserschutzgebiet aus dem Regionalplan noch einen Schwerpunktbereich des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems dar. Ebenfalls ist im Gemeindegebiet ein großflächiges Landschaftsschutzgebiet vorhanden.

Im Landschaftsplan für die Gemeinde Ruhwinkel (1999) ist der Änderungsbereich als landwirtschaftliche Nutzfläche dargestellt.

## **5.2 Beschreibung und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen**

### **5.2.1 Bestandsaufnahme des derzeitigen Umweltzustands (Basis-szenario)**

Die erheblichen Umweltauswirkungen der Planung werden jeweils schutzgutbezogen ermittelt und bewertet. Dabei wird die Umweltsituation des Ist-Zustandes (Basis-Szenario), einschließlich der Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden, ermittelt. Weiterhin wird schutzgutbezogen in den Unterpunkten

**a)** die voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung dargelegt.

Dem Schutzgut zugeordnet wird unter

**b)** die Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung der Planung aufgeführt.

Grundlage ist die Anlage 1 BauGB der Punkt 2 Abschnitt a) und b).

Die **Prognosebearbeitung (b)** erfolgt zunächst **für jedes Schutzgut** nach bau- (**ba:**) und betriebsbedingten (**be:**) Auswirkungen gemäß Anlage 1 BauGB Ziffer 2 b) aa)-hh) **in Tabellenform**. Die Ziffern 0 - 12 stehen dabei für 0 = keine, 1 = direkte, 2 = indirekte, 3 = sekundäre, 4 = kumulative, 5 = grenzüberschreitende, 6 = kurzfristige, 7 = mittelfristige, 8 = langfristige, 9 = ständige, 10 = vorübergehende, 11 = positive und 12 = negative **Auswirkungen der Planung**.

Sofern direkte oder etwaige Auswirkungen der Planung erkannt werden, sind diese mittels der zuvor beschriebenen Systematik auch mit einer **Buchstaben-Ziffern-Kombination** für die jeweilige Auswirkung in der unteren Zeile der Tabelle sowie

in der darunter folgenden Beschreibung bau- und betriebsbedingter Wirkungen schutzgutbezogen beschrieben.

**Ausdrücklich nicht explizit in der Prognosebearbeitung textlich beschrieben werden nicht erkennbare oder durch die Wirkungen des Planes ausgeschlossene Auswirkungen.** Solche sind in der Tabelle mit einer „0“ für keine erkennbaren Auswirkungen dargestellt.

Die Anforderungen des Art. 13 Abs. 1 und 2 der Seveso-III-Richtlinie werden in Deutschland im Wesentlichen durch § 50 Satz 1 BImSchG umgesetzt. Danach sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass **schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen** im Sinne des Artikels 3 Nummer 13 der Richtlinie 2012/18/EU in Betriebsbereichen hervorgerufene Auswirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete und auf sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere auf öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude, so weit wie möglich vermieden werden. Es liegen für die beabsichtigte städtebauliche Planung keine Hinweise und Annahmen vor, dass sich Der Änderungsbereich in der Nähe zu sog. „Störfallbetrieben“ befindet bzw. die gebotenen Achtungsabstände gemäß KAS-18 zu solchen Betrieben zu dem geplanten Sondergebiet als schutzbedürftige Nutzung unterschritten wird. In der folgenden schutzgutbezogenen Prognosebearbeitung (Spalte 6 der Tabellen) wird hierzu dementsprechend keine erkennbare Umweltauswirkung dargestellt.

Aus der Prognosebearbeitung abgeleitet werden in den nachfolgenden Kapiteln Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und zum Ausgleich der erheblichen negativen Umweltauswirkungen.

#### **5.2.1.1 Schutzgut Mensch**

Für das Schutzgut Mensch werden vor allem Beeinträchtigungen der Gesundheit vorwiegend durch Lärm und andere Immissionen sowie Einschränkungen von Erholungs- und Freizeitfunktionen und der Wohnqualität betrachtet.

##### **a) Bestand Schutzgut Mensch**

###### *Wohnen*

Die Änderungsbereiche befinden sich im baulichen Außenbereich der Gemeinde Ruhwinkel. Die nächsten Wohngebäude grenzen insbesondere in den Teilflächen 1-4 unmittelbar nördlich bzw. südöstlich an den Änderungsbereich an.

###### *Erholen*

Der Änderungsbereich selbst hat keine spezifische Bedeutung für die Erholung des Menschen und ist durch die Lage innerhalb eines stark durch landwirtschaftliche Nutzungen und durch die Nähe zur Bundesautobahn verlärmten Raumes gekennzeichnet.

Die östlich der Ortslage Ruhwinkel gelegenen Seegebiete um den Fuhlensee und Umgebung tragen zur Naherholung des Menschen bei.

**b) Beschreibung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Mensch bei Durchführung der Planung**

	Erhebliche Umweltauswirkungen während der Bau- und Betriebsphase (Ba und Be) infolge							
Schutzgut	des Baus und der Abrissarbeiten	der Nutzung natürlicher Ressourcen sowie unter Berücksichtigung deren nachhaltigen Verfügbarkeit	der Art und Menge an Emissionen sowie der Verursachung von Belästigungen	der Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung und Verwertung	der Risiken für die menschl. Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen	der Kumulierung mit anderen Vorhaben	der Auswirkungen auf das Klima und gegenüber den Folgen des Klimawandels	der eingesetzten Stoffe und Techniken
Mensch	Ba: 1, 6, 10	0	0	0	0	0	0	0

Auswirkungen: 0 = keine, 1 = direkt, 2 = indirekt, 3 = sekundär, 4 = kumulativ, 5 = grenzüberschreitend, 6 = kurzfristig, 7 = mittelfristig, 8 = langfristig, 9 = ständig, 10 = vorübergehend, 11 = positive, 12 = negative

**Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere auf die menschliche Gesundheit**

*Wohnen*

Nicht ausgeschlossen sind temporäre Beeinträchtigungen durch Stäube, Lärm, Erschütterung oder Abgasimmissionen von Baumaschinen und Baufahrzeugen während der Bauzeit.

*Erholen*

Aufgrund der temporären Wirkung und der nicht vorhandenen Erschließung des Änderungsbereichs für eine Erholungsnutzung werden nachteilige Auswirkungen ausgeschlossen.

**Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere auf die menschliche Gesundheit**

*Wohnen und Erholen*

Die Erheblichkeit in Bezug auf Lärmemissionen ist durch das Vorhaben von geringer Bedeutung. Anlagenbestandteile wie Wechselrichter, Transformatorstationen, Verbindungsleitungen sowie die Solarmodule können elektrische und magnetische Strahlung erzeugen. Die wesentlichen Grenzwerte der Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV) werden dabei jedoch grundsätzlich unterschritten und sind nur im Nahbereich der Anlage messbar (ARGE 2007).

In einem Blendgutachten (SolPEG GmbH 2022) wurden mögliche visuell beeinträchtigende Reflexionen der PV-Modulflächen auf angrenzende Wohnnutzungen geprüft und bewertet. Im Ergebnis sind im Hinblick auf die Belange des Menschen keine unerwünschten Wirkungen durch Reflexionen erkennbar.

Gegenüber dem aktuellen Zustand und den gegebenen Vorbelastungen kommt es voraussichtlich zu keiner Zunahme von Lärm oder Immissionen auf das Schutzgut Mensch und somit zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen.

Durch die ermöglichte Nutzungsart werden keine direkten Erholungsfunktionen von Natur und Landschaft beeinträchtigt, jedoch kann die technische Anlage in der Ortsrandlage eine visuelle Beeinträchtigung für die Erholungseignung darstellen.

### **5.2.1.2 Schutzgut Pflanzen und Tiere und biologische Vielfalt**

Wildlebende Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie ihre Biotope und Lebensstätten auch im Hinblick auf ihre jeweiligen Funktionen im Naturhaushalt sind auf Grundlage des BNatSchG zu erhalten. Zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt sind auch die Sicherung lebensfähiger Populationen und der Austausch zwischen den Populationen ein wesentliches Ziel des Naturschutzes.

#### **a) Bestand Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

##### *Bestand Pflanzen und biologische Vielfalt*

Der Änderungsbereich wird derzeit als Acker intensiv landwirtschaftlich genutzt. Er liegt im Naturraum des Schleswig-Holsteinischen Hügellands und befindet sich außerhalb von Bereichen mit einem nationalen oder europäischen Gebietschutzstatus (NSG, LSG, Natura 2000).

Landschaftselemente in Form von Baumreihen oder Knicks befinden sich parallel zur BAB 21 und in geringer Dichte entlang von Flurstücksgrenzen.

Aufgrund der intensiven Nutzung hat der Änderungsbereich nur eine geringe Bedeutung für die biologische Vielfalt oder als Standort von natürlichen Pflanzengesellschaften.

Aufgrund der intensiven Nutzung hat der Änderungsbereich nur eine geringe Bedeutung für die biologische Vielfalt oder als Standort von natürlichen Pflanzengesellschaften.

##### *Bestand Tiere*

Der Schutz von Tieren und Pflanzen ist rechtlich im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) geregelt. Hervorzuheben ist neben dem allgemeinen Artenschutz nach § 39 BNatSchG, insbesondere das Tötungs-, Störungs- und Zerstörungsverbot nach dem § 44 BNatSchG. Eine Vielzahl von Tieren ist nach dem Naturschutzrecht besonders oder streng geschützt. So unterliegen z.B. alle Vogelarten dem besonderen oder strengen Schutz. Die Verbote sind für alle besonders bzw. streng geschützten Arten nicht nur im Außenbereich, sondern auch in bebauten Bereich zu beachten. Gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG sind die Wirkungen der Planung auf die europarechtlich geschützten und national

besonders oder streng geschützten Arten bereits auf Ebene der Bauleitplanung zu prüfen.

Die Berücksichtigung des speziellen Artenschutzes im Rahmen des Umweltberichtes erfolgte auf Basis einer Relevanzprüfung in Form einer projektspezifischen Abschichtung des prüfungsrelevanten Artenspektrums. Nicht geprüft werden demzufolge die Arten, bei denen eine verbotsmäßige Betroffenheit durch die Bauleitplanung nach gegenwärtigem Wissenstand und auf der Basis allgemein anerkannter Prüfmethode nicht angenommen werden kann (Verfahrenserlass zur Bauleitplanung, Erlass des Ministeriums für Inneres, ländliche Räume und Integration vom 05.02.2019). Das Vorkommen folgender europarechtlich geschützter Arten / Artengruppen (Anhang IV der FFH-Richtlinie) ist im Änderungsbereich aufgrund der vorhandenen bzw. nicht vorhandenen Biotop- und Nutzungsstrukturen ausgeschlossen:

- Alle Pflanzenarten
- Alle Säugetiere (z.B. Wolf, Biber, Fischotter und Haselmaus)
- Alle Insektenarten (z.B. Libellen und Schmetterlinge)
- Alle holzbewohnende (xylobionte) Käferarten
- Alle Fische, Muscheln und Schnecken
- Alle Amphibien- und Reptilienarten

Die zu den Säugetieren zählenden Fledermäuse haben einen z. T. sehr großen Raumanpruch an ihre Jagdgebiete und suchen jeweils artspezifisch entlang von linearen Gehölzstrukturen, Waldrändern und Gewässern nach Nahrung. Eine Nutzung des Änderungsbereichs als Teil-Nahrungsgebiet für Fledermäuse ist aufgrund der angrenzenden vorhandenen Gehölzstrukturen nicht ausgeschlossen.

Der Änderungsbereich ist Teillebensraum von in der Normallandschaft noch weit verbreiteten und ungefährdeten Säugetieren wie Igel, Mauswiesel, Maulwurf und Spitzmäusen, die dem allgemeinen Artenschutz nach § 39 BNatSchG unterliegen. Hierzu zählen auch weit verbreitete Amphibienarten wie Grasfrosch und Erdkröte, die die Bereiche als Teillebensraum nutzen. Innerhalb des Geltungsbereichs befinden sich lediglich an den Randbereichen innerhalb der gehölzbestandenen Verwallungen noch Lebensräume für Allerweltsarten.

Aufgrund der hauptsächlich intensive Nutzungen im Geltungsbereich haben die Flächen keine Bedeutung als Lebensraum für Vogelarten, Fledermäuse, Amphibien oder andere relevante Tierarten.

**b) Beschreibung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt bei Durchführung der Planung**

	<b>Erhebliche Umweltauswirkungen während der Bau- und Betriebsphase (Ba und Be) infolge</b>							
<b>Schutzgut</b>	des Baus und der Abrissarbeiten	der Nutzung natürlicher Ressourcen sowie unter Berücksichtigung deren nachhaltigen Verfügbarkeit	der Art und Menge an Emissionen sowie der Verursachung von Belästigungen	der Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung und Verwertung	der Risiken für die menschl. Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen	der Kumulierung mit anderen Vorhaben	der Auswirkungen auf das Klima und gegenüber den Folgen des Klimawandels	der eingesetzten Stoffe und Techniken
<b>Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b>	ba: 1, 6,10	be: 2, 8, 11	ba: 1, 6, 10	0	0	0	0	0

Auswirkungen: 0 = keine, 1 = direkt, 2 = indirekt, 3 = sekundär, 4 = kumulativ, 5 = grenzüberschreitend, 6 = kurzfristig, 7 = mittelfristig, 8 = langfristig, 9 = ständig, 10 = vorübergehend, 11 = positive, 12 = negative

**Baubedingte Wirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Die mit der Flächennutzungsplanänderung möglich werdende „Überschirmung“ der Fläche mit PV-Modulen und die damit einhergehende Veränderung des Lebensraums innerhalb des Änderungsbereichs für bestimmte Tierarten stellt die unmittelbarste baubedingte Auswirkung dar.

Nicht ausgeschlossen sind temporäre Beeinträchtigungen der angrenzenden Lebensräume durch Stäube, Lärm, Erschütterung oder Abgasimmissionen von Baumaschinen und Baufahrzeugen während der Bauzeit.

Während der Bauzeit kann es zu Beeinträchtigungen angrenzender Gehölzstrukturen kommen, die Funktionen als Brutstandorte für Vögel, Tagesverstecke für Fledermäuse und Sommerquartiere für Amphibien erfüllen.

**Betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Die Überbauung und Beschattung der Vegetation unterhalb der Anlagen-Module führt zu einer Veränderung und kleinräumigen Differenzierung der Standortverhältnisse (trocken /feucht) und bewirkt eine Veränderung der Vegetationsstruktur.

Gleichzeitig können eine Nutzungsextensivierung und eine Aushagerung bzw. Nährstoffverminderung durch eine Entwicklung wertvoller Lebensraumtypen sowie die Erhöhung der biologischen Vielfalt innerhalb der Sonderbaufläche positive Effekte für Fauna und Flora bewirken. Untersuchungen haben gezeigt, dass

zahlreiche Vogelarten die Zwischenräume und Randbereiche der PV-Freiflächenanlagen als Jagd-, Nahrungs- und Brutgebiet nutzen können. Die schneefreien Bereiche unter den Modulen werden im Winter bevorzugt als Nahrungsbiotope aufgesucht (HERDEN et al 2009).

### **5.2.1.3 Schutzgut Boden / Fläche**

Der Boden fungiert als Filter-, Puffer- und Speichermedium u.a. für Wasser, Luft und Schadstoffe. Gemäß § 1 (3 und 5) BNatSchG und BauGB § 1a (2) sind Böden so zu erhalten, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können. Gleichzeitig gilt der Grundsatz einer sparsamen und schonenden Nutzung sowie einer Begrenzung von Bodenversiegelung auf das notwendige Maß. Umnutzung vorhandener Bausubstanz und Innenentwicklung hat Vorrang vor Nutzung von Flächen im Außenbereich. Die Funktionen des Bodens sind gemäß Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) zu sichern oder wiederherzustellen.

Mit der Aufnahme des Schutzgutes „Fläche“ in den Katalog der zu prüfenden Umweltbelange gem. BauGB sollen bei öffentlichen und privaten Projekten die Auswirkungen der Planung auf die betroffenen Flächen, insbesondere auf den Flächenverbrauch, geprüft und minimiert werden.

Da das Nebeneinanderstellen der Begriffe „Boden“ und „Fläche“ das Risiko von Abgrenzungsschwierigkeiten bei der Anwendung birgt und sich aus einer getrennten Betrachtung keine unterschiedlichen Konsequenzen ergeben, wird die Betrachtung beider Belange zusammen behandelt, da für sie im Hinblick auf die Ziele der Bauleitplanung die gleichen Grundsätze (s.o.) gelten.

#### **a) Bestand Schutzgut Boden, Fläche**

Der Änderungsbereich liegt im Naturraum des östlichen Hügellandes. Die vorherrschende Bodenart besteht überwiegend aus sandigem Lehm und Lehm. Auf dem Moränenmaterial der Grund- und Endmoränen (überwiegend Geschiebelehm und –mergel) hat sich überwiegend der Bodentyp Parabraunerde entwickelt.

Parabraunerden gehen in der Regel aus Braunerden hervor. Mit beginnender Entkalkung und Humusanreicherung folgt das Braunerde-Stadium mit der Verbraunung. Hieran schließt sich bei entsprechender pH-Absenkung u.a. durch Huminsäuren, die beim Humusabbau entstehen, der für die Parabraunerde entscheidende Prozess der Tonverlagerung an.

Es liegen keine Hinweise auf Altlasten und altlastenverdächtige Flächen im Geltungsbereich vor. Die bestehende intensive landwirtschaftliche Nutzung wird als Vorbelastung eingestuft.



**b) Beschreibung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden, Fläche bei Durchführung der Planung**

	Erhebliche Umweltauswirkungen während der Bau- und Betriebsphase (Ba und Be) infolge							
Schutzgut	des Baus und der Abrissarbeiten	der Nutzung natürlicher Ressourcen sowie unter Berücksichtigung deren nachhaltigen Verfügbarkeit	der Art und Menge an Emissionen sowie der Verursachung von Belästigungen	der Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung und Verwertung	der Risiken für die menschl. Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen	der Kumulierung mit anderen Vorhaben	der Auswirkungen auf das Klima und gegenüber den Folgen des Klimawandels	der eingesetzten Stoffe und Techniken
<b>Boden / Fläche</b>	ba: 3, 6, 10	be: 1, 8,12	0	0	0	0	0	0

Auswirkungen: 0 = keine, 1 = direkt, 2 = indirekt, 3 = sekundär, 4 = kumulativ, 5 = grenzüberschreitend, 6 = kurzfristig, 7 = mittelfristig, 8 = langfristig, 9 = ständig, 10 = vorübergehend, 11 = positive, 12 = negative

**Baubedingte Wirkungen auf das Schutzgut Boden, Fläche**

Baubedingt kommt es zur Beeinträchtigung des anstehenden Bodens als Lebensraum. Bodenabtrag von Mutterboden und Bodenlagerung ergibt sich durch das Anlegen von Kabelgräben und temporären Baustraßen. Das Befahren mit schweren Baufahrzeugen kann zu nachhaltigen Bodenverdichtungen führen und somit die Wasser-, Luft- und Nährstoffbedingungen sowie die Durchwurzelbarkeit verschlechtern. Gefährdungen des Bodens bestehen durch Vermischung von unterschiedlichem Bodenmaterial (unsachgemäße Bodenlagerung) sowie durch Verunreinigung von Boden mit Fremdstoffen, Abfällen oder Schadstoffen.

Für den Oberboden besteht die Gefahr der Zerstörungen seiner Bodenfruchtbarkeit sowie der belebten Bodenschicht (Arthropoden, Bakterien, Nematoden, Pilze etc.) durch eine unsachgemäße Zwischenlagerung oder Verdichtungen durch Befahren und der damit bewirkten Sauerstoffzehrung bzw. des Auslösens anaerober Prozesse. Dies kann dazu führen, dass der Boden nicht mehr als Vegetationstragschicht genutzt werden kann, weil die natürliche Bodenfruchtbarkeit zerstört wurde.

**Betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Boden, Fläche**

Betriebsbedingt kommt es zu einer Teilversiegelung von Boden. Die Solarmodule werden von einem leichten Stahlfachwerkgerüst getragen. In den Boden gerammte Stahlstützen dienen dabei als Fundament. Eine vollständige Versiegelung der Fläche erfolgt nur an den Standorten der Trafostationen und des Monitoring-Containers. Auf diesen Flächen geht die Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungsfunktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers, als natürliche Ressource dauerhaft verloren. Aufgrund der geringen Querschnittsfläche der

Stützpfeiler werden die Auswirkungen der Rammfundamente auf das Schutzgut als nicht erheblich eingestuft.

Ein Großteil der Fläche des Geltungsbereiches wird durch die Errichtung der Freiland-Photovoltaikmodule überdeckt werden. Dies kann zu erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden führen.

#### **5.2.1.4 Schutzgut Wasser**

Wasser ist Bestandteil des Naturhaushaltes, Lebensraum für Tiere und Pflanzen und gehört zu den Lebensgrundlagen des Menschen. Aufgrund dessen gilt es sowohl als Grundwasser als auch als Oberflächenwasser als schützenswertes Gut. Es wird als solches bei der Aufzählung der Umweltbelange in § 1 (6) Nr. 7 BauGB und als nicht erneuerbares Naturgut in § 1 (3) BNatSchG, das es vor Beeinträchtigungen zu bewahren gilt, aufgeführt. Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) enthält detaillierte Regelungen zum Gewässerschutz.

##### **a) Bestand Schutzgut Wasser**

###### *Grundwasser*

Der Änderungsbereich gehört zur Flussgebietseinheit (FGE) „Elbe“. Der Grundwasserkörper in der FGE Elbe wurde im Bewirtschaftungsplan für die FGE hinsichtlich seines chemischen Zustands bezogen auf die Grundwasserkörper des Hauptgrundwasserleiters als „ungünstig“ bewertet. Hierfür ausschlaggebend ist in erster Linie die Überschreitung der Qualitätsnormen für Nitrat gefolgt von Pflanzenschutzmitteln sowie die Überschreitung der Schwellenwerte für Ammonium, Cadmium und Nickel.

Das Schutzgut Wasser weist nur eine geringe Empfindlichkeit hinsichtlich der geplanten Nutzungsänderung auf.

Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers wird im gesamten Grundwasserkörper als „gefährdet“ bewertet (Umweltportal Schleswig-Holstein, MEKUN 2022).

###### *Oberflächenwasser*

Natürliche Oberflächengewässer existieren im Änderungsbereich keine.

**b) Beschreibung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Wasser bei Durchführung der Planung**

	Erhebliche Umweltauswirkungen während der Bau- und Betriebsphase (Ba und Be) infolge							
Schutzgut	des Baus und der Abrissarbeiten	der Nutzung natürlicher Ressourcen sowie unter Berücksichtigung deren nachhaltigen Verfügbarkeit	der Art und Menge an Emissionen sowie der Verursachung von Belästigungen	der Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung und Verwertung	der Risiken für die menschl. Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen	der Kumulierung mit anderen Vorhaben	der Auswirkungen auf das Klima und gegenüber den Folgen des Klimawandels	der eingesetzten Stoffe und Techniken
<b>Wasser</b>	ba: 1, 6, 10	be: 1, 8, 12	ba: 1, 10, 12  be: 1, 8, 12	0	0	0	0	0

Auswirkungen: 0 = keine, 1 = direkt, 2 = indirekt, 3 = sekundär, 4 = kumulativ, 5 = grenzüberschreitend, 6 = kurzfristig, 7 = mittelfristig, 8 = langfristig, 9 = ständig, 10 = vorübergehend, 11 = positive, 12 = negative

**Baubedingte Wirkungen auf das Schutzgut Wasser**

Durch den Einsatz von Maschinen und Fahrzeugen auf unbefestigter Bodenoberfläche ist das Risiko erhöht, dass unfallbedingt austretende Schmier- oder Kraftstoffe in den Boden gelangen und bis in das Grundwasser verlagert werden.

**Betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Wasser**

Anlagebedingt kommt es zu einer Teilversiegelung von Boden. Eine vollständige Versiegelung der Fläche erfolgt nur an den Standorten der Trafostationen und des Monitoring-Containers. Die Solarmodule selbst werden von einem leichten Stahlfachwerkgerüst getragen. In den Boden gerammte Stahlstützen dienen dabei als Fundament. Aufgrund der geringen Querschnittsfläche der Stützpfeiler werden die Auswirkungen der Rammfundamente auf das Schutzgut als nicht erheblich eingestuft.

Ein Großteil der Fläche des Geltungsbereiches wird durch die Errichtung der Freiland-Photovoltaikmodule überschirmt werden, was zu einem reduzierten Feuchtigkeitseintrag unterhalb der Module führen kann. An den Traufkanten können durch den gesammelten Ablauf des Niederschlagswasser an den einzelnen Modulen lokal feuchtere Bereiche entstehen. Betriebsbedingt kann es zu einer Veränderung des Wasserhaushaltes kommen.

Betriebsbedingt kommt es durch die Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung im Plangebiet zu einem reduzierten Nährstoffeintrag. Dies kann sich positiv auf das Schutzgut Wasser auswirken.

### 5.2.1.5 Schutzgut Klima / Luft

Die Luft ist Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. Beeinträchtigungen dieses Schutzgutes erfolgen vor allem durch Luftverunreinigungen. Als Belange des Umweltschutzes werden Luft und Klima daher in § 1 (6) Nr. 7a BauGB aufgeführt. Auch das BNatSchG § 1 (3) Satz 4 fordert, Luft und Klima durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu schützen.

Gleichzeit soll darauf hingewirkt werden, dass durch die Bauleitplanung keine nachteiligen Folgen auf das Klima bewirkt werden und die Art und Weise der geplanten Bebauung unanfällig gegenüber den Folgen des Klimawandels (z.B. Hitze, Starkregenereignisse oder Stürme) ist.

#### a) Bestand Schutzgut Klima / Luft

##### *Luft*

Landesweit war im Jahr 2018 die Grundbelastung der Luft durch Schadstoffe wie Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Benzol relativ gering. Auch die seit 2005 bzw. seit 2015 geltenden Grenzwerte für Feinstaub (PM10 bzw. PM2,5) wurden eingehalten (LLUR 2019). Kohlenmonoxid wird aufgrund der geringen Belastungen in SH seit 2009 nicht mehr gemessen. Die Luftsituation kann dem zur Folge als unbeeinträchtigt bezeichnet werden.

An das Plangebiet grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen an. Die aus einer ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen Nutzung resultierenden Immissionen (Gerüche und in diesem Fall insbesondere Staub) können zeitlich begrenzt auf das Plangebiet einwirken.

##### *Klima*

Die Gemeinde Ruhwinkel wird vom charakteristischen Klima im nördlichen Teil Schleswig-Holsteins geprägt. Es zeichnet sich durch geringe jährliche und tägliche Temperaturschwankungen, lange frostfreie Perioden, hohe Luftfeuchtigkeit, einen späten Frühjahrsbeginn und relativ niedrige Frühjahrs- und Sommertemperaturen aus.

Im langjährigen Mittel für den Zeitraum 1981 – 2010 fallen im Gemeindegebiet rund 850-900 mm Niederschläge. Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 8,6 bis 8,8°C. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt im Gemeindegebiet rund 4 - 5 m/sec (DWD 2017).

Die lokalklimatische Situation in Ruhwinkel ist durch die thermische Reaktion der landwirtschaftlichen Flächen geprägt. Die Grünlandflächen haben hierbei eine Bedeutung als Kaltluftproduzenten. Die Knicks haben windbremsende Wirkungen und schützen die Böden vor Winderosion.

**b) Beschreibung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima**

	Erhebliche Umweltauswirkungen während der Bau- und Betriebsphase (Ba und Be) infolge							
Schutzgut	des Baus und der Abrissarbeiten	der Nutzung natürlicher Ressourcen sowie unter Berücksichtigung deren nachhaltigen Verfügbarkeit	der Art und Menge an Emissionen sowie der Verursachung von Belästigungen	der Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung und Verwertung	der Risiken für die menschl. Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen	der Kumulierung mit anderen Vorhaben	der Auswirkungen auf das Klima und gegenüber den Folgen des Klimawandels	der eingesetzten Stoffe und Techniken
Luft und Klima	ba: 1, 6, 10	0	0	0	0	0	be: 2, 11	0

Wirkungsart und -dauer des geplanten Vorhabens: 0 = keine, 1 = direkt, 2 = indirekt, 3 = sekundär, 4 = kumulativ, 5 = grenzüberschreitend, 6 = kurzfristig, 7 = mittelfristig, 8 = langfristig, 9 = ständig, 10 = vorübergehend, 11 = positiv, 12 = negativ

**Baubedingte Wirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima**

Im Zuge der Baumaßnahmen kann es temporär zu Emissionen durch Baumaschinen sowie zur Staubentwicklung kommen. Die Auswirkungen werden jedoch als nicht erheblich angenommen.

**Betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima**

Betriebsbedingt kommt es durch die Überschirmung zu einer Reduzierung des natürlichen Feuchtigkeitseintrags unterhalb der Solar-Module. Diese bedingt ebenso wie das Aufheizen und der Schattenwurf der Module eine Veränderung der kleinklimatischen Situation an der Bodenoberfläche.

Großräumige klimarelevante Auswirkungen sind durch diese kleinklimatischen Veränderungen nicht zu erwarten, kleinräumig können derartige Effekte unter Umständen die Habitategnung der Flächen beeinflussen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut werden als nicht erheblich eingestuft.

Eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung im Änderungsbereich hat durch die Bedeutung der Grünlandflächen für die Kohlendioxid-Speicherung einen positiven Effekt auf das Schutzgut.

Die Produktion von Strom aus Solarenergie vermeidet die Verbrennung von fossilen Brennstoffen und wirkt sich positiv auf die Folgen des Klimawandels aus.

### 5.2.1.6 Schutzgut Landschaft

Bei der schutzgutbezogenen Betrachtung der Landschaft stehen das vorhandene Landschaftsbild prägende Elemente sowie visuelle Eindrücke des Betrachtenden im Mittelpunkt. Dabei sind die Elemente von Bedeutung, die die Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes mitprägen. Im § 1 (5) und (6) Nr. 5 BauGB wird der Beitrag der Bauleitplanung zum Umgang mit dem Orts- und Landschaftsbild beschrieben, in § 1 (1) Nr. 3 BNatSchG wird „die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft“ als Schutzgut bestimmt.

#### a) Bestand Schutzgut Landschaft

Der Änderungsbereich zählt zum Landschaftstyp Eider-Moränengebiet.

Das Eider-Moränengebiet um Ruhwinkel ist vorwiegend intensiv mit Ackerkulturen landwirtschaftlich genutzt. Die Kulturlandschaft ist durch Seen, Fließgewässer, Moore und kleine Laubwälder gegliedert und weist durch die eiszeitliche Prägung ein leicht bewegtes Relief auf. Aufgrund der Nähe zur Bundesautobahn A 21 ist das Landschaftsbild bereits durch die übergeordnete Verkehrsachse mit einem hohen Verkehrsaufkommen vorbelastet.

#### b) Beschreibung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Landschaft bei Durchführung der Planung

	Erhebliche Umweltauswirkungen während der Bau- und Betriebsphase (Ba und Be) infolge							
Schutzgut	des Baus und der Abrissarbeiten	der Nutzung natürlicher Ressourcen sowie unter Berücksichtigung deren nachhaltigen Verfügbarkeit	der Art und Menge an Emissionen sowie der Verursachung von Belästigungen	der Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung und Verwertung	der Risiken für die menschl. Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen	der Kumulierung mit anderen Vorhaben	der Auswirkungen auf das Klima und gegenüber den Folgen des Klimawandels	der eingesetzten Stoffe und Techniken
Landschaft	ba: 1, 6, 10	be: 1, 8, 12	ba: 1, 10  be: 1, 8, 12	0	0	0	0	0

Auswirkungen: 0 = keine, 1 = direkt, 2 = indirekt, 3 = sekundär, 4 = kumulativ, 5 = grenzüberschreitend, 6 = kurzfristig, 7 = mittelfristig, 8 = langfristig, 9 = ständig, 10 = vorübergehend, 11 = positive, 12 = negative

#### Baubedingte Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft

Durch Baubetrieb und Bodenarbeiten kann es zu Staubemissionen und somit zu negativen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaft kommen. Die Auswirkungen werden jedoch als nicht erheblich angenommen.

### **Betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft**

Die Planung führt durch Überbauung einer aktuell landwirtschaftlich genutzten Fläche zu einer Veränderung der Gestalt und Nutzung von Bodenoberflächen. Durch die Überbauung der Fläche findet eine technische Überformung des Landschaftsausschnittes und somit eine Veränderung des Landschaftsbildes statt.

Optische Emissionen können betriebsbedingt durch Lichtreflexion an den PV-Modulen oder spiegelnden Metallkonstruktionen entsprechend der Ausrichtung der PV-Paneele entstehen.

Eine bandartige Entwicklung und damit verbundene visuelle und funktionale Trennwirkungen können sich aufgrund der Errichtung von PV-Freiflächenanlagen an Verkehrsstrassen ergeben, die nach EEG zuschlagsberechtigt sind. In mehr als 10 km Entfernung nördlich und südlich der geplanten PV-Freiflächenanlage an der Bundesautobahn A 21 befinden sich keine weiteren PV-Freiflächenanlagen.

Durch die ermöglichte Nutzungsart werden keine direkten Erholungsfunktionen von Natur und Landschaft beeinträchtigt, jedoch kann die technische Anlage eine visuelle Beeinträchtigung für die Erholungseignung darstellen.

Es kommt zu einem Eingriff in das Schutzgut Landschaft.

#### **5.2.1.7 Schutzgut Kultur- und Sachgüter**

Kulturgüter sind im Rahmen der Orts- und Landschaftsbilderhaltung nach § 1 Abs. 6 Satz 5 BauGB zu schützen. Der Erhalt historischer Kulturlandschaften und -landschaftsteile ist in § 1 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG geregelt.

##### **a) Bestand Schutzgut Kultur- und Sachgüter**

Im südöstlichen und nordwestlichen Teil des Änderungsbereichs befindet sich ein archäologisches Interessengebiet (Abb. 4).

Andere geschützte Denkmale oder Sachgüter befinden sich nicht im Änderungsbereich.

**b) Beschreibung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter bei Durchführung der Planung**

	Erhebliche Umweltauswirkungen während der Bau- und Betriebsphase (Ba und Be) infolge							
Schutzgut	des Baus und der Abrissarbeiten	der Nutzung natürlicher Ressourcen sowie unter Berücksichtigung deren nachhaltigen Verfügbarkeit	der Art und Menge an Emissionen sowie der Verursachung von Belästigungen	der Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung und Verwertung	der Risiken für die menschl. Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen	der Kumulierung mit anderen Vorhaben	der Auswirkungen auf das Klima und gegenüber den Folgen des Klimawandels	der eingesetzten Stoffe und Techniken
Kultur- und Sachgüter	0	0	0	0	0	0	0	0

Auswirkungen: 0 = keine, 1 = direkt, 2 = indirekt, 3 = sekundär, 4 = kumulativ, 5 = grenzüberschreitend, 6 = kurzfristig, 7 = mittelfristig, 8 = langfristig, 9 = ständig, 10 = vorübergehend, 11 = positive, 12 = negative

**Bau- und betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter**

Bei archäologischen Interessengebieten handelt es sich um Stellen, von denen bekannt ist oder den Umständen nach zu vermuten ist, dass sich dort Kulturdenkmale befinden. Erdarbeiten in diesen Bereichen bedürfen demnach der Genehmigung des Archäologischen Landesamtes.

Aus diesem Grund sind gem. § 14 DSchG archäologische Untersuchungen erforderlich. Der Vorhabenträger setzt sich frühzeitig mit dem Archäologischen Landesamt in Verbindung, um das weitere Vorgehen zu besprechen.

Sollte es im Boden Funde geben, die den Anlass zu der Annahme geben, dass es sich um Kulturdenkmale handelt, wird auf § 15 DSchG verwiesen: „Wer Kulturdenkmale entdeckt oder findet, hat dies unverzüglich unmittelbar oder über die Gemeinde der oberen Denkmalschutzbehörde mitzuteilen. Die Verpflichtung besteht ferner für die Eigentümerin oder den Eigentümer und die Besitzerin oder den Besitzer des Grundstücks oder des Gewässers, auf oder in dem der Fundort liegt, und für die Leiterin oder den Leiter der Arbeiten, die zur Entdeckung oder zu dem Fund geführt haben. Die Mitteilung einer oder eines der Verpflichteten befreit die übrigen. Die nach Satz 2 Verpflichteten haben das Kulturdenkmal und die Fundstätte in unverändertem Zustand zu erhalten, soweit es ohne erhebliche Nachteile oder Aufwendungen von Kosten geschehen kann. Diese Verpflichtung erlischt spätestens nach Ablauf von vier Wochen seit der Mitteilung.“

Es ist nicht mit baubedingten oder betriebsbedingten, negativen Beeinträchtigungen zu rechnen.



### 5.2.1.8 Wechselwirkungen

Die betrachteten Schutzgüter beeinflussen sich gegenseitig in unterschiedlichem Maße. Nachfolgend werden die Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern betrachtet. Da die Abläufe in einem Ökosystem sehr komplex sind, können hier nicht alle Beziehungen im Detail aufgezeigt werden. Um die Nachvollziehbarkeit und Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden die Auswirkungen des Vorhabens ausgewählt, die im besonderen Maße die Schutzgüter betreffen.

Im Wesentlichen sind in Tabelle 1 folgende Wechselwirkungen erkennbar:

**Tabelle 1: Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern**

<b>Schutzgut</b>	<b>Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern</b>
Mensch	Arten- und Lebensgemeinschaften, Boden, Wasser, Klima, Luft bilden als Naturgüter die Lebensgrundlage des Menschen, das Landschaftsbild ist die Grundlage für die Erholung des Menschen. Nachteilige Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes mindern somit gleichzeitig auch den Erholungswert der Landschaft für den Mensch.
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	Der Zustand der abiotischen Schutzgüter Boden und Wasser bilden die Grundlage für das Vorkommen bestimmter Pflanzen- und Tierarten (trockener oder nasser Verhältnisse). Biologische Vielfalt ist abhängig von der Vielfalt der Bodenarten, den Unterschieden des Boden-Wasserhaushaltes und sichert den Erholungswert der Landschaft.
Boden/ Fläche	Bodeneigenschaften bedingen die Nutzung durch den Menschen (Acker, Grünland, Wald) und die Standortbedingungen für das Vorkommen bestimmter Pflanzengemeinschaften (Feuchtbiotope) und Tierarten. Auch das Klima ist abhängig von dem Bodenwasserhaushalt. Biologische Vielfalt ist auch abhängig von Bodenverhältnissen (mager, feucht usw.). Freiflächen in ausreichenden Umfang sichern den Erholungswert der Landschaft.
Wasser	Das Grundwasser ist Voraussetzung für die Trinkwasserversorgung des Menschen, die klimatischen Bedingungen sowie die Ertragsfähigkeit von Böden
Luft	Lebensgrundlage des Menschen sowie für Arten- und Lebensgemeinschaften
Klima	Lebensgrundlage des Menschen (Produktion von Nahrungsmitteln), Vegetation und Wasserhaushalt des Bodens als Klimaregulierung
Landschaftsbild	Biologische Vielfalt, Tiere und Pflanzen sind wichtige Faktoren des Landschaftsbildwertes, anthropogene Nutzungen beeinflussen das Landschaftsbild und damit auch den Wert für die menschliche Erholung
Kultur- und Sachgüter	Kultur- und Sachgüter beeinflussen den Wert des Landschaftsbildes und damit auch den Erholungswert der Landschaft für den Menschen.

## 5.2.2 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung würde die intensive landwirtschaftliche Nutzung weitergeführt. Die Attraktivität des Standortes für die Erholung des Menschen würde auf dem heutigen Niveau verbleiben.

## 5.3 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich erheblicher negativer Umweltauswirkungen

Nach § 1 (6) Nr. 7 BauGB sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen und ihrer Abwägung nach § 1 (7) BauGB die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Auf der Grundlage der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach § 1a Abs. 3 BauGB in Verbindung mit § 18 Abs. 1 BNatSchG sind die Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu beurteilen und Aussagen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich zu entwickeln. Die landschaftsplanerischen Leitziele ergeben sich dabei aus den §§ 13 und 15 (1) BNatSchG (2010) bzw. § 9 des LNatSchG (2010). Danach sind vermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft zu unterlassen. Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind zu begründen und auszugleichen.

**Zunächst gilt es im Sinne des Grundsatzes einer Vermeidung und Verminderung von Eingriffen Vorsorge zu treffen.**

Gemäß § 15 (3) BNatSchG soll bei der Inanspruchnahme von land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen für **Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen** auf agrarstrukturelle Belange Rücksicht genommen werden. Das Land Schleswig-Holstein hat diesbezüglich einen Erlass herausgegeben, der *Hinweise und Empfehlungen zur naturschutzrechtlichen Kompensation und zur Berücksichtigung der agrarstrukturellen Belange*<sup>1</sup> aufzeigt.

Bevor für die Eingriffskompensation Flächen aus der Nutzung genommen werden, ist gemäß § 15 (3) BNatSchG i. V. m. § 9 (3) LNatSchG vorrangig zu prüfen, ob der Ausgleich oder Ersatz auch durch nachfolgende Maßnahmen erbracht werden kann:

- Maßnahmen zur Entsiegelung, Entwicklungsmaßnahmen in Natura 2000-Gebieten, Maßnahmen zur Wiedervernetzung von Lebensräumen, Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen, Aufwertung nicht landwirtschaftlich genutzter Flächen
- Nutzung vorhandener, bei der zuständigen Naturschutzbehörde bekannter Ökokonten.

---

<sup>1</sup> Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume vom 30. März 2011

## **Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen**

### **Schutzgut Mensch**

Die mit der Flächennutzungsplanänderung möglich werdenden Nutzungen müssen den Bestimmungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Schutz des Menschen vor schädlichen Immissionen wie Lärm, Licht oder Gerüche) sowie der TA Lärm genügen.

### **Schutzgut Tiere und Pflanzen und biologische Vielfalt**

Die erforderliche Einfriedung der Anlage soll die Durchgängigkeit für kleinere Säugetiere (Feldhase, Fuchs, Marder etc.) mittels entsprechender Gestaltung der Zaunanlage aufrechterhalten. Die Zaunanlage kann so konzipiert werden, dass diese für kleinere Säugetiere durchlässig ist, indem ein Abstand zum Boden von mindestens 20 cm eingehalten wird.

Um für genügend Streulichteinfall zu sorgen und den Aufwuchs einer dauerhaften geschlossenen Vegetationsdecke zu ermöglichen, wird ein Abstand der Module zur Bodenoberfläche von mehr als 0,80 m empfohlen (GFN 2007).

Die bestehenden Knicks sind zu erhalten und vor Beeinträchtigungen während der Bauzeit zu schützen. Zum Knickfuß ist ein Schutzstreifen mit einer Mindestbreite von 3 m zur Zaunanlage der Sondergebietsflächen freizuhalten. Es gelten die Bestimmungen der DIN 18920.

### **Schutzgut Boden / Fläche, Wasser**

Unter dem Gesichtspunkt des Boden- und Grundwasserschutzes hat die Errichtung, der Betrieb und der Rückbau bodenschonend zu erfolgen. Es gelten die Einhaltung der Vorgaben der DIN 18915 und der DIN 19639.

Um den Einfluss auf die Versickerungsfähigkeit des Bodens in Form vermeidbarer Bodenverdichtung zu minimieren, sind die Fahrzeugeinsätze so zu planen, dass die Überrollhäufigkeiten bzw. mechanischen Belastungen in später unbebauten Bereichen auf das unbedingt notwendige Maß reduziert werden. Wenn Maschinen innerhalb der Bauflächen mit Reifen zum Einsatz kommen, sollten diese möglichst leicht sein und die Reifendrucke den Bodenbedingungen angepasst werden, um Schadverdichtungen zu vermeiden. Grundsätzlich sollten Maschinen mit möglichst großen Auflageflächen und möglichst geringem Gewicht zum Einsatz kommen (z.B. kettenbetriebene kleinere Fahrzeuge bzw. Maschinen).

Der Bau von Kabelgräben etc. hat so zu erfolgen, dass der Boden im Zuge der Bauausführung horizont- bzw. schichtenweise ausgebaut und gelagert wird. Beim Wiederauftrag ist auf den lagenrichtigen Einbau der Substrate zu achten.

Die Überschirmung und vollständige Versiegelung der Böden in geringem Umfang an den Standorten der Trafostationen und des Monitoring-Containers ist unvermeidbar. Die damit verbundenen erheblichen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden sind auszugleichen.

Mit der Verwendung von Rammfundamenten sowie dem Verzicht auf befestigte Fahrwege kann der Eingriff in das Schutzgut vermindert werden.

Das von den Modulflächen auf den Boden auftreffende Niederschlagswasser soll versickert oder verdunstet werden.

Bei Solarthermie-Freiflächenanlagen ist die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (§ 35 AwSV) zu beachten. Die Photovoltaikmodule dürfen nur mit Wasser ohne chemische Zusätze gereinigt werden, um eine Verunreinigung des Bodens auszuschließen.

### **Schutzgut Landschaftsbild**

Zur Minimierung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild sollen die Anlagenmodule eine maximale Höhe von 4,00 m über Gelände nicht überschreiten.

Der Erhalt der umgebenden Gehölzstrukturen (Knicks) sowie die geplanten Neuanpflanzungen von Gehölzen in den Randbereichen der Teilflächen reduzieren die Sichtbarkeit der geplanten PV-Freiflächenanlage und somit die Beeinträchtigung für das Schutzgut Landschaft.

### **Schutzgut Kultur- und Sachgüter**

Bezüglich der Betroffenheit von bislang nicht bekannten Kulturgütern (z.B. Bodendenkmale, Kulturdenkmale) wird eine Information durch die Denkmalschutzbehörden erbeten. Auswirkungen auf Sachgüter an der Planung Unbeteiligter sind nicht zu erwarten.

## **5.4 Anderweitige Planungsmöglichkeiten**

Mit Datum vom 30.09.2022 liegt ein Standortkonzept für die Photovoltaik-Freiflächenplanung in der Gemeinde Ruhwinkel vor (siehe Anlage). Dieses Konzept dient als fachplanerisches Instrument bei der Standortsteuerung von Freiflächen-Solaranlagen. Die Untersuchung hat ergeben, dass im Gemeindegebiet Potenzialräume für Photovoltaik-Freiflächenplanung ermittelt werden konnten. Das Standortkonzept greift einer Flächenverfügbarkeit im Potenzialraum nicht vor. Es dient als aktuelle Fachplanung für die Abwägung von Planungsalternativen und als fachliche Grundlage für die Begründung der Standortwahl.

Ziel des Konzeptes ist ein möglichst konfliktarmes Nebeneinander der Nutzung von Solarenergie und konkurrierenden Raumnutzungen. Hierfür sind die Ziele der Raumordnung, Landschaftsplanung und des Energierechts berücksichtigt worden. Zudem hat sich die Gemeinde im Abwägungsprozess durch spezifische Kriterien eingebracht, mit dem Ergebnis einer Wertung der Potenzialflächen in eine 1. und 2. Priorität. Weiterhin erfolgte eine Flächenbegrenzung von PV-Freiflächenanlagen. Aufgrund der zwischenzeitlichen Änderungen des BauGB (Definition eines 200 m breiten Streifens beiderseits von Autobahnen und Schienenstrecken als privilegierte Baufläche) wurde das Konzept mittels eines Nachtrags überarbeitet (Weitere Informationen: Siehe Standortkonzept).

Eine Abstimmung mit den Nachbargemeinden, soweit dort ebenfalls PV-Freiflächenanlagen geplant sein sollten, erfolgte im Zuge der Entwurfserarbeitung. Es konnten keine Konfliktbereiche identifiziert werden.

Ergänzend ist hinzuzufügen, dass in dem neuen „Solarerlass“ folgende Ausführung zum bauplanungsrechtlichen Rahmen zu finden ist: *„Das Rahmenkonzept sollte so flexibel angelegt sein, dass es auf unvorhergesehene Entwicklungschancen niederschwellig reagieren kann, ohne dass es einer aufwendigen formellen Anpassung des Konzeptes bedarf.“* Dies ermöglicht der Gemeinde Ruhwinkel nach der Realisierung von geplanten Vorhaben bei möglichen weiteren Entwicklungschancen zusätzliche Photovoltaikprojekte im Rahmen des Konzeptes zu entwickeln.

## **5.5 Sonstige Angaben**

### **5.5.1 Beschreibung der wichtigsten Merkmale der zu verwendenden technischen Verfahren, Datengrundlagen**

Für die Ermittlung und Bewertung der Umweltwirkungen wurden neben den zur Verfügung stehenden Quellen des Landwirtschafts- und Umweltatlas des Landes Schleswig-Holstein, den übergeordneten und lokalen Landschaftsplanungen, insbesondere die separat erstellten Gutachten verwendet.

Zudem werden in den Umweltbericht auch Aussagen zu folgenden Aspekten aufgenommen:

- Vermeidung von Emissionen und sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern
- Nutzung erneuerbarer Energien sowie sparsame und effiziente Nutzung von Energie
- Risiken für die menschliche Gesundheit, Kulturgüter oder die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen
- Auswirkungen der Planung auf das Klima (z.B. Art und Ausmaß der Treibhausgasemissionen) und Anfälligkeit der geplanten Vorhaben gegenüber den Folgen des Klimawandels
- Kumulative Wirkungen von Planungen in einem engen räumlichen Zusammenhang
- Beschreibung der eingesetzten Techniken und Stoffe

### **5.5.2 Hinweise auf zu erwartende Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben, Datenlücken**

In Bezug auf die Zusammenstellung der Angaben zur erforderlichen Umweltprüfung traten keine Schwierigkeiten auf.

## **5.6 Hinweise zur Durchführung der Umweltüberwachung**

Die erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen sowie die Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen sind nach § 4c BauGB von der Gemeinde Ruhwinkel oder durch beauftragte Dritte zu überwachen.

## 5.7 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

**Tabelle 2 Zusammenfassende Darstellung erheblicher nachteiligen Auswirkungen  
(nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 j BauGB)**

Prognosebearbeitung: <b>bau- und betriebsbedingt</b>  Schutzgüter	aa) Bau-/Abrissarbeiten	bb) Nutzung der natürlichen Ressourcen der Schutzgüter, unter Beachtung der nachhaltigen Verfügbarkeit	cc) Emissionswirkungen	dd) Abfälle und ihre Beseitigung und Verwertung	ee) Risiken durch Katastrophen und Unfälle	ff) Zusammenhänge zu benachbarten Planvorhaben und deren Umweltrelevanz	gg) Auswirkungen auf das Klima und gegenüber dem Klimawandel	hh) eingesetzte Techniken und Stoffe
Mensch	ba: 1, 6, 10,	0	0	0	0	0	0	0
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	ba: 1, 6, 10	be: 2, 8, 11	ba: 1, 6, 10	0	0	0	0	0
Boden/ Fläche	ba: 3, 6, 10	be: 1, 8,12	0	0	0	0	0	0
Wasser	ba: 1, 6, 10	be: 1, 8, 12	ba: 1, 10, 12 be: 1, 8, 12	0	0	0	0	0
Luft/Klima	ba: 1, 6, 10	0	0	0	0	0	be: 2, 11	0
Landschaftsbild	ba: 1, 6, 10	be: 1, 8, 12	ba: 1, 10 be: 1, 8, 12	0	0	0	0	0
Kultur- und Sachgüter	0	0	0	0	0	0	0	0

Auswirkungen: 0= keine, 1= direkt, 2= indirekt, 3= sekundär, 4= kumulativ, 5= grenzüberschreitend, 6= kurzfristig, 7= mittelfristig, 8= langfristig, 9= ständig, 10= vorübergehend, 11= positiv, 12= negativ

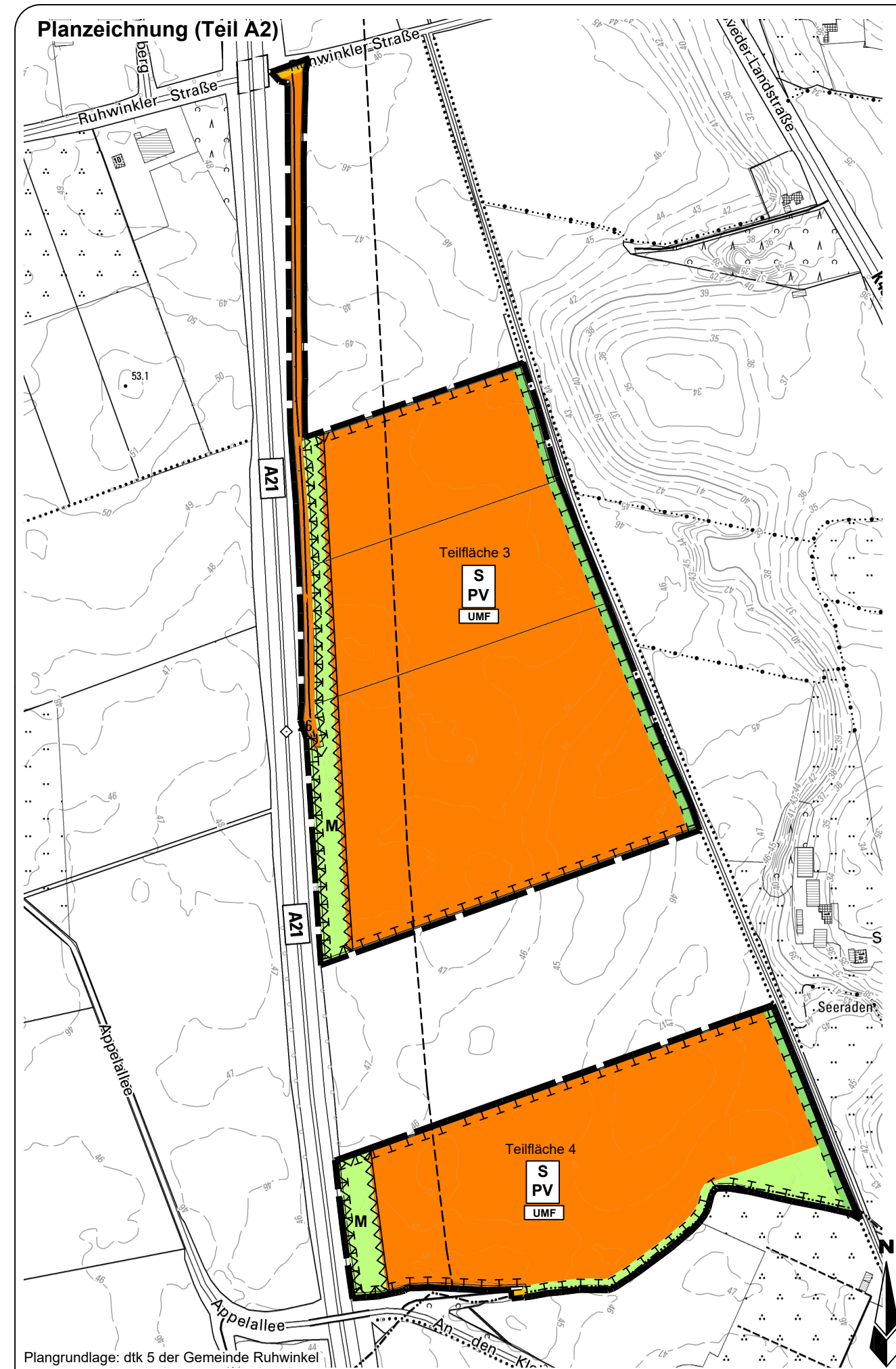
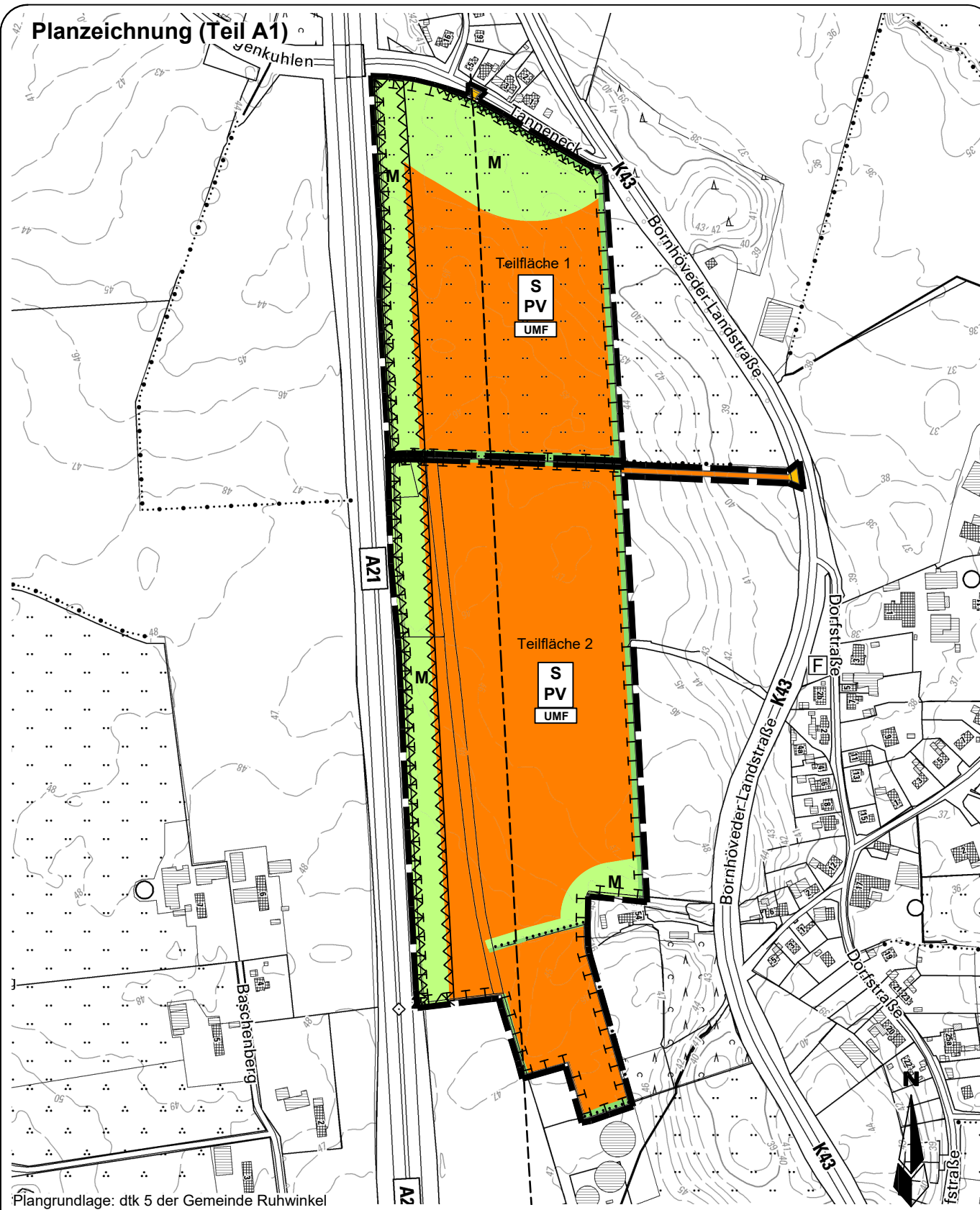
## 5.8 Referenzliste der Quellen

- DA Nord Digitaler Atlas Nord  
<https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Anonym/index.html?lang=de>
- DWD 2017 Deutscher Wetterdienst: Klimareport Schleswig-Holstein; Offenbach am Main, Deutschland, 44 Seiten, 2017
- Gemeinde Ruhwinkel Landschaftsplan der Gemeinde Ruhwinkel, 1999
- LLUR 2018 Luftqualität in Schleswig-Holstein –Jahresübersicht 2017-  
Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Oktober 2018
- LLUR 2019 Die Böden Schleswig-Holsteins mit Erläuterungen zur Bodenübersichtskarte 1:250.000, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, September 2019
- MEKUN 2022 Umweltportal Schleswig-Holstein,  
<https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste/>
- MELUND 2020 Biotopkartierung Schleswig-Holstein und das Register der gesetzlich geschützten Biotope,  
<http://zebis.landsh.de/webauswertung/>
- MELUR 2013 Verhältnis der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zum Baurecht - Anlage: Hinweise zur Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung in der verbindlichen Bauleitplanung, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, 09.12.2013
- DA Nord Archäologie Digitaler Atlas Nord Archäologie-Atlas SH  
<https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/ArchaeologieSH/index.html?lang=de#/>
- SolPEG GmbH 2022 Blendgutachten Bürger Solarpark Ruhwinkel, Analyse der potenziellen Blendwirkung einer PV Anlage in der Nähe von Rhwinkel in Schleswig-Holstein, Hamburg 11.07.2022 und Ergänzung vom 06.03.2023



# 6. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Ruhwinkel (Kreis Plön) Sonderbaufläche "Photovoltaikanlage"

für vier Teilbereiche östlich der A21. Der nördliche Teilbereich (Teilbereich 1) befindet sich südlich der Ortslage Tanneck, westlich der Bornhöveder Land-straße und östlich der A 21. Der Teilbereich 2 schließt sich westlich der Ortslage Ruhwinkel südlich an den Teilbereich 1 an. Der Teilbereich 3 liegt nordwestlich „Seeraden“ sowie östlich der A 21. Teilbereich 4 befindet sich nördlich der „Appelallee“, östlich der A 21 und unmittelbar nördlich der Gemeindegrenze zur Gemeinde Bornhöved.



**Darstellung der Flächennutzung**

Planzeichen	Gesetzliche Grundlagen
Sonderbaufläche Zweckbestimmung "Photovoltaikfreiflächenanlage"	§ 5 Abs. 2 Nr. 1 BauGB / § 1 Abs.1 Nr. 4 BauNVO
Verkehrsflächen	§ 5 Abs. 2 Nr. 3 BauGB
Grünflächen	§ 5 Abs. 2 Nr. 5 BauGB

Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft

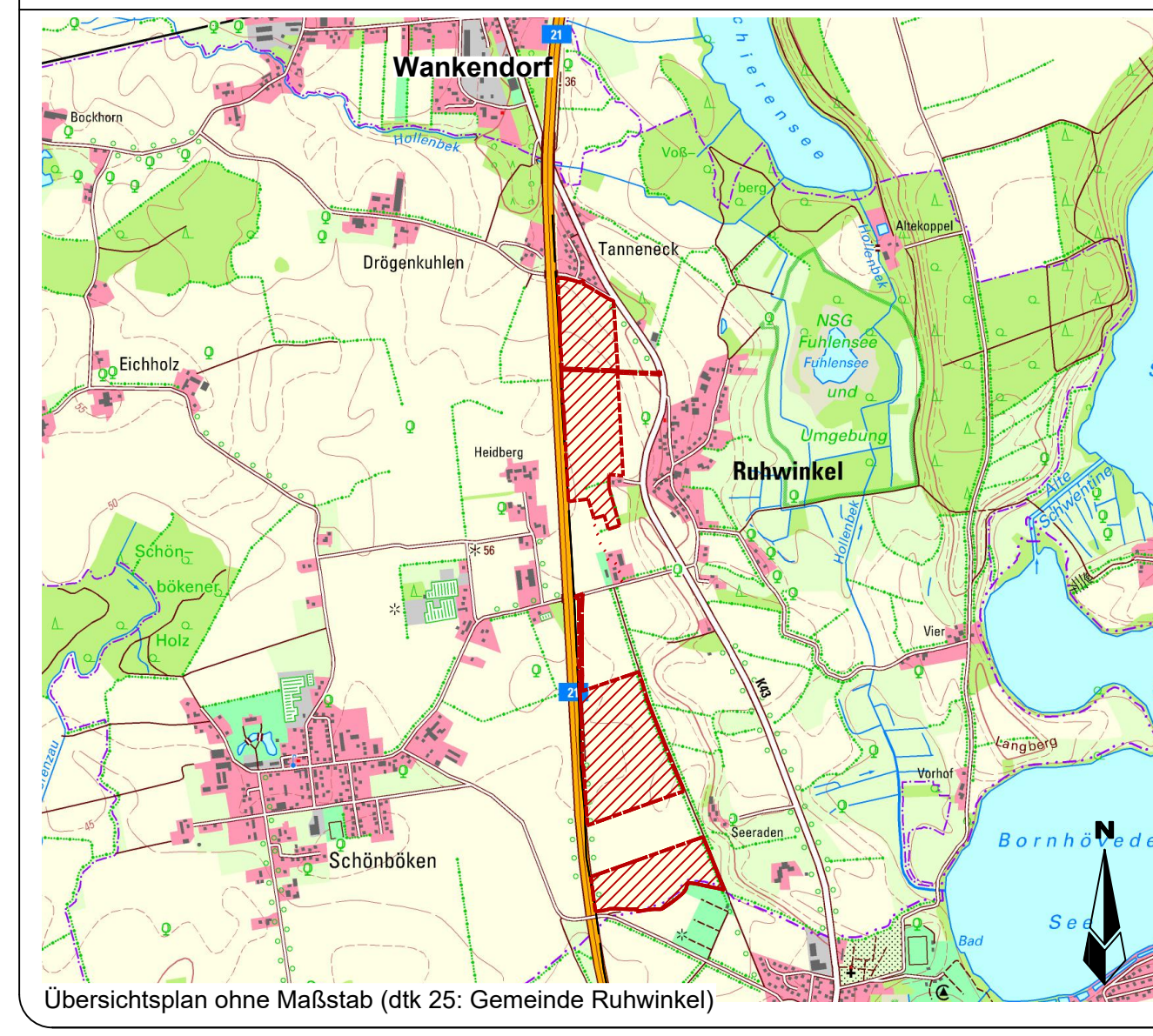
Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft	§ 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB
Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft	§ 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB

**Nachrichtliche Übernahme von sonstigen Nutzungsregelungen nach anderen gesetzlichen Vorschriften, § 5 Abs. 4 BauGB**

Anbauverbotszone Bundesfernstraßengesetz (FstrG): zur Bundesautobahn A21 (40 m)	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG
Anbauverbotszone 15 m bis zur Kreisstraße (K 34) 10 m bis zur Gemeindestraße (Tanneck)	§ 29 Abs. 1 a StrWG
Anbaubeschränkungszone Bundesfernstraßengesetz (FstrG): zur Bundesautobahn A21 (100 m)	§ 9 Abs. 2 FStrG

**Darstellung ohne Normcharakter**

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes



**Verfahrensvermerke**

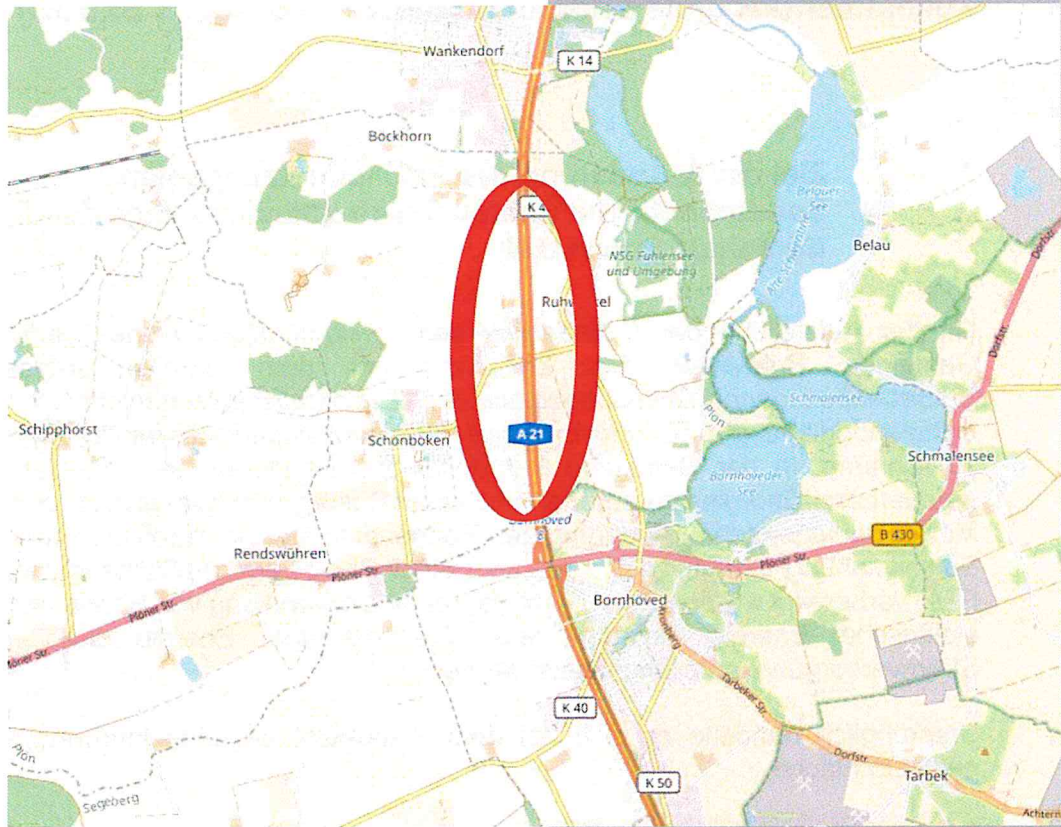
- Aufgestellt aufgrund des Aufstellungsbeschlusses der Gemeindevertretung vom 13.12.2021 Die ortsübliche Bekanntmachung des Aufstellungsbeschlusses ist durch Abdruck im amtlichen Bekanntmachungsblatt, der Bokhorst-Wankendorfer Rundschau, am 27.01.2022 erfolgt.
  - Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 3 Abs. 1 Satz BauGB erfolgte am 12.12.2022 durch Veröffentlichung der Planunterlagen in der Amtsverwaltung.
  - Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, die von der Planung berührt sein können, wurden gem. § 4 Abs. 1 i.V.m. § 3 Abs. 1 BauGB am 28.10.2022 unterrichtet und zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.
  - Die Gemeindevertretung hat am 03.05.2023 den Entwurf der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes und die Begründung beschlossen und zur Auslegung bestimmt.
  - Der Entwurf der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes sowie die Begründung haben in der Zeit vom 26.06.2023 bis zum 26.07.2023 während der Dienststunden nach § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich ausgelegen. Die öffentliche Auslegung wurde mit dem Hinweis, dass Stellungnahmen während der Auslegungsfrist von allen Interessierten schriftlich oder zur Niederschrift abgegeben werden können, am 15.06.2023 im amtlichen Bekanntmachungsblatt des Amtes Bokhorst-Wankendorf bekannt gemacht. Zusätzlich erfolgte ein Hinweis auf der Internetseite „www.amt-bokhorst-wankendorf.de“
  - Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, die von der Planung berührt werden können, wurden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB mit dem Schreiben vom 13.06.2023 zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.
- Ruhwinkel, den 25.09.2023
- gez. Manfred Markmann  
Bürgermeister
- Die Gemeindevertretung hat die Stellungnahmen der Öffentlichkeit und der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange am 25.09.2023 geprüft. Das Ergebnis wurde mitgeteilt.
  - Die Gemeindevertretung hat die 6. Änderung des Flächennutzungsplanes, am 25.09.2023 beschlossen und die Begründung durch Beschluss gebilligt.
- Ruhwinkel, den 25.09.2023
- gez. Manfred Markmann  
Bürgermeister
- Das Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport des Landes Schleswig-Holstein hat die 6. Änderung des Flächennutzungsplanes mit Bescheid vom 10.11.2023 Az.: IV524-512.111-57.069 (6.Ä.) -mit Hinweisen- genehmigt.
  - Die Erteilung der Genehmigung der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes sowie die Stelle, bei der Plan mit Begründung und der zusammenfassenden Erklärung auf Dauer während der Sprechstunden von allen Interessierten eingesehen werden kann und die über den Inhalt Auskunft erteilt, wurden am 23.11.2023 ortsüblich bekannt gemacht. In der Bekanntmachung wurde auf die Möglichkeit einer Geltendmachung von Verfahrens- und Formverstößen und von Mängeln der Abwägung sowie auf die Rechtsfolgen (§ 215 Abs. 2 BauGB) hingewiesen. Die 6. Änderung des Flächennutzungsplanes wurde mithin am 24.11.2023 wirksam.
- Ruhwinkel, den 27.11.2023
- gez. Manfred Markmann  
Bürgermeister

**Authentizitätsnachweis / Übereinstimmungsvermerk**  
Hiermit wird bestätigt, dass die vorliegende digitale Fassung mit der Ausfertigungsfassung der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Ruhwinkel übereinstimmt. Auf Anfrage beim Amt Bokhorst-Wankendorf, Bereich III, Bauleitplanung, kann die Übereinstimmung der digitalen Fassung mit der Originalurkunde bestätigt werden.

## 6. Änderung Flächennutzungsplan Sonderbaufläche "Photovoltaikanlage" der Gemeinde Ruhwinkel (Kreis Plön)

<b>Abschließender Beschluss</b>	Verfahrensstand nach BauGB § 3(1) <input checked="" type="checkbox"/> § 4(1) <input checked="" type="checkbox"/> § 4(2) <input checked="" type="checkbox"/> § 3(2) <input checked="" type="checkbox"/> § 4a(3) <input type="checkbox"/> § 6 <input checked="" type="checkbox"/>
<b>M 1: 5.000</b>	Stand : 25.09.2023 Gezeichnet : B. Kalvelage Bearbeitet : M. Demuth
<b>Auftraggeber:</b> Gemeinde Ruhwinkel Amt Bokhorst-Wankendorf Kampstraße 1 24601 Wankendorf	<b>Auftragnehmer:</b>  Manfred E. Demuth Lutz Mallach Lise-Meitner-Straße 29 24941 Flensburg





## 6. Änderung Flächennutzungsplan der Gemeinde Ruhwinkel

Sonderbaufläche  
„Photovoltaikfreiflächenanlage“

– Zusammenfassende Erklärung –

04.10.2023

## Zusammenfassende Erklärung (gemäß § 6a Abs. 1 BauGB)

### 1. Ziel der 6. Änderung des Flächennutzungsplans Sonderbaufläche Photovoltaikfreiflächenanlage der Gemeinde Ruhwinkel

Mit der Aufstellung der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes verfolgt die Gemeinde Ruhwinkel das Ziel, die mit dem parallel aufgestellten Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 12 konkretisierten bauleitplanerischen Rahmenbedingungen für den Bau einer Photovoltaikfreiflächenanlage (PV-FFA) zu schaffen. In der Gemeinde Ruhwinkel besteht die Bestrebung, den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen und einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Mit der vorliegenden 6. Änderung des Flächennutzungsplans soll die verbindliche Bauleitplanung Grundlage für den Bau einer Photovoltaikfreiflächenanlage (PV-FFA) vorbereitet werden, über die mittels einer Umwandlung von Sonnenstrahlung elektrische Energie erzeugt wird. Die erzeugte Energie soll in das Stromversorgungsnetz eingespeist werden.

Ursprünglich handelte es sich bei dem Plangebiet um eine landwirtschaftlich genutzte Fläche.

Grundsätzlich wird von der Gemeinde Ruhwinkel die Erzeugung und Nutzung regenerativer Energie im Gemeindegebiet befürwortet. Im vorliegenden Fall gliedern sich die Anlagen in vier Teilbereiche östlich der A 21 auf.

Der Teilbereich 1 (ca. 6,5.ha) befindet sich südlich der Ortslage Tanneck, westlich der Bornhöveder Landstraße und

Der Teilbereich 2 (ca. 10,8 Ha) schließt sich westlich der Ortslage Ruhwinkel südlich an den Teilbereich 1 an. Der Teilbereich 3 (ca. 15,3 Ha) liegt nordwestlich „Seeraden“ sowie östlich der A 21. Teilbereich 4 (ca. 8,1 ha) befindet sich nördlich der „Appelallee“, östlich der A 21 und unmittelbar nördlich der Gemeindegrenze zur Gemeinde Bornhöved.

### 2. Ablauf des Verfahrens

Die Gemeindevertretung Ruhwinkel hat am **13.12.2021** den Aufstellungsbeschluss für die 6. Änderung des Flächennutzungsplans und den Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 12 Sonstiges Sondergebiet „Photovoltaikfreiflächenanlage“ gefasst. Der Beschluss wurde am **27.01.2022** veröffentlicht.

Die Behörden und Träger öffentlicher Belange wurden mit Schreiben vom **28.10.2022** zur Abgabe eine Stellungnahme (§4.1. BauGB) zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert. Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 3

Abs. 1 Satz 1 BauGB wurde am **12.12.2022** in der Amtsverwaltung durchgeführt. Im Zuge des Termins gab es keine Anregungen.

Am **03.05.2023** hat die Gemeindevertretung des Entwurfs- und Auslegungsbeschluss gefasst. Der Entwurf der 6. Änderung des Flächennutzungsplan, bestehend aus der Planzeichnung und der Begründung mit integriertem Umweltbericht, haben in der Zeit vom **26.06.2023 bis zum 26.07.2023** während der Sprechzeiten des Amtes Bokhorst-Wankendorf nach § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich ausgelegen. Die öffentliche Auslegung wurde mit dem Hinweis, dass Stellungnahmen während der Auslegungsfrist von allen Interessierten schriftlich oder zur Niederschrift geltend gemacht werden können, durch das Amt Bokhorst-Wankendorf am **15.06.2023** bekannt gemacht. Es wurde darauf hingewiesen, dass nicht fristgerecht abgegebene Stellungnahmen bei der Beschlussfassung über die *6. Änderung des Flächennutzungsplans* unberücksichtigt bleiben, wenn die Gemeinde Ruhwinkel den Inhalt nicht kannte und nicht hätte kennen müssen und deren Inhalt für die Rechtmäßigkeit des Planes nicht von Bedeutung ist. Der Inhalt der Bekanntmachung der Auslegung der Planentwürfe und die nach § 3 Absatz 2 BauGB auszulegenden Unterlagen wurden unter „[www.amt-bokhorst-wankendorf.de](http://www.amt-bokhorst-wankendorf.de)“ ins Internet eingestellt.

Es gingen keine Stellungnahmen der Öffentlichkeit während der Auslegung ein.

Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, die von der Planung berührt sein können, wurden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB mit Schreiben vom **13.06.2023** zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.

*Das Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport des Landes Schleswig-Holstein, Abt. Landesplanung* wies in seiner Stellungnahme einerseits auf die nach der Frühzeitigen Unterrichtung vorgenommenen Änderungen der Planung hin, mit denen die Bedenken des Ministeriums ausgeräumt werden konnten und bat zu einzelnen Punkten um eine Abstimmung mit dem Kreis Plön sowie um ein koordiniertes Vorgehen mit den Nachbargemeinden, in denen ebenfalls PV-FFA ausgestellt werden sollen.

Seitens der *Unteren Wasserbehörde* und der *Unteren Bodenschutzbehörde* des Kreises Plön bestanden gegen die Planung keine Bedenken. Es wurden jedoch vom Vorhabenträger zu beachtende Hinweise zur Niederschlagswasserbehandlung sowie zum Bodenschutz gegeben. Die *Untere Naturschutzbehörde* bat um eine klarere Differenzierung von Ausgleichs- und sonstigen Maßnahmen im Rahmen des Landschaftsschutzes, die Regionalentwicklung des Kreises zeigte Möglichkeiten einer anderen Plandarstellung auf. Von Seiten der Autobahn GmbH erfolgten u.a. Hinweise zur Einhaltung von Abständen und der Anlage von Anpflanzungen. Die Hinweise wurden von der Gemeinde zur Kenntnis genommen und flossen zum Teil in die Planausarbeitung ein.

Die *Schleswig-Holstein Netz AG*, die *Deutsche Telekom Technik GmbH*, das *Archäologische Landesamt*, die *Deutsche Bahn*, die *Bundeswehr* und andere äußerten keine Bedenken.

Aus den Nachbargemeinden kamen keine Anregungen.

Die Gemeindevertretung Ruhwinkel hat am **25.09.2023** den Abschließenden Beschluss über die *6. Änderung des Flächennutzungsplans „Sonderbaufläche Photovoltaikfreiflächenanlage“* gefasst.

### 3. Berücksichtigung der Umweltbelange

Grundsätzlich waren zur 6. Änderung des Flächennutzungsplans Sonderbaufläche „Photovoltaikfreiflächenanlage“ im Zuge der Erstellung des Vorentwurfs nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a Baugesetzbuch die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Planung zu ermitteln (Umweltprüfung) gewesen.

Für die Belange des Umweltschutzes, entsprechend § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB wurde im Zuge der Aufstellung der 6. Änderung des Flächennutzungsplans Sonderbaufläche „Photovoltaikfreiflächenanlage“ Gemeinde Ruhwinkel eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet wurden (§ 2 Abs. 4 BauGB).

Mit der Aufstellung der vorliegenden 6. Änderung des Flächennutzungsplans Sonderbaufläche „Photovoltaikfreiflächenanlage“ sind keine Schutzziele aus übergeordneten Fachgesetzen und Fachplanungen über das im Umweltbericht beschriebene Maß betroffen. Dies gilt auch für die Beschreibung und Bewertung der einzelnen Schutzgüter.

Ruhwinkel den 25.09.2023



  
(Bürgermeister)

# SolPEG Blendgutachten Bürger Solarpark Ruhwinkel

**Analyse der potentiellen Blendwirkung einer geplanten PV Anlage  
in der Nähe von Ruhwinkel 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

🌐 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 .....	13
4	Ergebnisse .....	16
4.1	Ergebnisse am Messpunkt P1, A21 Süd .....	17
4.2	Ergebnisse am Messpunkt P2, A21 Nord .....	19
4.3	Ergebnisse am Messpunkt P3, Bornhöveder Landstraße (K43) / Einmündung .....	20
4.4	Ergebnisse am Messpunkt P4, Bornhöveder Landstraße 59 .....	21
4.5	Ergebnisse am Messpunkt P5, Tanneneck .....	23
4.6	Ergebnisse am Messpunkt P6, Drögenkuhlen .....	24
5	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	25
6	Schlussbemerkung .....	26
7	Anhang .....	27 - 44

## SolPEG Blendgutachten

### Analyse der Blendwirkung der geplanten PV Anlage BSP Ruhwinkel

## 1 Auftrag

### 1.1 Beauftragung

Als unabhängiger Gutachter für Photovoltaik (PV) ist die SolPEG GmbH beauftragt, die potentielle Blendwirkung der PV Anlage „BSP Ruhwinkel“ für die Verkehrsteilnehmer auf der Bundesautobahn A21 sowie 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“ (seit 2011) und im „Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG“ (seit 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. Licht-Leitlinie<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 Licht-Leitlinie 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 „BSP Ruhwinkel“ eine Blendwirkung für schutzbedürftige Zonen im Sinne der Licht-Leitlinie ausgehen könnte. Dies gilt insbesondere für die Autobahn A21 sowie umliegende Gebäude.

Die zur Anwendung kommenden Berechnungs- und Beurteilungsgrundsätze resultieren im Wesentlichen aus den Empfehlungen in Anhang 2 der Licht-Leitlinie in der aktuellen Fassung vom 08.10.2012. Die Berechnung der Blendwirkung erfolgt auf Basis von vorliegenden Planungsunterlagen der PV Anlage. Darüber hinaus wurden Details der örtlichen Gegebenheiten im Rahmen einer Standortbegehung analysiert und dokumentiert.

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

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

---

<sup>1</sup> Die Licht-Leitlinie 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 westlich der Ortschaft Ruhwinkel in Schleswig-Holstein. Zwischen den Teilflächen verläuft die Autobahn A21. Lt. Planungsunterlagen sind Abstände zur A21 berücksichtigt. Für die Simulation wurden einzelne Flächen der PV Anlage teilweise zusammengefasst. Die folgenden Informationen und Bilder geben einen Überblick über den Standort.

**Tabelle 1: Informationen über den Standort**

Allgemeine Beschreibung des Standortes	Landwirtschaftliche Flächen ca. 1 km bzw. 2,8 km nordwestlich der Ortschaft Ruhwinkel in Schleswig-Holstein. Die Flächen sind überwiegend eben.
Koordinaten (Mitte)	<a href="#">54.095°N, 10.214°O, 49 m ü.N.N.</a> (mittleres Feld)
Grenzlänge entlang A21	ca. 820 m, 470 m, 130 m
Abstand zum Fahrbahnrand	ca. 40 m - 50 m
Entfernung zu umliegenden Gebäuden	ca. 40 m (kürzeste Entfernung, relevante Blickrichtung)

Übersicht über den Standort und die PV Anlage (schematisch)

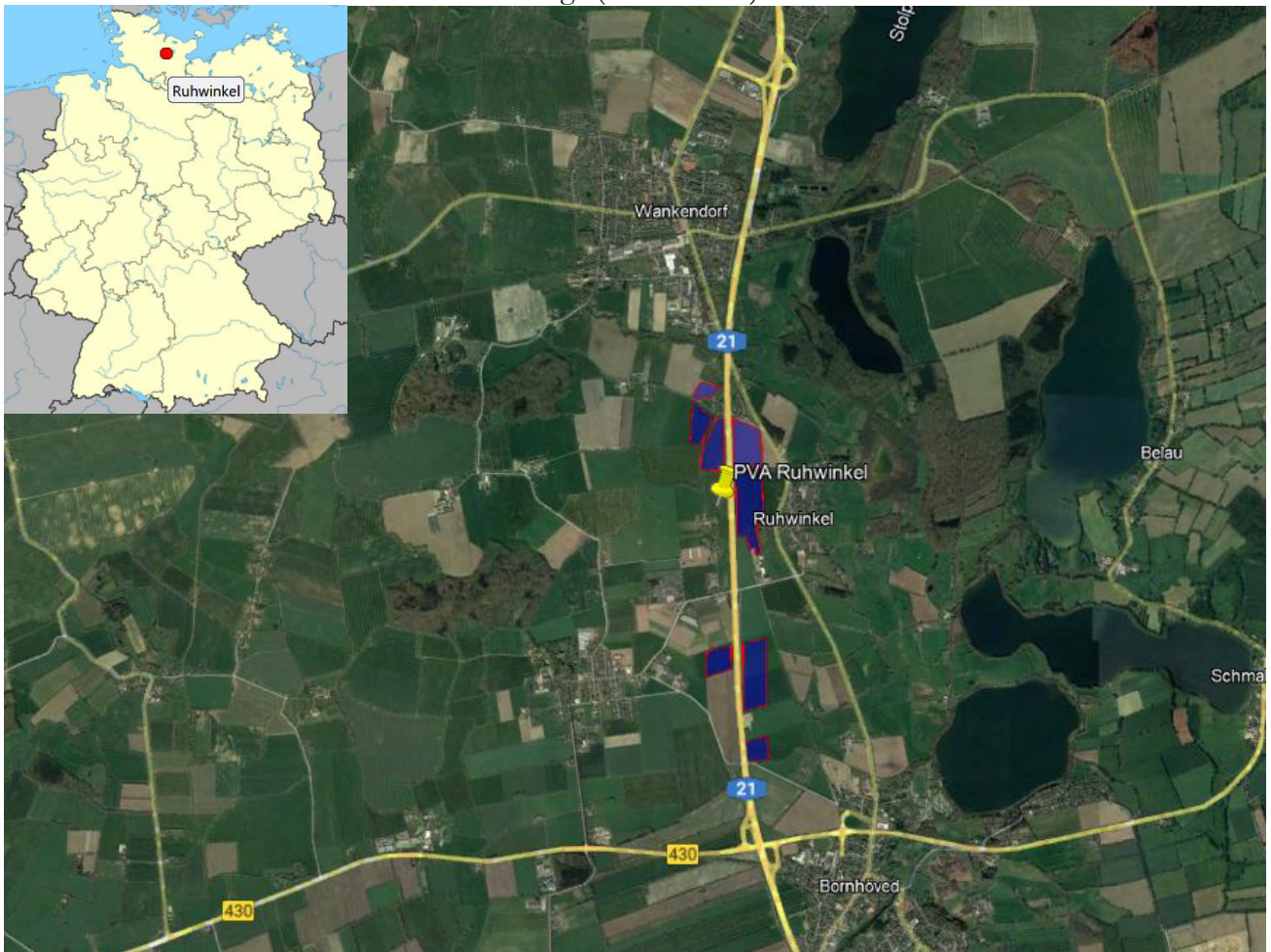


Bild 2.1.1: Luftbild mit Schema der PV Anlage (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Detailansicht der PV Flächen und Umgebung

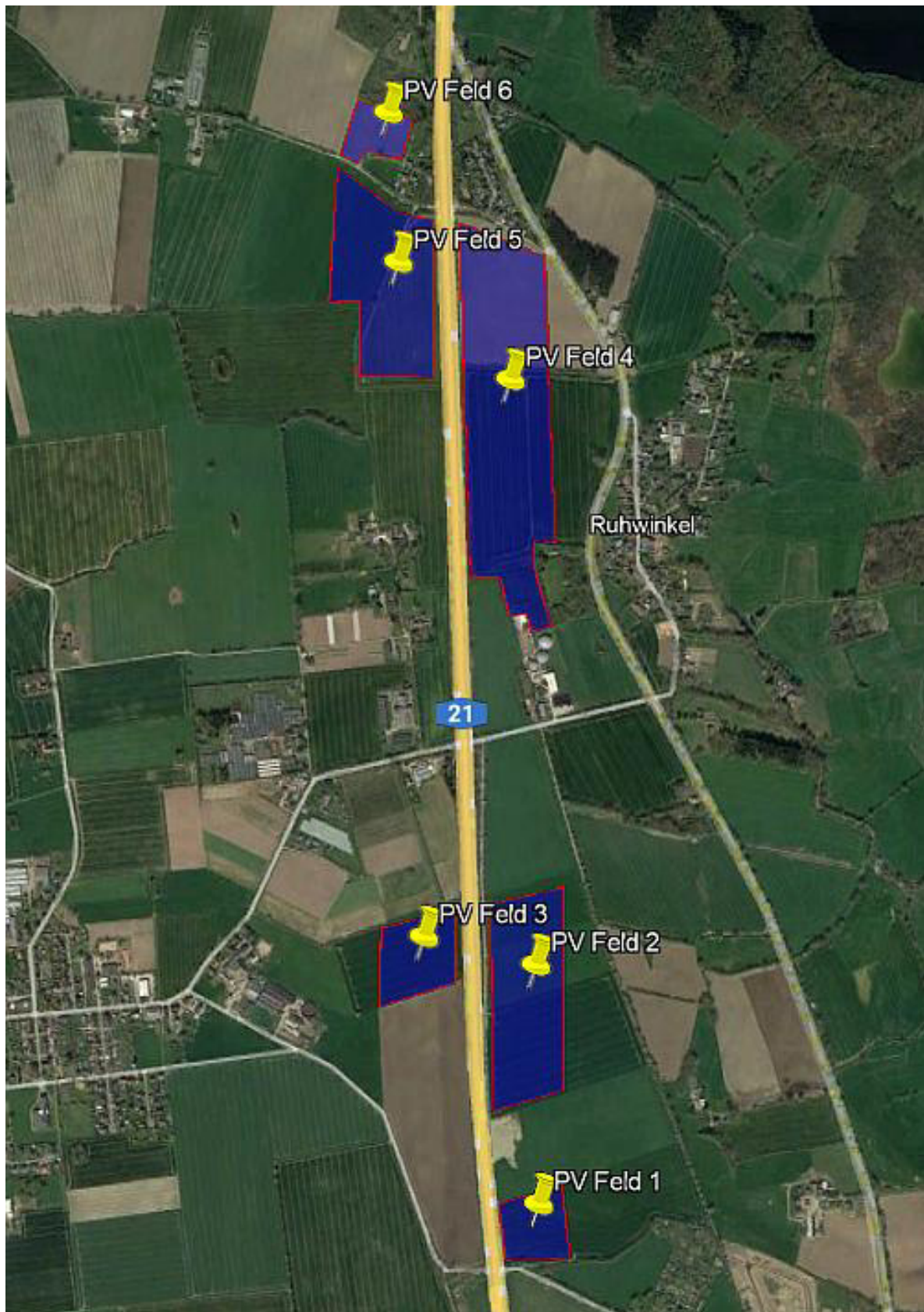


Bild 2.1.2: Detailansicht der PV Flächen (Quelle: Google Earth/SolPEG)



### Detailansicht Bereich Süd



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

### Detailansicht Bereich Nord



Bild 2.1.4: Detailansicht der PV Flächen (Quelle: Google Earth/SolPEG)

## 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 Flächen Nord und die relevante Umgebung. Gemäß Reflexionsgesetz können einzelne Gebäude am „Tanneneck“ theoretisch von potentiellen Reflexionen durch die PV Anlage erreicht werden. Allerdings besteht in der Realität überwiegend kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle. Die Standorte werden dennoch analysiert. Weitere Gebäude u.a. die Biogasanlage südlich der PV Anlage sind nicht betroffen und werden nicht weiter analysiert. Details sind im Abschnitt 4 aufgeführt.



Bild 2.2.1: Teilfläche Nord / Mitte und Umgebung (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.

#### 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:

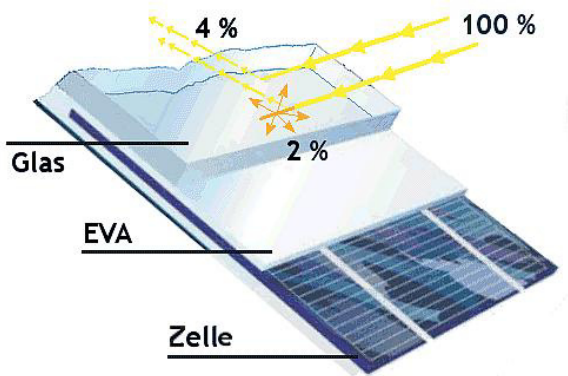


Bild 3.2.1: Anteil des reflektierten Sonnenlichtes bei einem PV Modul (Quelle: Internet/SolPEG)

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 direkten Sonnenlicht (Einstrahlung ca. 980 W/m<sup>2</sup>) auf einem PV Modul (Quelle: SolPEG)

Das folgende Bild verdeutlicht die Reflexion von verschiedenen Moduloberflächen im direkten Vergleich. Das mittlere Modul entspricht den aktuell marktüblichen PV Modulen wie auch im Bild 3.2.2 dargestellt. Durch die strukturierte Oberfläche wird das Sonnenlicht diffus mit einer stärkeren Streuung reflektiert und die Leuchtdichte ist entsprechend vermindert. Das Modul rechts im Bild zeigt aufgrund der speziellen Oberfläche praktisch keine direkte, sondern durch die starke Bündelaufweitung der Lichtstrahlen, ausschließlich diffuse Reflexion.



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

Diese Eigenschaften können schematisch wie folgt dargestellt werden

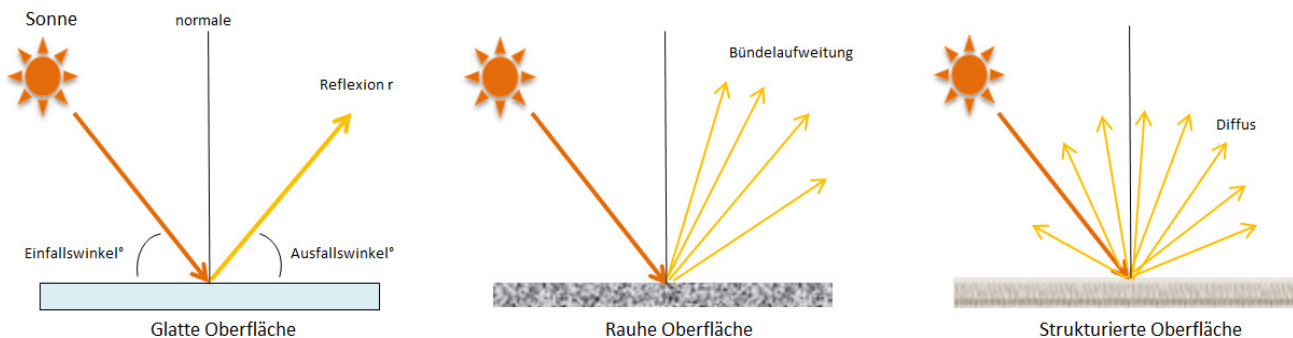


Bild 3.2.4: Reflexion von unterschiedlichen Oberflächen (Quelle: SolPEG)

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>2</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 ( $\theta_p$ ) mit der folgenden Formel berechnet werden:

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

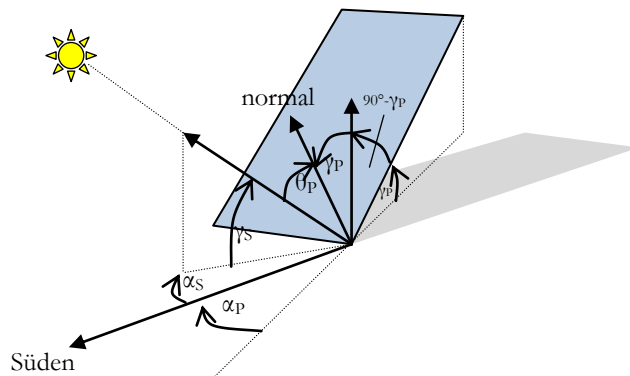


Bild 3.3.1: Schematische Darstellung der Reflexionen auf einer geneigten Fläche (Quelle: SolPEG)

Die unter 3.2 aufgeführten generellen Eigenschaften von PV Modulen (Glasoberfläche, Antireflexions-schicht) haben Einfluss auf den Reflexionsfaktor der Berechnung bzw. 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>3</sup> wird eine Entfernung von 100 m genannt.

Die durchgeführten Berechnungen wurden u.a. mit Simulationen und Modellen des Sandia National Laboratories<sup>4</sup>, New Mexico überprüft.

<sup>2</sup> US Federal Aviation Administration (FAA) guidelines for analyzing flight paths:  
<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2013-10-23/pdf/2013-24729.pdf>

<sup>3</sup> Licht-Leitlinie Seite 22: Immissionsorte, die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden erfahren erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen.

<sup>4</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. Lt. Planungsunterlagen werden PV Module mit Anti-Reflex Schicht verwendet, sodass deutlich weniger Sonnenlicht reflektiert wird als bei Standard Modulen. Dennoch sind Reflexionen nicht ausgeschlossen, insbesondere wenn das Sonnenlicht abends und morgens in einem flachen Winkel auf die Moduloberfläche trifft. Die folgende Skizze verdeutlicht die Konstruktion der Modulinstallation.

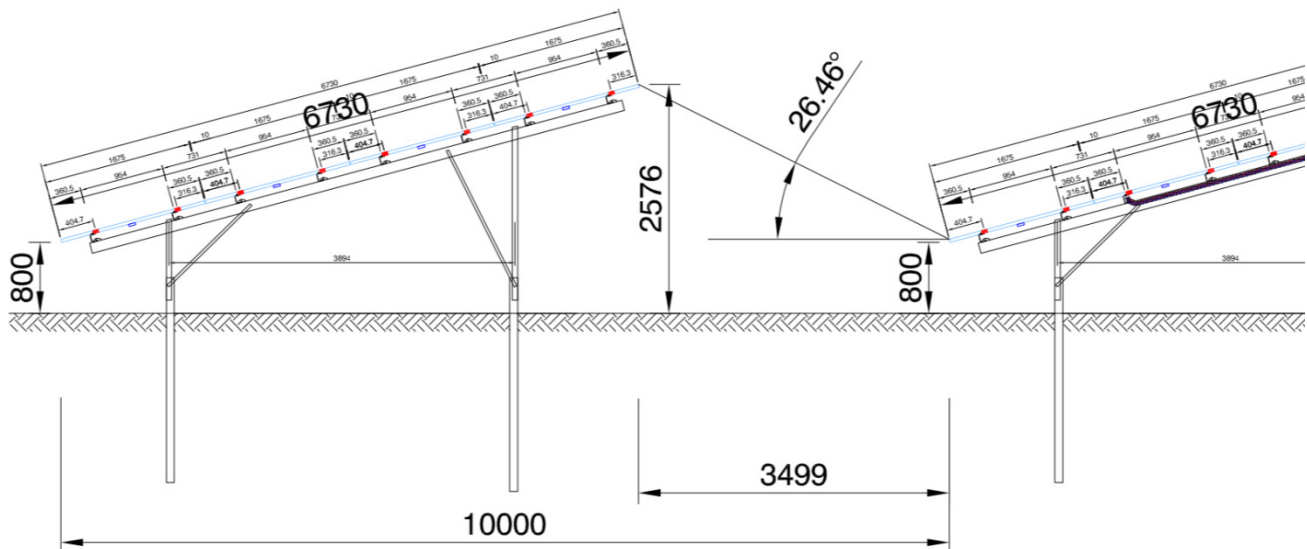


Bild 3.4.1: Skizzen der Modulkonstruktion (Quelle: Systemplanung, Beispiel)

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

**Tabelle 2: Berechnungsparameter**

PV Modul Hersteller / Typ	Jinko Solar
Moduloberfläche	Hochtransparentes Anti-Reflexions-Glas
Unterkonstruktion	Modultische, fest aufgeständert
Modulinstallation	4 Module hochkant übereinander
Ausrichtung (Azimut)	180° (Süden)
Modulneigung	15°
Höhe der Modulfläche über Boden	ca. 0,8 m bis ca. 2,6 m
Mittlere Höhe der Modulfläche für Simulation	1,70 m, gerundet
Anzahl Messpunkte Autobahn A21	4 Messpunkte (siehe Skizze 3.5.1 auf Seite 11)
Anzahl Messpunkte Gebäude	4 Messpunkte
Höhe Messpunkte über Boden	2 m (Mittlere Sitzhöhe bei PKW/LKW)

#### Hinweis:

Die Simulation wurde auch mit anderen Modulneigungen durchgeführt (u.a. 20°) und es zeigen sich an einzelnen Immissionsorten erwartungsgemäß leicht abweichende Ergebnisse. Insgesamt sind die Abweichungen allerdings vernachlässigbar. Die weiteren Ausführungen beziehen sich auf die Installation mit 15° Modulneigung.



### 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 (Immissionsorte) 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. U.a. können Objekte im Süden von PV Anlagen aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz nicht von potentiellen Reflexionen erreicht werden und werden daher nicht untersucht.

Für die Analyse einer potentiellen Blendwirkung der PV Anlage Ruhwinkel wurden insgesamt 6 Messpunkte festgelegt. 2 Messpunkte im Verlauf der A21, 1 Messpunkt auf der Bornhöveder Landstraße / K43, sowie 3 Messpunkte im Bereich von umliegenden Gebäuden. Weitere Gebäude wurden nicht untersucht, da aufgrund von Entfernung und/oder Winkel zur Immissionsquelle keine Reflexionen zu erwarten sind.

Die folgende Übersicht zeigt die PV Anlage und die gewählten Messpunkte P1-P6:

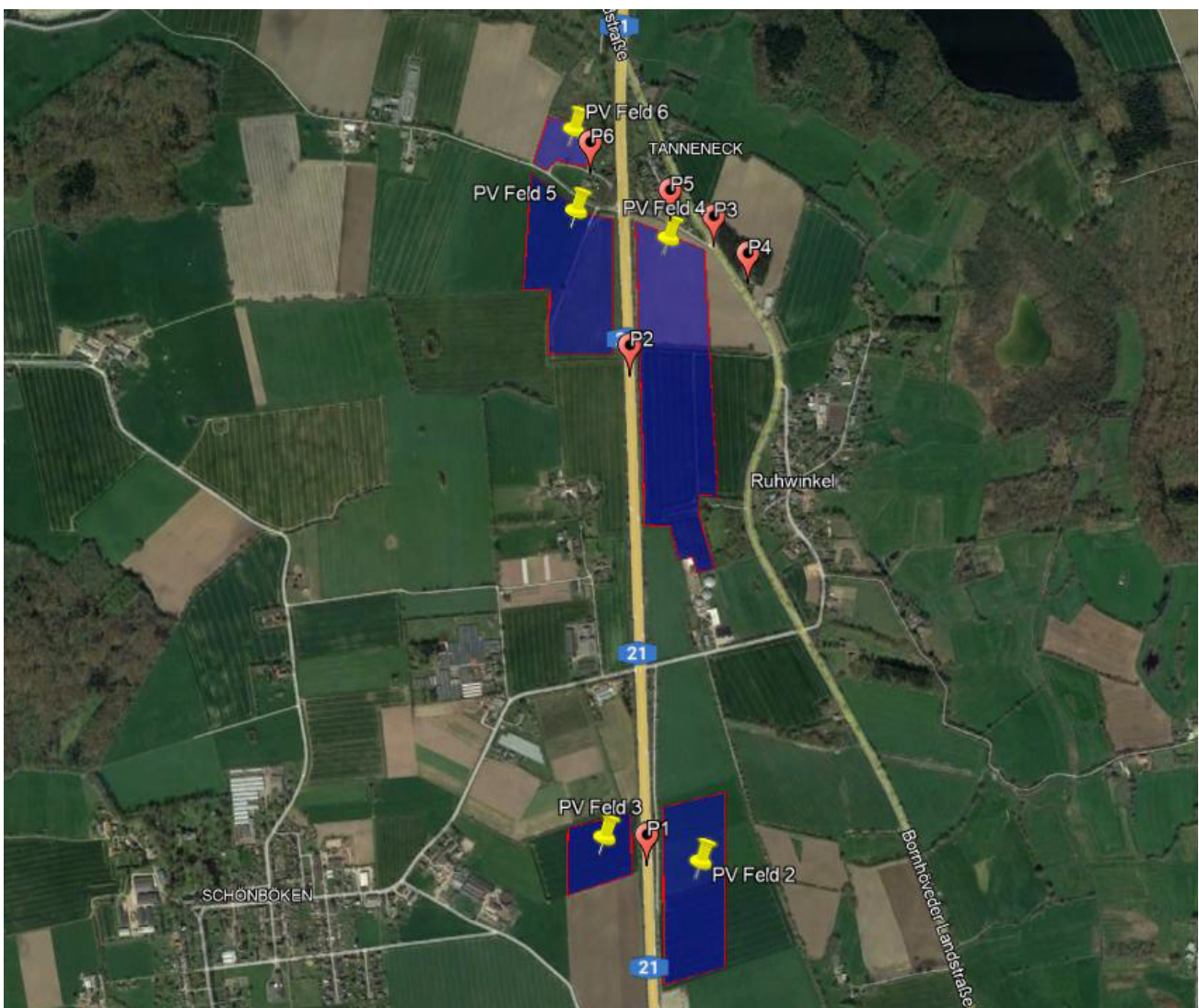


Bild 3.5.1: Übersicht über die PV Anlage und die Messpunkte P1–P6 (Quelle: Google Earth/SolPEG)

## 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 Licht-Leitlinie 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 Licht-Leitlinie 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 Licht-Leitlinie sind einige "schutzwürdige Räume" - also ortsfeste Standorte - aufgeführt, für die zu bestimmten Tageszeiten störende oder belastigende Einflüsse durch Lichtimmissionen zu vermeiden sind. Es fehlt<sup>5</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 Licht-Leitlinie 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 Schärfepunktes (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. Licht-Leitlinie "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>5</sup> Licht-Leitlinie "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>6</sup>) vorhanden sind. Der Deutsche Wetterdienst DWD hat für Deutschland für das Jahr 2021 eine mittlere Wolkenbedeckung<sup>7</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 Licht-Leitlinie 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.

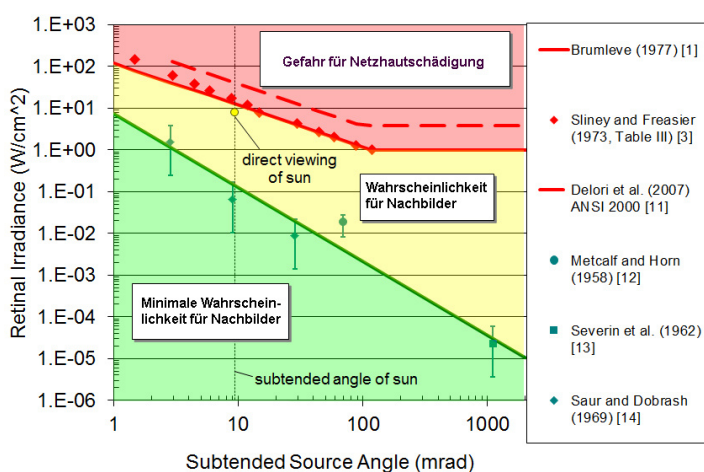


Bild 3.6.3: Kategorisierung von Reflexionen (Quelle: Sandia National Laboratories, siehe auch Diagramme im Anhang)

<sup>6</sup> Handbuch: <https://www.nrel.gov/docs/fy08osti/43156.pdf>

<sup>7</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\\_eude\\_cen\\_cfc\\_mean\\_2021\\_17.png](https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/rcc_eude_cen_cfc_mean_2021_17.png)

## 4 Ergebnisse

Die Berechnung der potentiellen Blendwirkung der PV Anlage Ruhwinkel wird für 6 exemplarisch gewählte Messpunkte durchgeführt. Das Ergebnis ist die Anzahl von Minuten pro Jahr, in denen eine Blendwirkung der Kategorien „Minimal“ und „Gering“ auftreten kann.

Die Kategorien entsprechen den Wertebereichen der Berechnungsergebnisse in Bezug auf Leuchtdichte und -dauer. Die Wertebereiche sind im Diagramm 3.6.3 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 Licht-Leitlinie 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 zwischen 22 Uhr abends und 06 Uhr morgens auftreten (sofern möglich), sind relativiert zu bewerten 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 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. Details zu den jeweiligen Messpunkten werden im weiteren Verlauf von Abschnitt 4 beschrieben.

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

Messpunkt	PV 1	PV 2	PV 3	PV 4	PV 5	PV 6
P1 A21 Süd	-	778 <sup>W</sup>	3702 <sup>W</sup>	-	-	-
P2 A21 Nord	-	-	-	2933 <sup>W</sup>	3385 <sup>W</sup>	-
P3 Bornhöveder Landstraße	-	-	-	-	918 <sup>GE</sup>	1135 <sup>GE</sup>
P4 Gebäude Bornhöveder Landstraße	-	-	-	1391 <sup>D</sup>	2217 <sup>GE</sup>	-
P5 Gebäude Tanneneck	-	-	-	-	306 <sup>D</sup>	1113 <sup>GD</sup>
P6 Gebäude Drögenkuhlen	-	-	-	-	-	1336 <sup>D</sup>

<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

Die unbereinigten Daten sind im Anhang aufgeführt.

Hinweis:

Die weiteren Ausführungen beziehen sich auf 15° Modulneigung wie in Tabelle 1 beschrieben. Die Simulation wurde auch mit anderen Modulneigungen durchgeführt (u.a. 20°) und es zeigen sich an einzelnen Immissionsorten erwartungsgemäß leicht abweichende Minutenwerte. Insgesamt sind die Abweichungen allerdings vernachlässigbar und daher kann die PV Anlage mit einer Modulneigung zwischen 15° - 25° realisiert werden.

#### 4.1 Ergebnisse am Messpunkt P1, A21 Süd

Am Messpunkt P1 auf der A21 können bei der Fahrt Richtung Norden theoretisch nur an insgesamt 778 Minuten pro Jahr Reflexionen durch das PV Feld 2 auftreten. Diese können rein rechnerisch zwischen dem 11. April und dem 05. Mai bzw. zwischen dem 17. Juli und dem 01. September morgens zwischen 06:00 - 06:24 Uhr an max. 16 Minuten pro Tag<sup>8</sup> auftreten. Die Einfallswinkel von potentiellen Reflexionen liegen mit ca.  $+61^\circ$  bis  $+91^\circ$  rechts (östlich) zur Fahrtrichtung deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels und daher sind Reflexionen zu vernachlässigen. Eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Bei der Fahrt Richtung Süden können theoretisch Reflexionen durch das PV Feld 3 (westlich) auftreten. Diese können rein rechnerisch zwischen dem 05. April und dem 07. September abends zwischen 18:03 - 19:08 Uhr an max. 27 Minuten pro Tag auftreten. Die Einfallswinkel von potentiellen Reflexionen liegen auch hier mit ca.  $+89^\circ$  bis  $+124^\circ$  rechts (westlich) zur Fahrtrichtung deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels und daher sind Reflexionen auch bei der Fahrt Richtung Süden zu vernachlässigen.

Zur Veranschaulichung verdeutlicht die folgende Skizze die Situation am Messpunkt P1 in Bezug auf die unbereinigten Rohdaten.

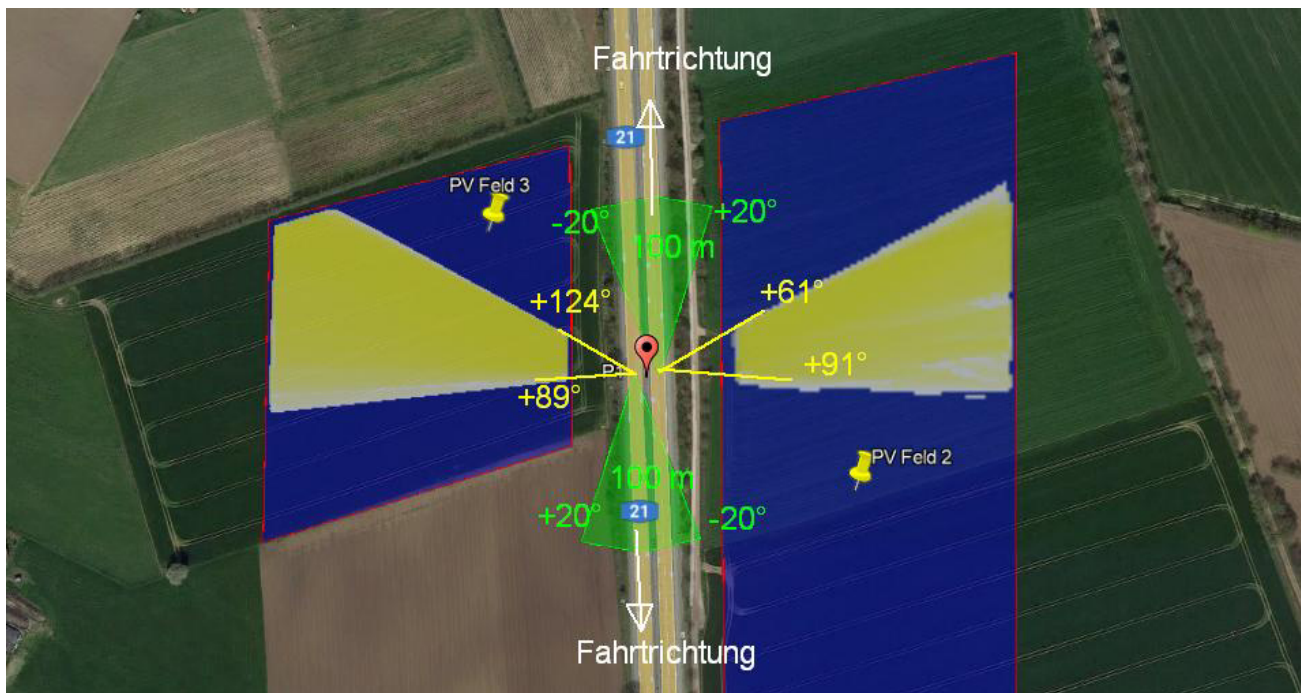


Bild 4.1.1: Simulation am Messpunkt P1 (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Der grün markierte Bereich symbolisiert den für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkel (Fahrtrichtung  $\pm 20^\circ$ , ca. 100m). Im gelb/weiß markierten Bereich westlich bzw. östlich der Fahrbahn können theoretisch Reflexionen durch das PV Feld 2 bzw. 3 auftreten. Nach Bereinigung der Rohdaten ist die Fläche entsprechend kleiner bzw. schmaler

Die Skizze verdeutlicht, dass potentielle Reflexionen aufgrund des Einfallswinkels zu vernachlässigen sind.

<sup>8</sup> Generell wird das Auftreten von Reflexionen an weniger als 5 Minuten pro Tag nicht berücksichtigt (Messunsicherheit)



Das folgende Foto zeigt den Bereich am Messpunkt P1 bei der Fahrt Richtung Norden aus Sicht des Fahrzeugführers. Der relevante Sichtwinkel ist leicht heller dargestellt. Das Foto verdeutlicht, dass die PV Felder links und rechts der Fahrbahn evt. sichtbar sind aber potentielle Reflexionen außerhalb des relevanten Sichtwinkels liegen, nicht sichtbar außerhalb des Bildes.

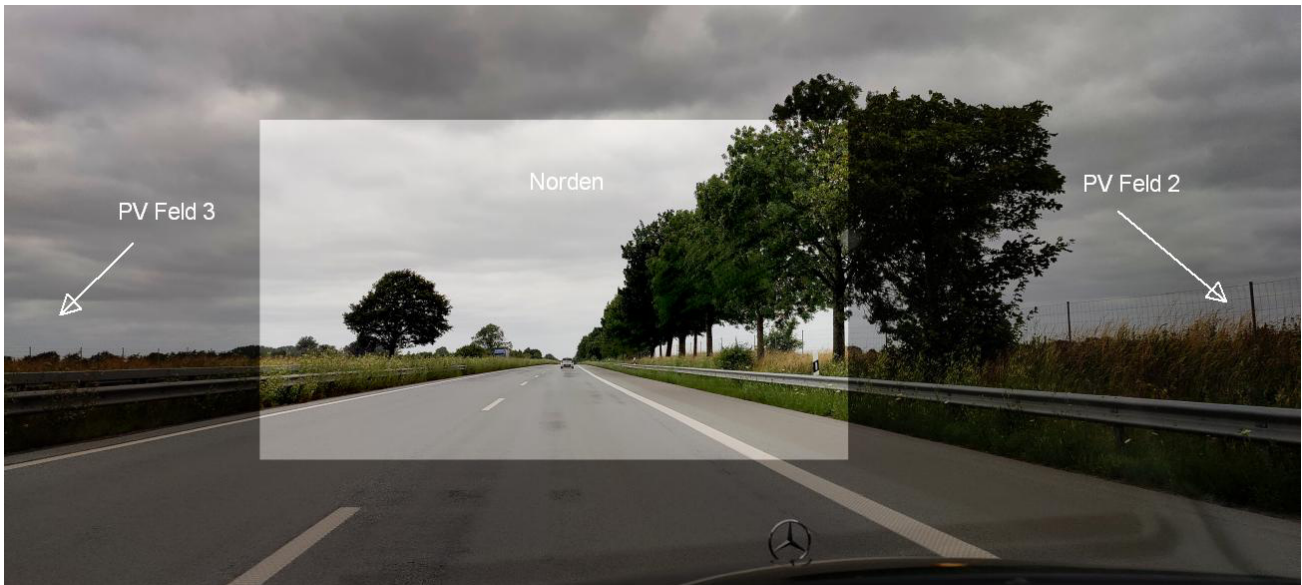


Bild 4.1.2: Foto im Bereich von Messpunkt P1, Fahrt Richtung Norden (Quelle: SolPEG)

Das PV Feld 1 befindet sich ca. 650 m südlich von Messpunkt P1 und östlich der Fahrbahn. Da die Fahrbahn im Bereich von PV Feld 1 einem ähnlichen Winkel verläuft, wurden potentielle Reflexionen durch das PV Feld 1 nicht explizit weiter analysiert. Es ist mit ähnlich geringen Ergebnissen wie auch für das PV Feld 2 zu rechnen. Das folgende Foto verdeutlicht, dass auch der Bewuchs entlang der Fahrbahn in ähnlicher Weise vorhanden ist.

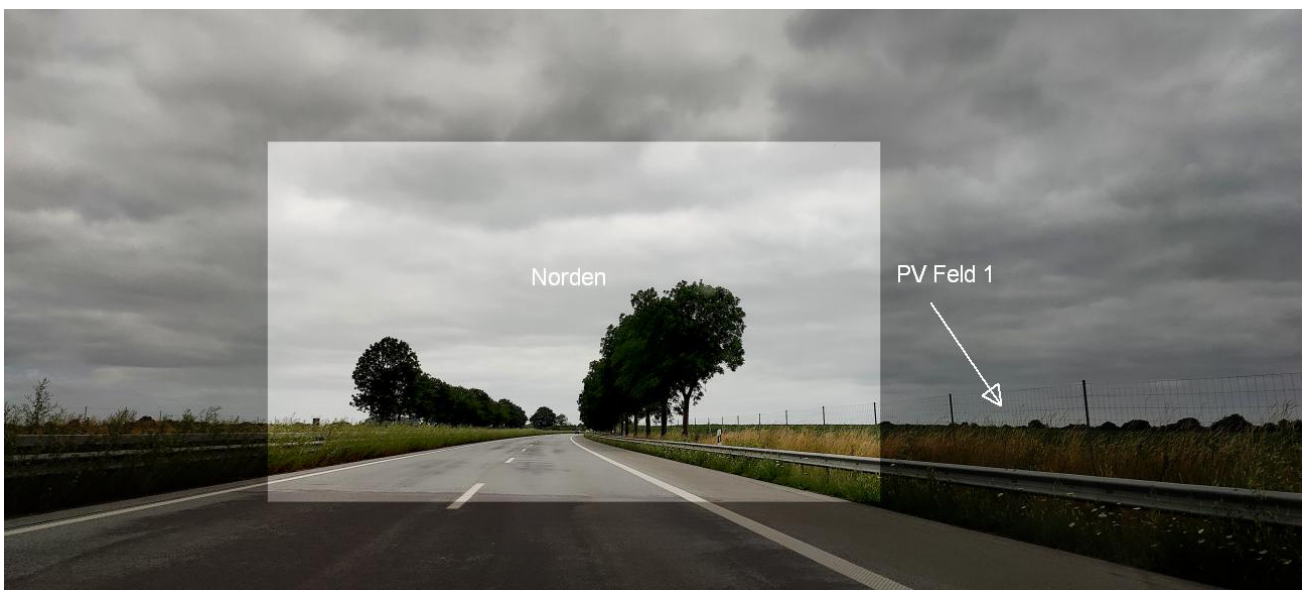


Bild 4.1.3: Foto im Bereich von PV Feld 1, ca. 650 m südlich von Messpunkt P1, Fahrt Richtung Norden (Quelle: SolPEG)

## 4.2 Ergebnisse am Messpunkt P2, A21 Nord

Wie am Messpunkt P1 können auch am Messpunkt P2 auf der A21 bei der Fahrt Richtung Norden in bestimmten Jahreszeiten theoretisch Reflexionen durch das PV Feld 4 (östlich der A21) und PV Feld 5 (westlich) auftreten. Die Einfallswinkel von potentiellen Reflexionen liegen mit allerdings auch hier mit ca.  $+61^\circ$  bis  $+91^\circ$  rechts (östlich) zur Fahrtrichtung deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels und daher sind Reflexionen zu vernachlässigen. Eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Dies gilt sowohl für die Fahrt Richtung Norden als auch nach Süden, hier sind die Einfallswinkel entsprechend größer.

Zur Veranschaulichung verdeutlicht die folgende Skizze die Situation am Messpunkt P2 in Bezug auf die unbereinigten Rohdaten.

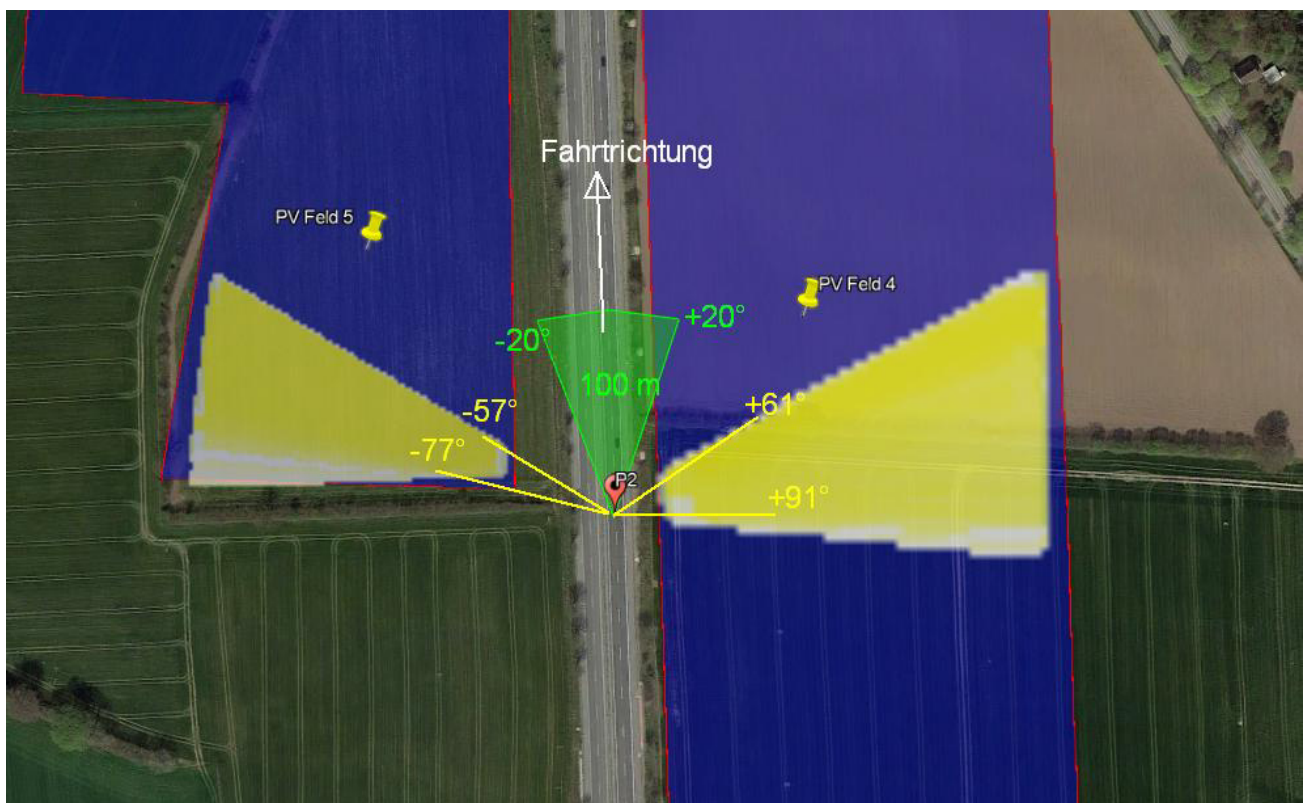


Bild 4.2.1: Simulation am Messpunkt P2 (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Der grün markierte Bereich symbolisiert den für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkel (Fahrtrichtung  $\pm 20^\circ$ , ca. 100m). Im gelb/weiß markierten Bereich westlich der Fahrbahn können bei der Fahrt Richtung Norden theoretisch Reflexionen durch die PV Felder 4 und 5 auftreten.

Die Betrachtung von 2 gewählten Messpunkten im Verlauf der A21 ist ausreichend, da aufgrund der Richtung des Fahrbahnverlaufes auch an anderen Stellen nicht mit wesentlich anderen Ergebnissen zu rechnen ist.



Das folgende Foto zeigt den Bereich am Messpunkt P2 bei der Fahrt Richtung Norden aus Sicht des Fahrzeugführers. Der relevante Sichtwinkel ist leicht heller dargestellt. Auch dieses Foto verdeutlicht, dass die PV Felder links und rechts der Fahrbahn evt. sichtbar sind aber potentielle Reflexionen außerhalb des relevanten Sichtwinkels liegen, nicht sichtbar außerhalb des Bildes.

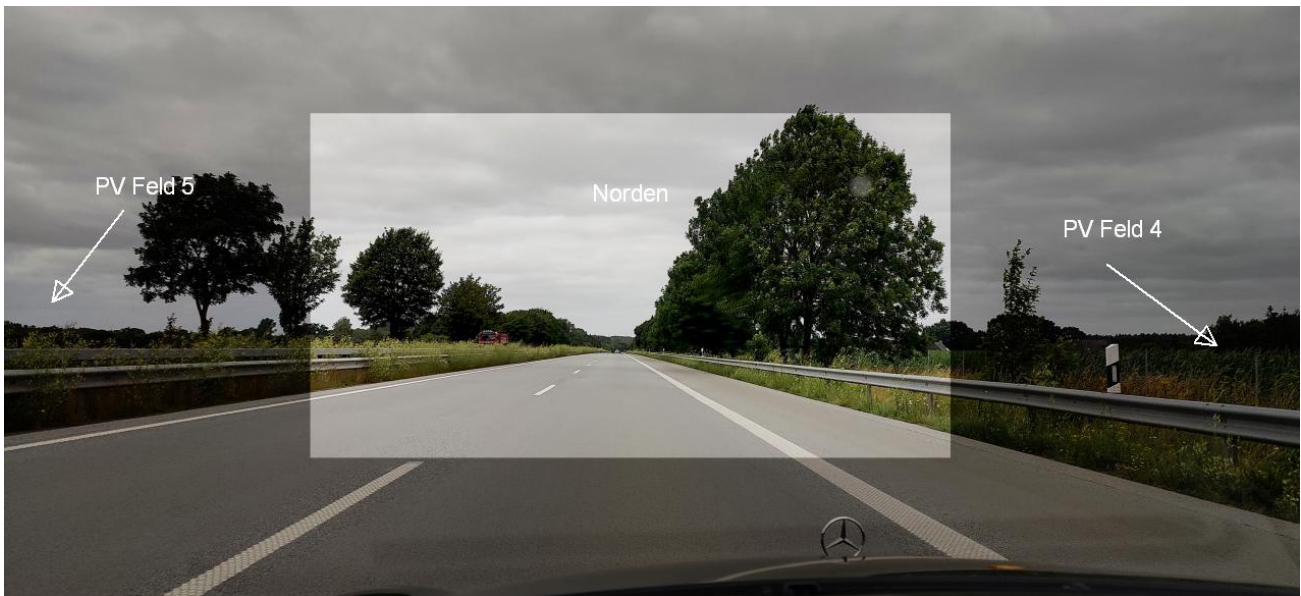


Bild 4.2.2: Foto im Bereich von Messpunkt P2, Fahrt Richtung Norden (Quelle: SolPEG)

### 4.3 Ergebnisse am Messpunkt P3, Bornhöveder Landstraße (K43) / Einmündung

Messpunkt P3 auf der Bornhöveder Landstraße / K43 im Bereich der Einmündung Tanneneck wurde zu Kontrollzwecken untersucht da aufgrund des Fahrbahnverlaufes kaum mit Reflexionen durch die PV Anlage zu rechnen ist. Erwartungsgemäß zeigt die Simulation am Messpunkt P3 keine Reflexionen durch das PV Feld 4. Die rechnerisch ermittelten Reflexionen durch die weiter westlich gelegenen PV Felder 5 und 6 sind nicht relevant, da anhand der Ortsbegehung festgestellt wurde, dass in der Realität keine direkte Sichtverbindung zur Immissionsquelle besteht. Zur Überprüfung wurden auch die unbereinigten Rohdaten analysiert. Es zeigt sich, dass die Einfallswinkel von potentiellen Reflexionen außerhalb des relevanten Sichtwinkels liegen und auch unter diesem Aspekt sind potentielle Reflexionen zu vernachlässigen.

Eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern im Bereich von Messpunkt P3 kann daher mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Die Bornhöveder Landstraße / K43 verläuft überwiegend in Nord-Süd Richtung, östlich von PV Feld 4 und daher gilt diese Beurteilung auch für den übrigen Straßenabschnitt.

Die folgenden Fotos zeigen beispielhaft den Straßenverlauf und die Umgebung bei der Fahrt Richtung Süden. Das PV Feld 4 befindet sich rechts der Straße, überwiegend außerhalb des Bildes.



Bild 4.3.1: Bornhöveder Landstraße, Fahrt Richtung Süden (Quelle: SolPEG)

Das PV Feld 4 befindet sich rechts der Straße.



Bild 4.3.2: Bornhöveder Landstraße, Fahrt Richtung Süden, Blick auf Nr. 54 (Quelle: SolPEG)

#### 4.4 Ergebnisse am Messpunkt P4, Bornhöveder Landstraße 59

Am Messpunkt P4 im Bereich der Gebäude an der Adresse Bornhöveder Landstraße 59 können theoretisch Reflexionen durch das PV Feld 4 auftreten. Diese können rein rechnerisch an insgesamt nur 1391

Minuten pro Jahr und an maximal 16 Minuten pro Tag in den Abendstunden durch das PV Feld 4 auftreten. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse in der Übersicht.

**Tabelle 4: Mögliches Auftreten und Dauer von Reflexionen am Messpunkt P4**

Zeitraum Beginn	Zeitraum Ende	Minuten pro Tag (max.)	Minuten im Zeitraum	Erstes Auftreten	Letztes Auftreten
04. Mai	09. August	16	1391	18:31	19:07

Das folgende Diagramm verdeutlicht die Verteilung der aufgeführten Minuten pro Tag im Jahresverlauf bzw. im relevanten Zeitraum Mai – August.

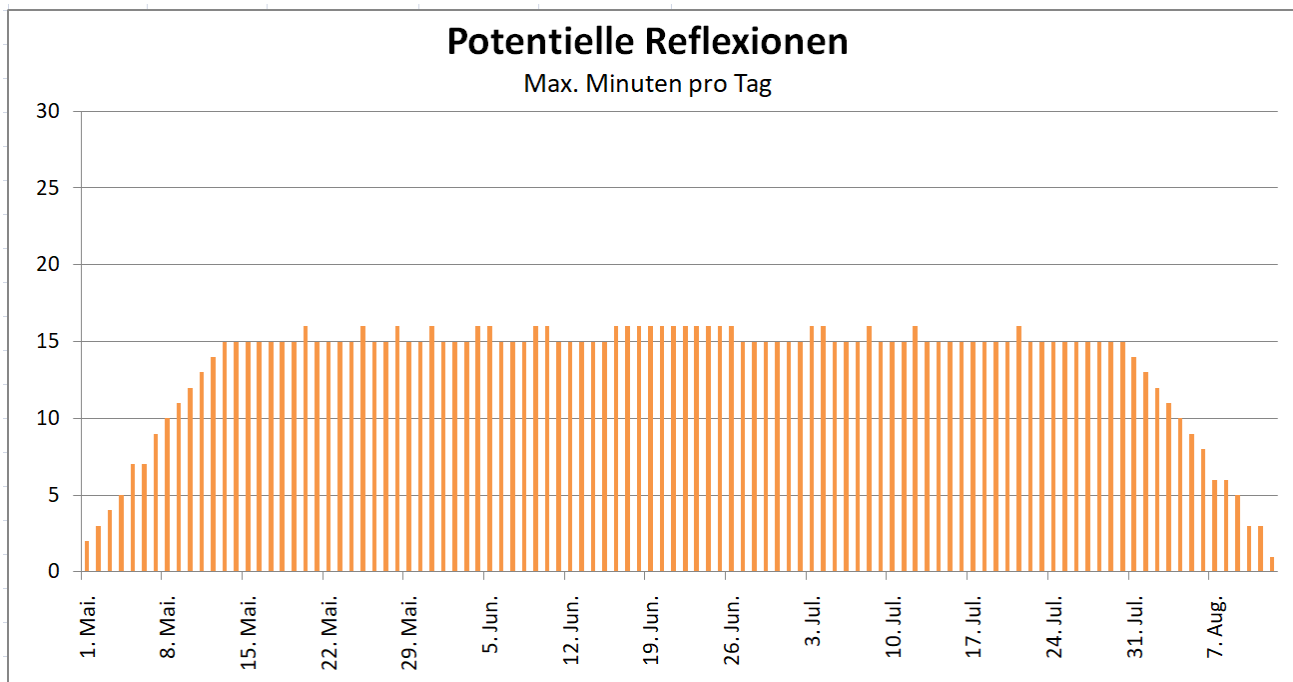


Bild 4.4.1: Reflexionen pro Tag im Jahresverlauf (Quelle: Simulationsergebnisse, aufbereitet)

Potentielle Reflexionen sind aufgrund der zeitlichen Dauer im Sinne der LAI Lichtleitlinie zu vernachlässigen. Das Gebäude liegt in Entfernung von ca. 100 m zur Immissionsquelle und ist von einem natürlichen Sichtschutz aus Büschen und Bäumen umgeben, sodass überwiegend kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle vorhanden ist. Die ohnehin geringen Werte sind daher nochmals zu reduzieren.

Eine Beeinträchtigung bzw. „eine erhebliche Belästigung“ von Anwohnern im Sinne der LAI Lichtleitlinie kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die Gebäude liegen etwas tiefer als der Straßenverlauf der K43 und daher sind potentielle Reflexionen durch das westlich gelegene PV Feld 4 weiter zu reduzieren. Das folgende Foto zeigt den Bereich in der Realität.





Bild 4.4.2: Blick von Norden auf die Gebäude an der Adresse Bornhöveder Landstraße 59 (Quelle: SolPEG)

#### 4.5 Ergebnisse am Messpunkt P5, Tanneneck

Am Messpunkt P5 im Bereich der Gebäude in der Straße Tanneneck ist das PV Feld 4 von Norden aus sichtbar, es sind allerdings keine Reflexionen nachweisbar. Es können rein rechnerisch nur Reflexionen durch die PV Felder 5 und 6 auftreten. Allerdings wurde während der Ortsbegehung festgestellt, dass

keine direkte Sichtverbindung zu diesen PV Feldern besteht und dementsprechend sind die rechnerisch ermittelten Ergebnisse in der Realität nicht anwendbar.

Eine Beeinträchtigung von Anwohnern im Sinne der LAI Lichtleitlinie durch die PV Anlage kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Das folgende Foto zeigt den Bereich in der Realität, Blick von Osten Richtung Westen.

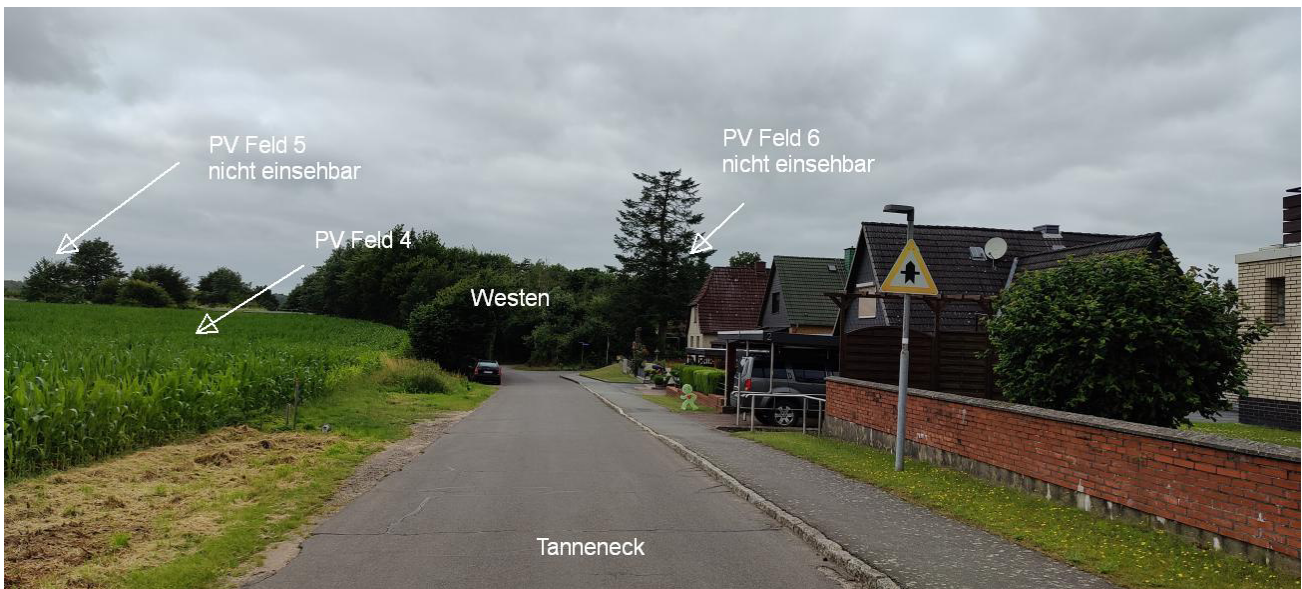


Bild 4.5.1: Blick von Osten auf die Gebäude in der Straße Tanneneck (Quelle: SolPEG)

Blick von Westen Richtung Osten.



Bild 4.5.2: Blick von Westen auf die Gebäude in der Straße Tanneneck (Quelle: SolPEG)

#### 4.6 Ergebnisse am Messpunkt P6, Drögenkuhlen

Am Messpunkt P6 im Bereich der Gebäude in der Straße Drögenkuhlen können rein rechnerisch an insgesamt nur 1336 Minuten pro Jahr und an maximal 16 Minuten pro Tag<sup>9</sup> Reflexionen durch das PV

<sup>9</sup> Generell wird das Auftreten von Reflexionen an weniger als 5 Minuten pro Tag nicht berücksichtigt (Messunsicherheit)



Feld 6 auftreten. Diese können zwischen dem 30. April und dem 12. August in den Abendstunden zwischen 18:25 – 19:02 Uhr aus westlicher Richtung auftreten. Aufgrund der geringen zeitlichen Dauer sind potentielle Reflexionen zu vernachlässigen.

Eine Beeinträchtigung von Anwohnern im Sinne der LAI Lichtleitlinie kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Darüber hinaus ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten überwiegend kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle vorhanden. Das folgende Foto zeigt den Blick von dem PV Feld 6 in Richtung Osten auf die Gebäude im Bereich Drögenkuhlen (Messpunkt P6).



Bild 4.6.1: Blick von Westen auf die Gebäude in der Straße Drögenkuhlen (Quelle: SolPEG)

Die westlich gelegenen Gebäude sind aufgrund des Geländeverlaufes nicht von potentiellen Reflexionen betroffen. Das folgende Foto zeigt den Blick von dem PV Feld 6 Richtung Westen auf die Wirtschaftsgebäude.

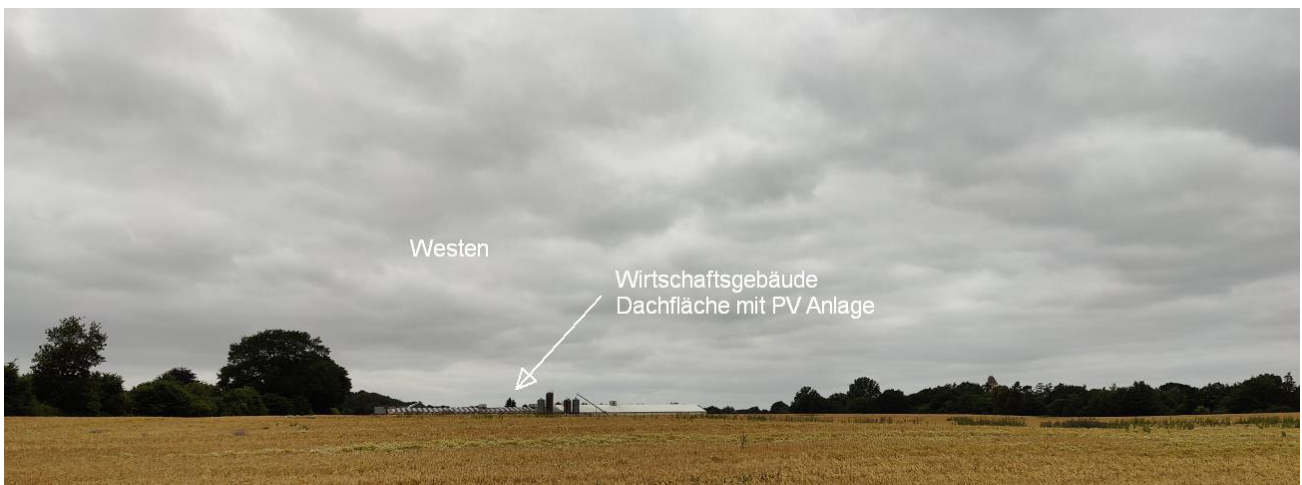


Bild 4.6.2: Blick von Osten Richtung Westen (Quelle: SolPEG)

## 5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die potentielle Blendwirkung der hier betrachteten PV Anlage „BSP Ruhwinkel“ kann als „geringfügig“ klassifiziert<sup>10</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 Ruhwinkel mit dem Einsatz von PV Modulen mit Anti-Reflexionsschicht die nach aktuellem Stand der Technik möglichen Maßnahmen zur Reduzierung von potentiellen Reflexionen vorgesehen. Für die hier betrachtete PV Anlage wurden verschiedene Simulationen durchgeführt, u.a. mit unterschiedlichen Modulneigungen. Erwartungsgemäß zeigen sich an einzelnen Immissionsorten leicht abweichende Ergebnisse, die Ausführungen zu den jeweiligen Messpunkten sind dennoch gültig. Die PV Anlage kann demnach mit einer Modulneigung von 15° - 20° errichtet werden.

Die Analyse von 6 exemplarisch gewählten Messpunkten zeigt nur eine geringfügige, theoretische Wahrscheinlichkeit für Reflexionen. Der fließende Verkehr auf der A21 wird durch die PV Anlage nicht beeinträchtigt, da die Einfallswinkel von potentiellen Reflexionen deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels liegen. Dies gilt gleichermaßen auch Verkehrsteilnehmer auf der K43 / Bornhöveder Landstraße, auch hier können potentielle Reflexionen nur außerhalb des relevanten Sichtwinkels und darüber hinaus nur in großer Entfernung auftreten.

Für Anwohner im Bereich der umliegenden Gebäude u.a. in der Straße Tanneneck und Drögenkuhlen können Beeinträchtigungen durch Reflexionen aufgrund der geringen zeitlichen Dauer und der Entfernung zur Immissionsquelle im Sinne der Licht-Leitlinie ausgeschlossen werden. Weitere Gebäude in der Umgebung sind aufgrund der Lage und/oder Entfernung nicht von Reflexionen durch die PV Anlage betroffen.

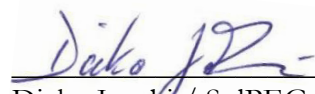
Es ist davon auszugehen, dass die theoretisch berechneten Reflexionen in der Praxis keine Blendwirkung entwickeln werden. Details zu den Ergebnissen an den jeweiligen Messpunkten finden sich in Abschnitt 4.

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.

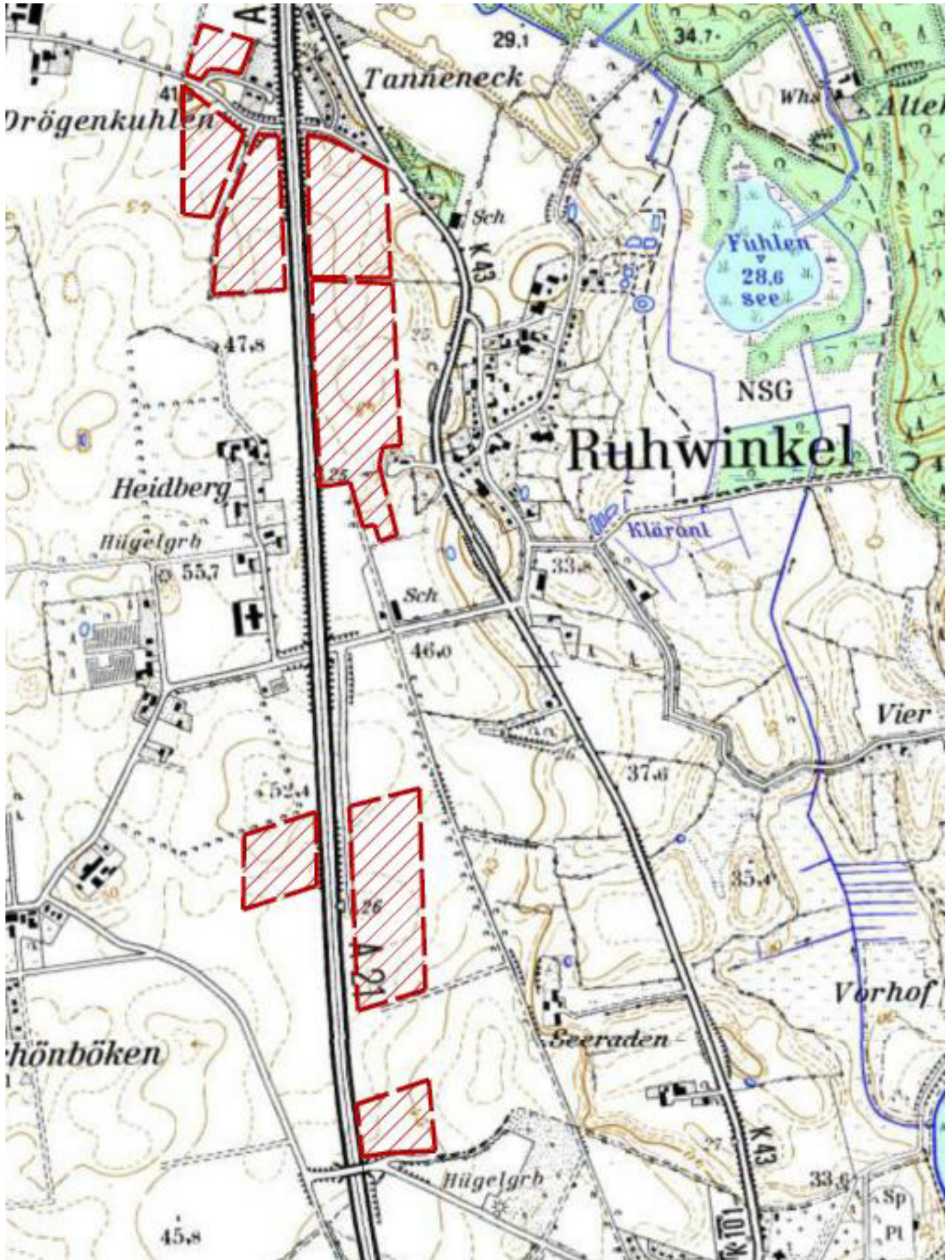
Hamburg, den 11.07.2022

  
Dieko Jacobi / SolPEG GmbH

<sup>10</sup> Die Klassifizierung entspricht den Wertebereichen der Simulationsergebnisse



**Anlage: Lageplan mit Plangeltungsbereich**





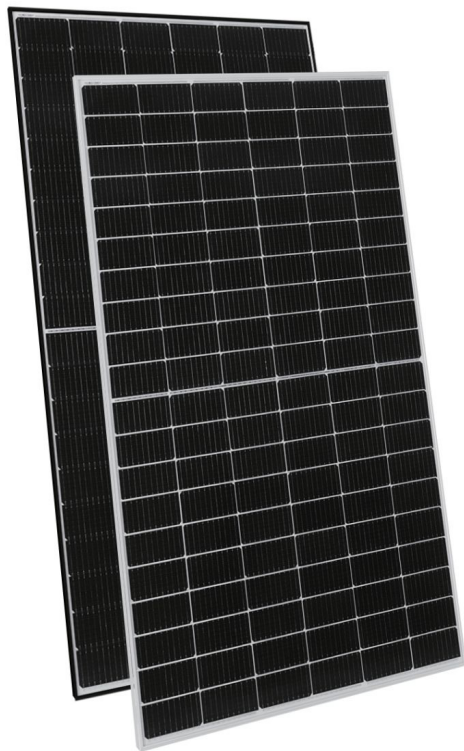
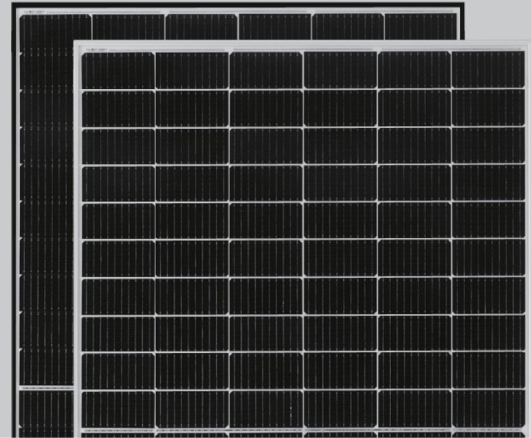
**60M HC**  
**430-450 Watt**  
MONOCRYSTALLINE MODULE

Positive power tolerance of 0~+3%

ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018 certified factory.

IEC61215(2016), IEC61730(2016), certified products.

**TIGER Pro**



**KEY FEATURES**



**Multi Busbar Solar Cell**

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



**PID Resistance**

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



**Higher Lifetime Power Yield:**

0.55% annual power degradation  
25 year linear power warranty



**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).

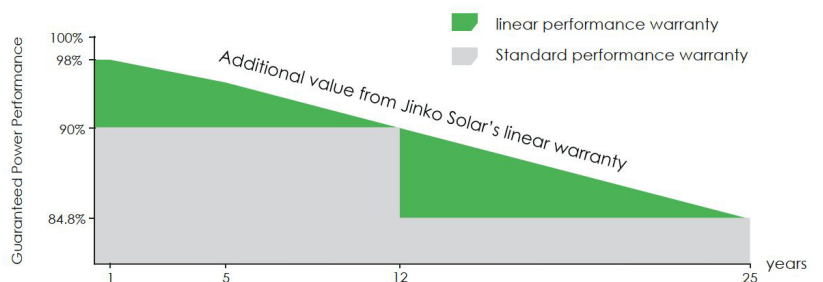


**Durability Against Extreme Environmental Conditions**

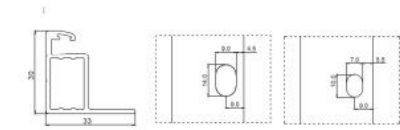
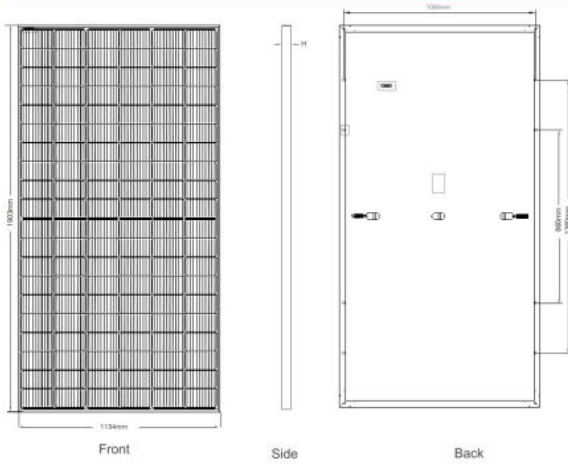
High salt mist and ammonia resistance

**LINEAR PERFORMANCE WARRANTY**

12 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty  
0.55% Annual Degradation Over 25 years



## Engineering Drawings



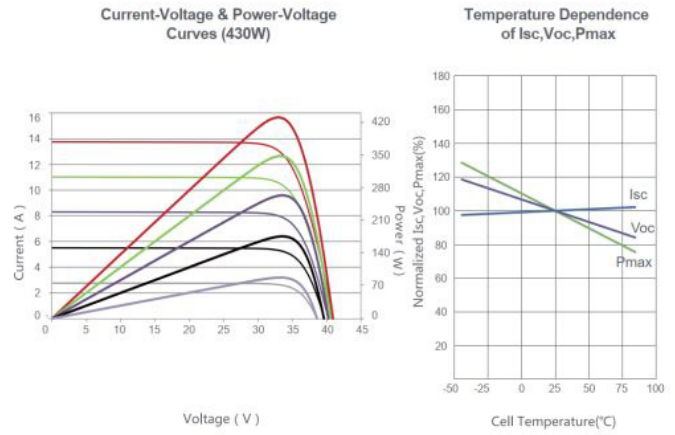
Length:  $\pm 2\text{mm}$   
Width:  $\pm 2\text{mm}$   
Height:  $\pm 1\text{mm}$   
Row Pitch:  $\pm 2\text{mm}$

## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

35pcs/pallets, 70pcs/stack, 840pcs/ 40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence



## 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
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm <sup>2</sup> (+): 290mm, (-): 145 mm or Customized Length

## SPECIFICATIONS

Module Type	MM430-60HLD-MB MM430-60HLD-MBV		MM435-60HLD-MB MM435-60HLD-MBV		MM440-60HLD-MB MM440-60HLD-MBV		MM440-60HLD-MB MM440-60HLD-MBV		MM445-60HLD-MB MM445-60HLD-MBV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	430Wp	320Wp	435Wp	324Wp	440Wp	327Wp	445Wp	331Wp	450Wp	335Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	33.52V	31.09V	33.62V	31.27V	33.72V	31.39V	33.82V	31.56V	33.91V	31.73V
Maximum Power Current (Imp)	12.83A	10.29A	12.94A	10.35A	13.05A	10.43A	13.16A	10.49A	13.27A	10.55A
Open-circuit Voltage (Voc)	40.86V	38.57V	40.94V	38.64V	41.02V	38.72V	41.10V	38.79V	41.18V	38.87V
Short-circuit Current (Isc)	13.61A	10.99A	13.67A	11.04A	13.73A	11.09A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A
Module Efficiency STC (%)	19.93%		20.16%		20.39%		20.62%		20.85%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°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

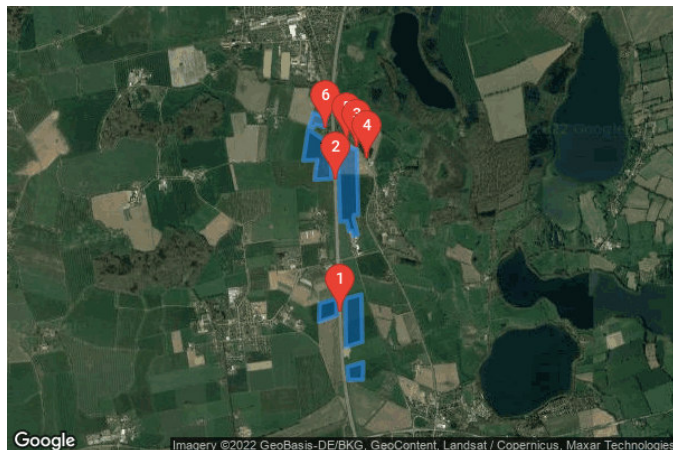
\* Power measurement tolerance:  $\pm 3\%$

# Ruhwinkel

## Ruhwinkel

**Created** July 11, 2022  
**Updated** July 11, 2022  
**Time-step** 1 minute  
**Timezone offset** UTC+1  
**Site ID** 72037.12702

**Project type** Advanced  
**Project status:** active  
**Category** 10 MW to 100 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 Methodologies:

- Observation point: **Version 2**
- 2-Mile Flight Path: **Version 2**
- Route: **Version 2**

## 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 Feld 1	15.0	180.0	0	0	-
PV Feld 2	15.0	180.0	0	2,836	-
PV Feld 3	15.0	180.0	0	5,082	-
PV Feld 4	15.0	180.0	0	12,586	-
PV Feld 5	15.0	180.0	0	9,146	-
PV Feld 6	15.0	180.0	0	5,022	-

## PV Array(s)

Total PV footprint area: 389,807 m<sup>2</sup>

Name: PV Feld 1

Footprint area: 23,866 m<sup>2</sup>

Axis tracking: Fixed (no rotation)

Tilt: 15.0 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	54.079261	10.214995	46.75	1.70	48.45
2	54.079690	10.217484	45.87	1.70	47.57
3	54.078116	10.217398	45.24	1.70	46.94
4	54.078078	10.215145	46.31	1.70	48.01

Name: PV Feld 2

Footprint area: 79,606 m<sup>2</sup>

Axis tracking: Fixed (no rotation)

Tilt: 15.0 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	54.085395	10.214716	50.72	1.70	52.42
2	54.085798	10.217205	48.46	1.70	50.16
3	54.081505	10.217334	47.08	1.70	48.78
4	54.081052	10.214780	47.16	1.70	48.86

Name: PV Feld 3

Footprint area: 30,742 m<sup>2</sup>

Axis tracking: Fixed (no rotation)

Tilt: 15.0 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	54.083305	10.210661	48.45	1.70	50.15
2	54.084954	10.210768	50.51	1.70	52.21
3	54.085420	10.213343	50.33	1.70	52.03
4	54.083872	10.213386	48.99	1.70	50.69



**Name:** PV Feld 4  
**Footprint area:** 147,809 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Fixed (no rotation)  
**Tilt:** 15.0 deg  
**Orientation:** 180.0 deg  
**Rated power:** -  
**Panel material:** Smooth glass without AR coating  
**Vary reflectivity with sun position?** Yes  
**Correlate slope error with surface type?** Yes  
**Slope error:** 6.55 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	54.091442	10.215271	49.22	1.70	50.92
2	54.092348	10.214949	47.89	1.70	49.59
3	54.092310	10.213919	48.65	1.70	50.35
4	54.099407	10.213533	43.79	1.70	45.49
5	54.098791	10.216472	42.56	1.70	44.26
6	54.092927	10.216730	46.41	1.70	48.11
7	54.092914	10.216065	46.01	1.70	47.71
8	54.092512	10.216000	46.14	1.70	47.84
9	54.091152	10.216665	48.70	1.70	50.40
10	54.091039	10.215979	49.15	1.70	50.85
11	54.091505	10.215721	48.42	1.70	50.12

**Name:** PV Feld 5  
**Footprint area:** 91,308 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Fixed (no rotation)  
**Tilt:** 15.0 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	54.099593	10.212417	46.22	1.70	47.92
2	54.096158	10.212588	49.40	1.70	51.10
3	54.096083	10.209992	49.93	1.70	51.63
4	54.097857	10.210400	47.50	1.70	49.20
5	54.097819	10.208254	47.65	1.70	49.35
6	54.100663	10.209005	41.46	1.70	43.16
7	54.099581	10.211623	45.39	1.70	47.09

**Name:** PV Feld 6  
**Footprint area:** 16,476 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Fixed (no rotation)  
**Tilt:** 15.0 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	54.102110	10.209820	41.79	1.70	43.49
2	54.101632	10.211859	46.68	1.70	48.38
3	54.100814	10.211408	42.54	1.70	44.24
4	54.101015	10.210314	41.65	1.70	43.35
5	54.100763	10.209820	41.84	1.70	43.54
6	54.100914	10.209155	42.61	1.70	44.31

## Discrete Observation Receptors

<b>Number</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Ground elevation</b>	<b>Height above ground</b>	<b>Total Elevation</b>
	<b>deg</b>	<b>deg</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
OP 1	54.084194	10.213974	50.45	2.00	52.45
OP 2	54.096087	10.213187	47.67	2.00	49.67
OP 3	54.099001	10.216513	42.92	2.00	44.92
OP 4	54.097957	10.218079	41.47	2.00	43.47
OP 5	54.099618	10.215032	44.20	2.00	46.20
OP 6	54.100687	10.211749	43.81	2.00	45.81

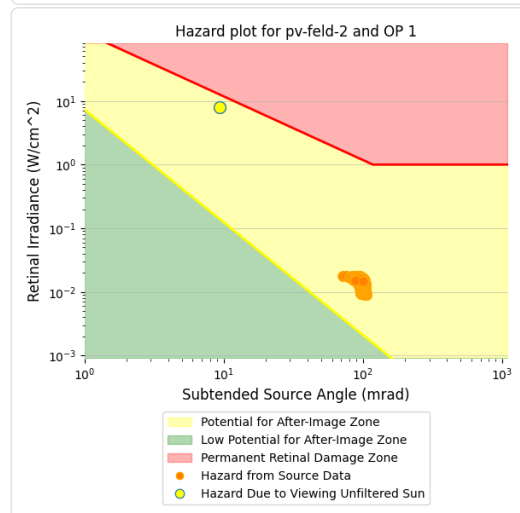
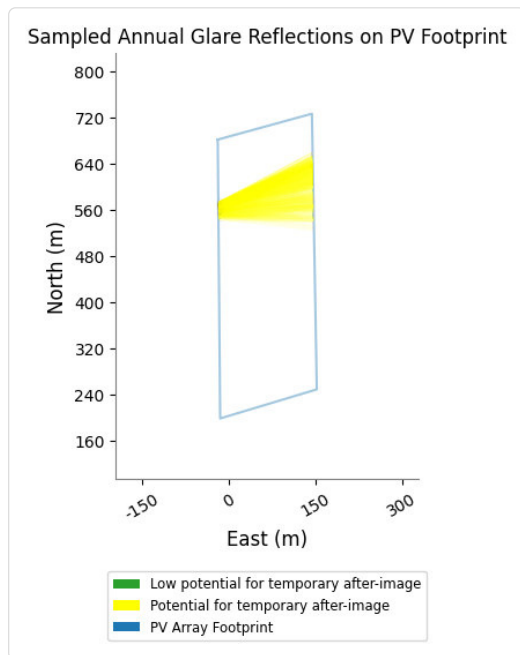
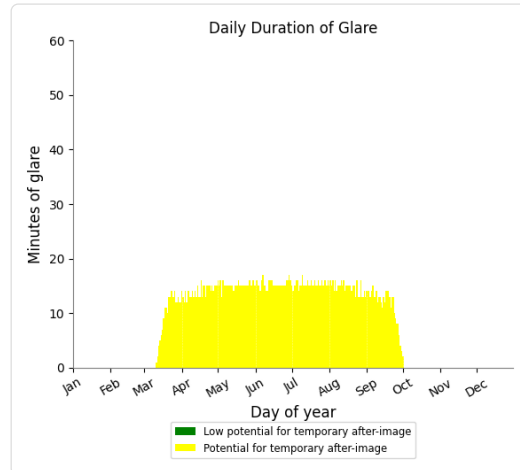
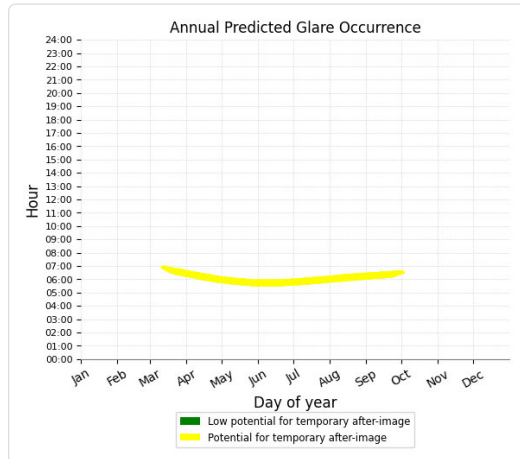


OP: OP 3	0	0
OP: OP 4	0	0
OP: OP 5	0	0
OP: OP 6	0	0

## PV Feld 2 - OP Receptor (OP 1)

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

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,836 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



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

No glare found

## PV Feld 2 - OP Receptor (OP 3)

No glare found

## PV Feld 2 - OP Receptor (OP 4)

No glare found

## PV Feld 2 - OP Receptor (OP 5)

No glare found

## PV Feld 2 - OP Receptor (OP 6)

No glare found

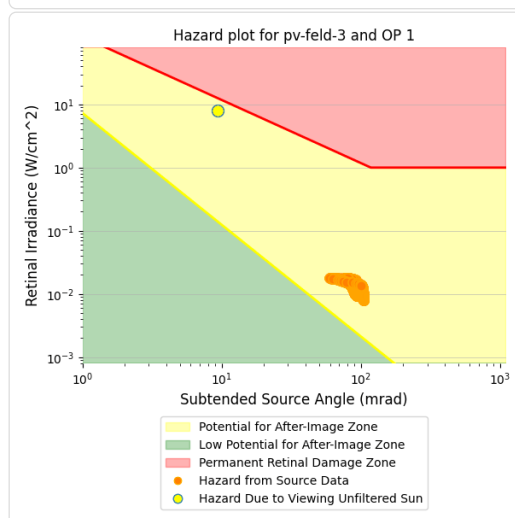
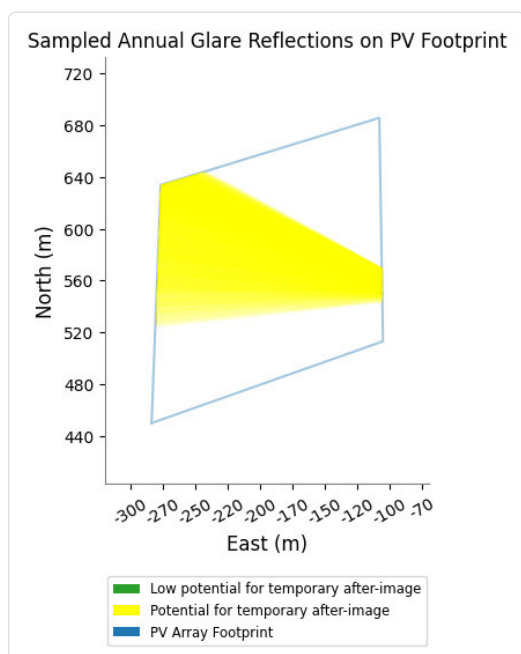
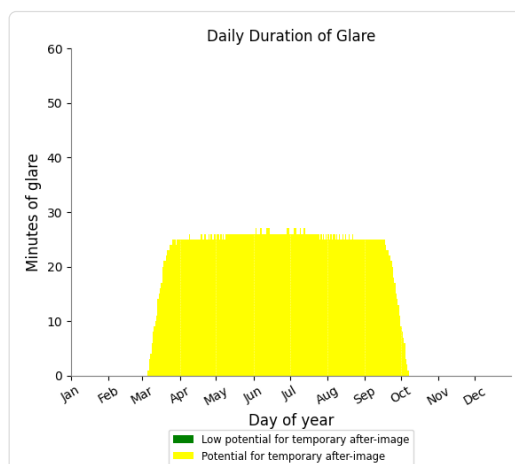
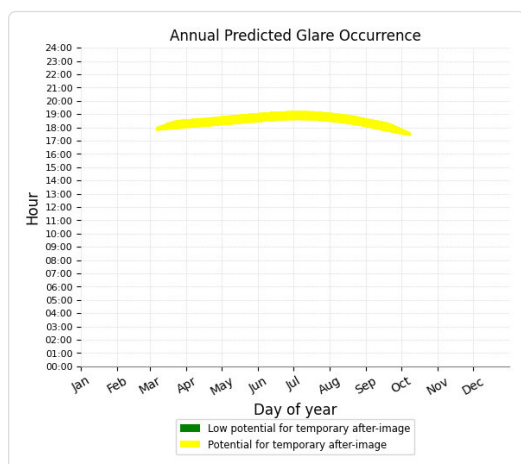
### PV Feld 3 potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	0	5082
OP: OP 2	0	0
OP: OP 3	0	0
OP: OP 4	0	0
OP: OP 5	0	0
OP: OP 6	0	0

### PV Feld 3 - OP Receptor (OP 1)

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

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 5,082 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



### PV Feld 3 - OP Receptor (OP 2)

No glare found

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

No glare found

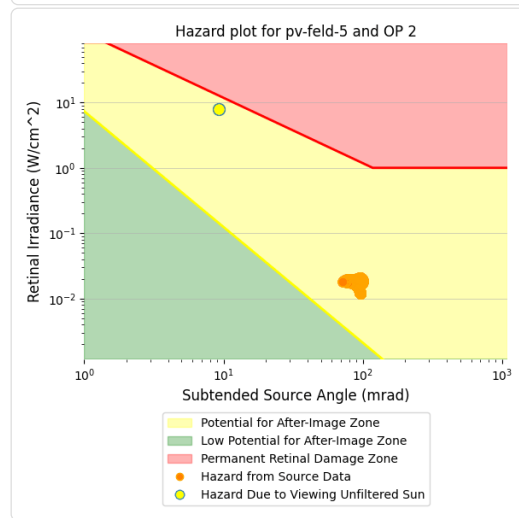
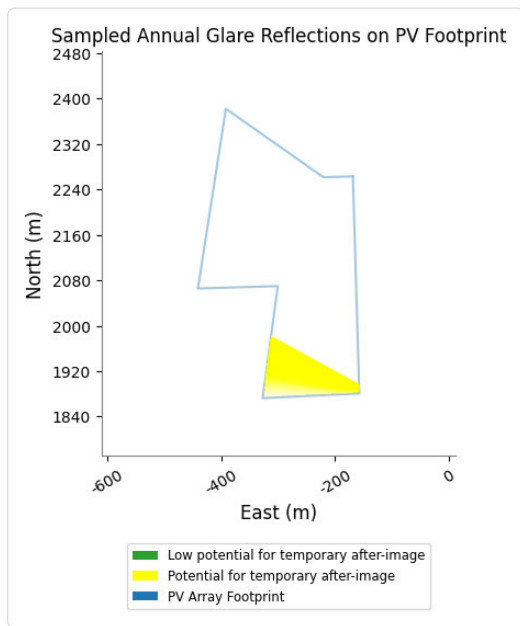
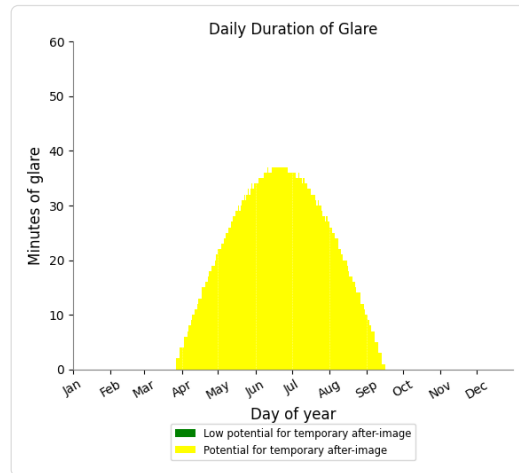
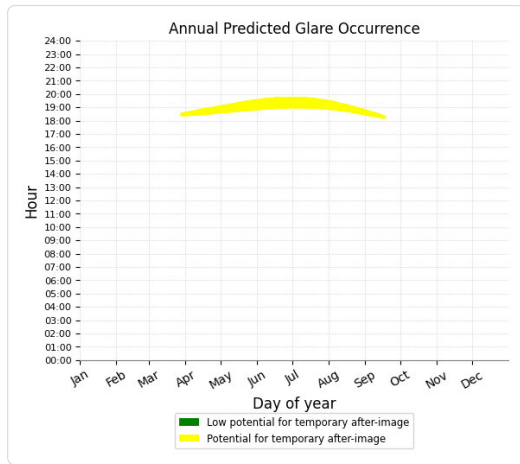
### PV Feld 3 - OP Receptor (OP 4)

No glare found

### PV Feld 5 - OP Receptor (OP 2)

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

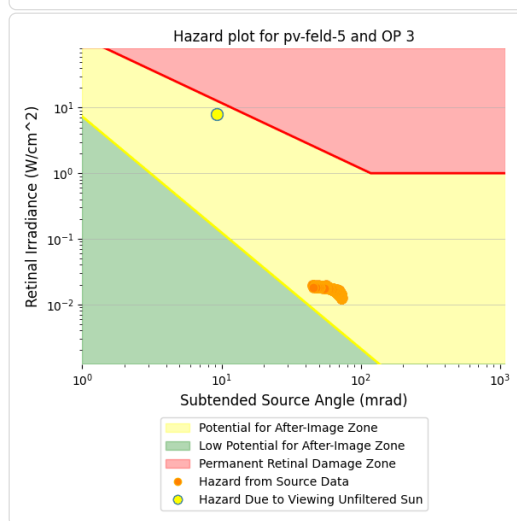
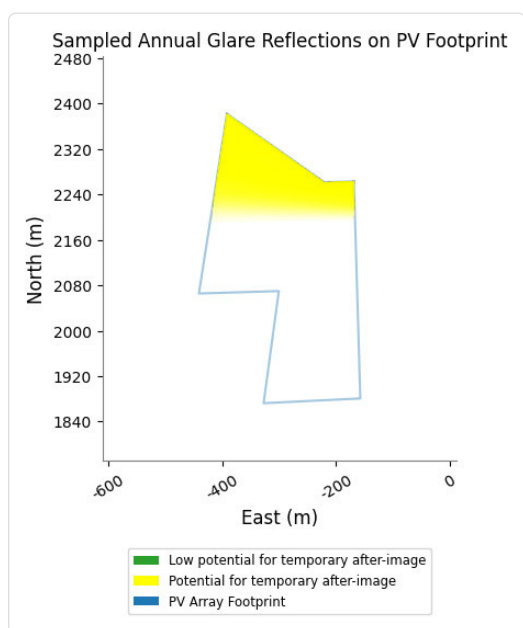
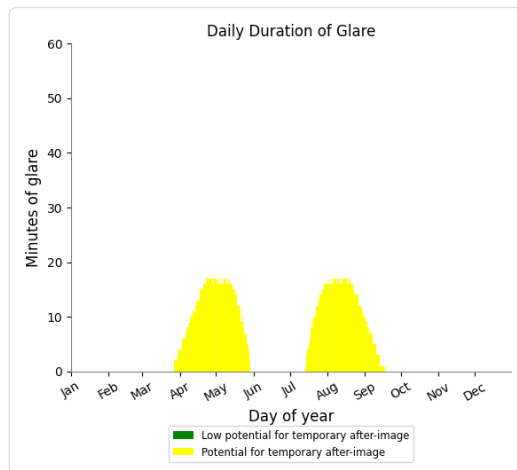
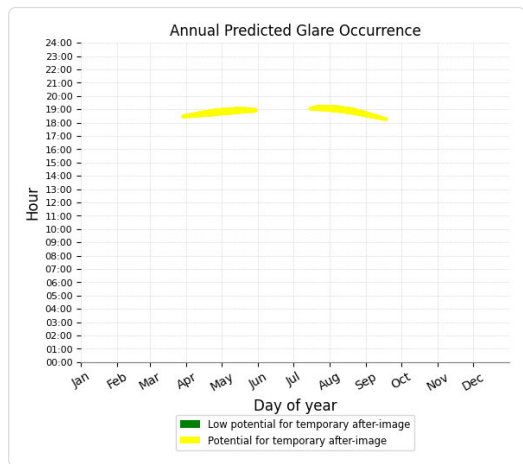
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 4,016 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



### PV Feld 5 - OP Receptor (OP 3)

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

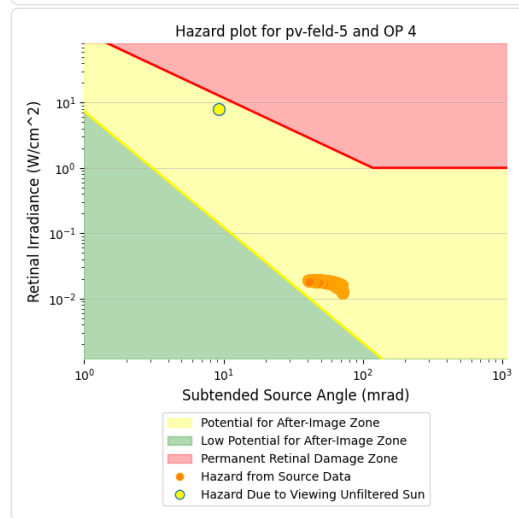
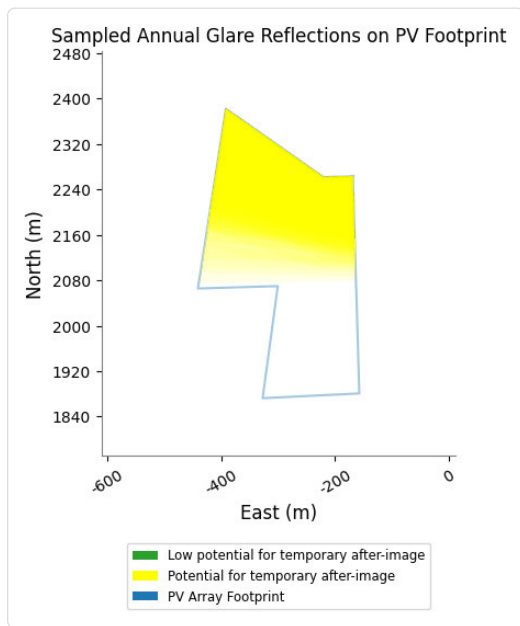
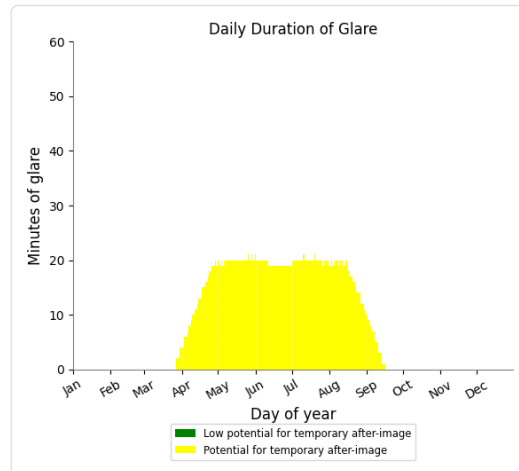
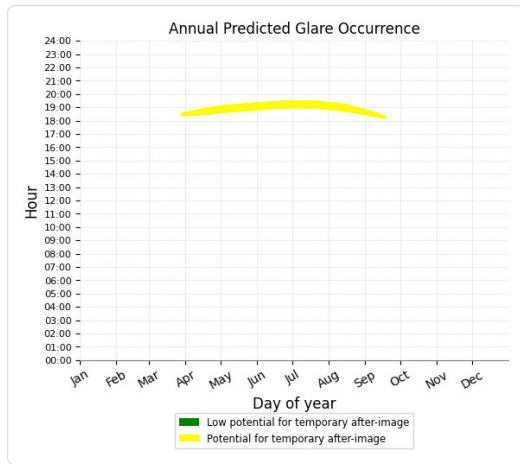
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 1,496 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



### PV Feld 5 - OP Receptor (OP 4)

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

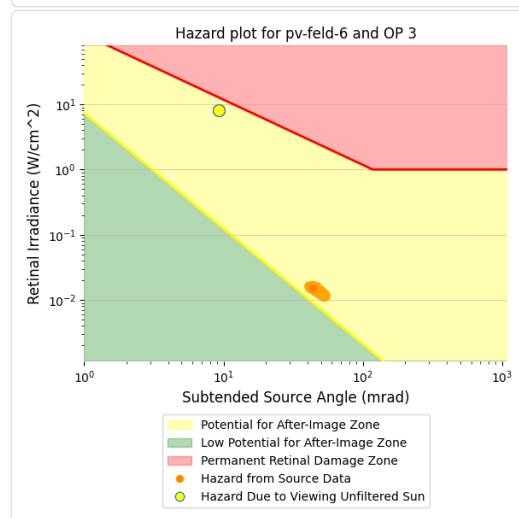
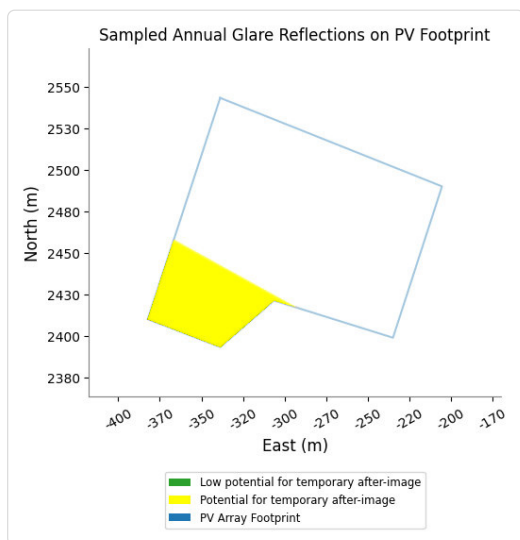
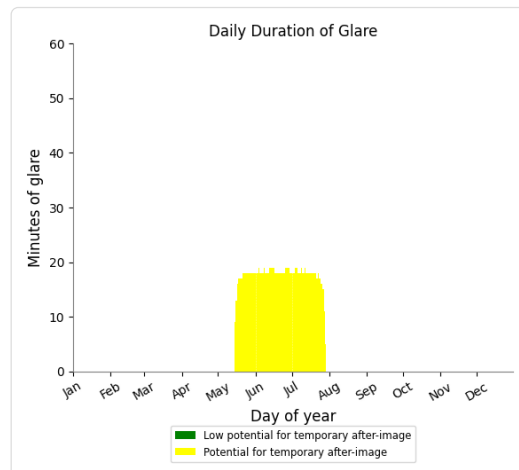
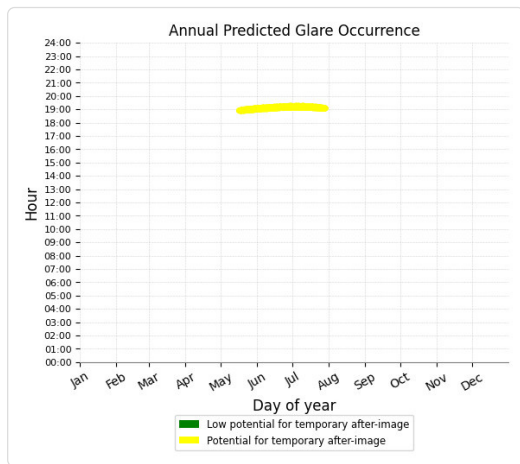
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,817 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Feld 6 - OP Receptor (OP 3)

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

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 1,333 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Feld 6 - OP Receptor (OP 4)

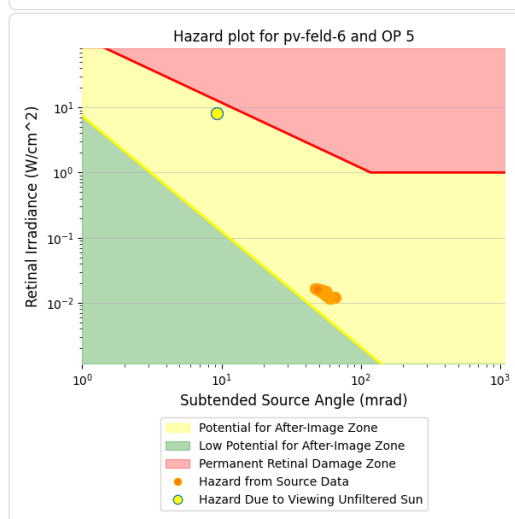
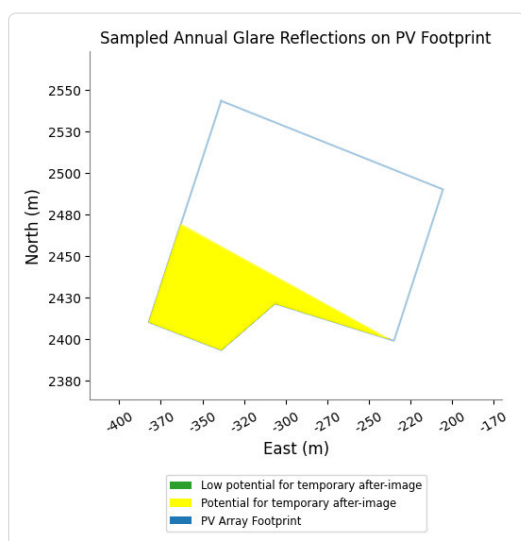
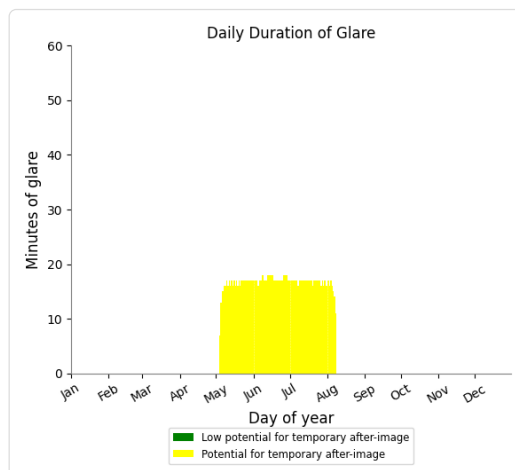
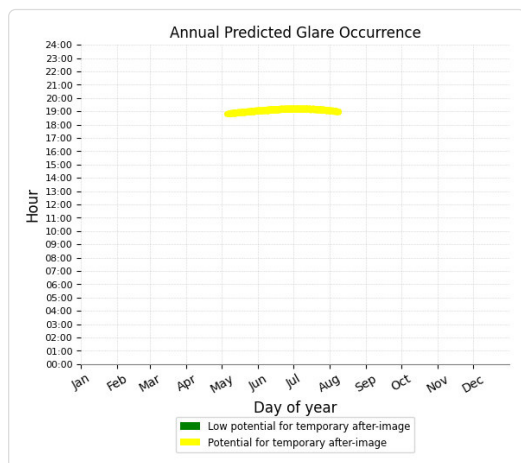
No glare found



## PV Feld 6 - OP Receptor (OP 5)

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

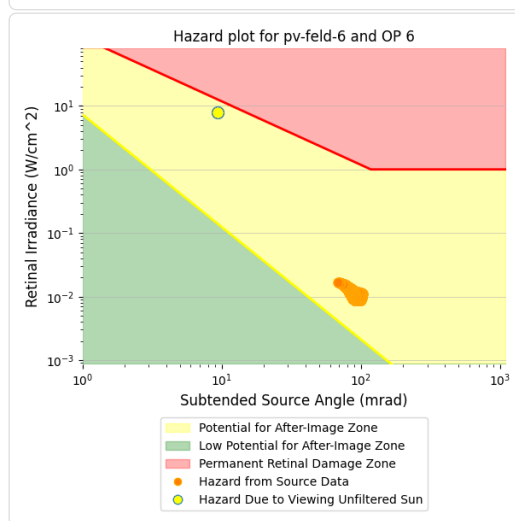
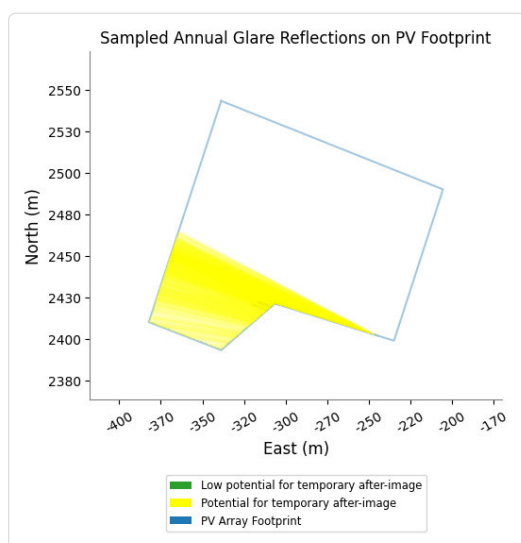
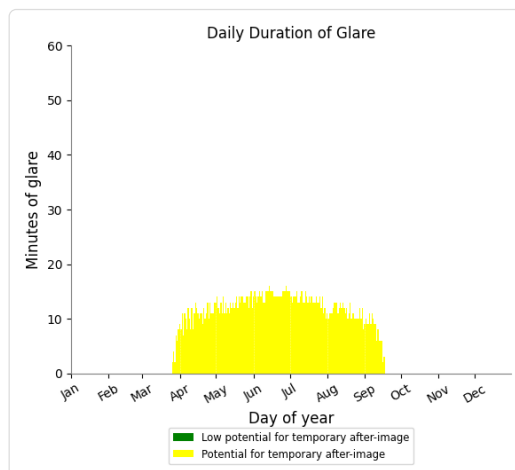
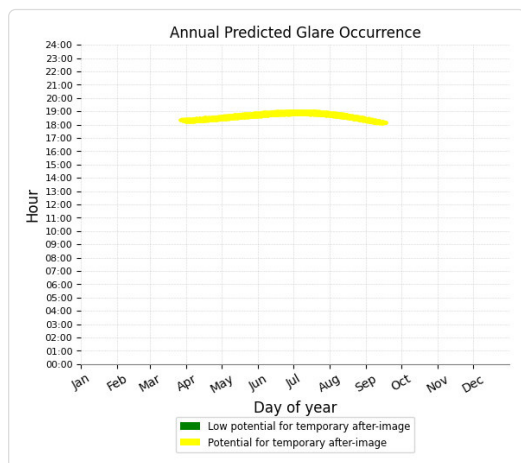
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 1,614 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



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

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

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,075 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 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 V1 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.
- Glare vector plots are simplified representations of analysis data. Actual glare emanations and results may differ.
- Refer to the **Help page** for detailed assumptions and limitations not listed here.

	Corneal Irradiance		Ocular Hazard #	Reflectivity	Retinal Irradiance	Subtended Glare Angle	Sun Altitude	Sun Azimuth	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Seite	Anzahl		Ende	Zeitraum	Zeitraum	Minuten pro Tag	Minuten im Zeitraum	Erste Zeit	Letzte Zeit	Messpunkt OP 1		
	[W/m²]	[W/m²]																Tag	Minuten									Start	Ende
2022-03-11 06:55:00	0,021729	540,6373	2	0,490787	0,015049	0,098857	0,1	97,6	0,991	-0,133	0,001	-0,991	0,115	0,068				8. Apr.	2	06:26	06:27	11.04.2022	05.05.2022	15	253	06:00	06:24		
2022-03-12 06:53:00	0,018433	541,2884	2	0,497694	0,015288	0,087383	0,1	97	0,993	-0,122	0,002	-0,993	0,105	0,063				9. Apr.	3	06:24	06:26	17.07.2022	01.09.2022	16	525	06:00	06:23		
2022-03-12 06:54:00	0,020904	543,7811	2	0,487716	0,015042	0,096502	0,3	97,2	0,992	-0,126	0,004	-0,992	0,107	0,067				10. Apr.	4	06:21	06:24								
2022-03-13 06:51:00	0,018428	541,9475	2	0,504699	0,015514	0,086347	0,1	96,4	0,994	-0,111	0,002	-0,994	0,095	0,058				11. Apr.	7	06:18	06:24								
2022-03-13 06:52:00	0,01823	544,4243	2	0,494569	0,015272	0,086675	0,3	96,6	0,993	-0,114	0,005	-0,993	0,097	0,062				12. Apr.	8	06:16	06:23								
2022-03-13 06:53:00	0,019048	546,8963	2	0,484646	0,015033	0,090621	0,4	96,8	0,993	-0,118	0,008	-0,993	0,098	0,066				13. Apr.	8	06:14	06:21								
2022-03-13 06:54:00	0,022316	549,3635	2	0,474924	0,014798	0,101483	0,6	97	0,993	-0,122	0,01	-0,993	0,1	0,069				14. Apr.	11	06:11	06:21								
2022-03-14 06:48:00	0,023421	542,6069	2	0,522304	0,016074	0,099412	0	95,5	0,995	-0,096	0	-0,995	0,083	0,049				15. Apr.	10	06:09	06:20								
2022-03-14 06:50:00	0,01835	547,5098	2	0,501522	0,015574	0,085796	0,3	95,9	0,995	-0,103	0,006	-0,995	0,087	0,059				16. Apr.	11	06:07	06:19								
2022-03-14 06:51:00	0,018358	549,9542	2	0,491447	0,015329	0,086893	0,5	96,1	0,994	-0,107	0,008	-0,994	0,089	0,06				17. Apr.	15	06:04	06:18								
2022-03-14 06:52:00	0,018562	552,3939	2	0,481578	0,015088	0,088683	0,6	96,3	0,994	-0,11	0,011	-0,994	0,09	0,064				18. Apr.	13	06:03	06:17								
2022-03-14 06:53:00	0,022122	554,8289	2	0,471909	0,01485	0,100748	0,8	96,5	0,993	-0,114	0,013	-0,993	0,092	0,068				19. Apr.	15	06:02	06:16								
2022-03-15 06:45:00	0,018495	540,8341	2	0,529672	0,016248	0,083447	0,1	94,9	0,996	-0,085	0,001	-0,996	0,073	0,044				20. Apr.	15	06:01	06:16								
2022-03-15 06:46:00	0,023041	543,2769	2	0,519016	0,015993	0,098725	0,2	95,1	0,996	-0,089	0,004	-0,996	0,075	0,048				21. Apr.	13	06:00	06:14								
2022-03-15 06:48:00	0,018333	548,1489	2	0,49835	0,015494	0,086085	0,5	95,5	0,995	-0,096	0,009	-0,995	0,079	0,055				22. Apr.	14	06:00	06:13								
2022-03-15 06:49:00	0,018325	550,5779	2	0,488331	0,015249	0,087122	0,6	95,7	0,995	-0,099	0,011	-0,995	0,08	0,059				23. Apr.	13	06:00	06:13								
2022-03-15 06:50:00	0,01914	553,0022	2	0,478516	0,015009	0,09104	0,8	95,9	0,995	-0,103	0,014	-0,995	0,082	0,063				24. Apr.	13	06:00	06:12								
2022-03-15 06:51:00	0,021537	555,4219	2	0,468901	0,014772	0,09945	0,9	96,1	0,994	-0,106	0,016	-0,994	0,084	0,067				25. Apr.	11	06:00	06:11								
2022-03-16 06:43:00	0,022485	541,5244	2	0,537146	0,016498	0,095283	0,1	94,3	0,997	-0,074	0,002	-0,997	0,063	0,038				26. Apr.	10	06:01	06:10								
2022-03-16 06:44:00	0,018321	543,9519	2	0,526331	0,016238	0,082836	0,2	94,5	0,997	-0,078	0,004	-0,997	0,065	0,042				27. Apr.	9	06:01	06:09								
2022-03-16 06:45:00	0,022494	546,3748	2	0,515735	0,015982	0,097288	0,4	94,7	0,997	-0,081	0,007	-0,997	0,067	0,046				28. Apr.	10	06:00	06:09								
2022-03-16 06:47:00	0,018395	551,2069	2	0,495185	0,015481	0,086368	0,7	95,1	0,996	-0,088	0,012	-0,996	0,071	0,054				29. Apr.	9	06:00	06:08								
2022-03-16 06:48:00	0,019002	553,6161	2	0,485223	0,015236	0,089584	0,8	95,3	0,996	-0,092	0,014	-0,996	0,072	0,058				30. Apr.	8	06:00	06:07								
2022-03-16 06:49:00	0,018522	556,0206	2	0,475463	0,014994	0,088952	1	95,5	0,995	-0,095	0,017	-0,995	0,074	0,062				1. Mai.	8	06:00	06:07								
2022-03-16 06:50:00	0,020613	558,4205	2	0,465902	0,014756	0,096822	1,1	95,7	0,995	-0,099	0,019	-0,995	0,076	0,066				2. Mai.	6	06:00	06:05								
2022-03-17 06:41:00	0,023438	542,2185	2	0,544728	0,016752	0,096919	0,1	93,6	0,998	-0,063	0,002	-0,998	0,053	0,033				3. Mai.	6	06:00	06:05								
2022-03-17 06:42:00	0,0207	544,6308	2	0,533751	0,016488	0,09002	0,3	93,8	0,998	-0,067	0,005	-0,998	0,055	0,037				4. Mai.	5	06:00	06:04								
2022-03-17 06:43:00	0,022162	547,0385	2	0,522998	0,016227	0,095417	0,4	94	0,998	-0,07	0,007	-0,998	0,057	0,041				5. Mai.	5	06:00	06:04								
2022-03-17 06:44:00	0,021266	549,4417	2	0,512463	0,01597	0,093819	0,6	94,2	0,997	-0,074	0,01	-0,997	0,059	0,045				6. Mai.	4	06:00	06:03								
2022-03-17 06:46:00	0,01903	554,2345	2	0,492032	0,015467	0,088691	0,9	94,6	0,997	-0,081	0,015	-0,997	0,062	0,053				7. Mai.	3	06:00	06:02								
2022-03-17 06:47:00	0,018698	556,6241	2	0,482126	0,015221	0,088588	1	94,8	0,996	-0,084	0,018	-0,996	0,064	0,057				8. Mai.	3	06:00	06:02								
2022-03-17 06:48:00	0,018381	559,009	2	0,472422	0,014979	0,088517	1,1	95	0,996	-0,088	0,02	-0,996	0,066	0,061				9. Mai.	2	06:00	06:01								
2022-03-17 06:49:00	0,018826	561,3894	2	0,462916	0,01474	0,091141	1,3	95,2	0,996	-0,091	0,023	-0,996	0,068	0,065				10. Mai.	2	06:00	06:01								
2022-03-17 06:50:00	0,022078	563,7651	2	0,453603	0,014504	0,10204	1,4	95,4	0,995	-0,095	0,025	-0,995	0,069	0,069				11. Mai.	1	06:00	06:00								
2022-03-18 06:37:00	0,023615	540,5131	2	0,563787	0,017284	0,09544	0	92,8	0,999	-0,048	0	-0,999	0,042	0,024				12. Mai.	1	06:00	06:00								
2022-03-18 06:38:00	0,020066	542,9079	2	0,552418	0,01701	0,085876	0,2	93	0,999	-0,052	0,003	-0,999	0,043	0,028				9. Jul.	1	06:00	06:00								
2022-03-18 06:39:00	0,023794	545,2982	2	0,54128	0,016741	0,097892	0,3	93,2	0,998	-0,055	0,005	-0,998	0,045	0,032				10. Jul.	2	06:00	06:01								
2022-03-18 06:40:00	0,018792	547,6842	2	0,530368	0,016475	0,083589	0,5	93,4	0,998	-0,059	0,008	-0,998	0,047	0,036				11. Jul.	2	06:00	06:01								
2022-03-18 06:41:00	0,019929	550,0657	2	0,519678	0,016213	0,088628	0,6	93,6	0,998	-0,062	0,01	-0,998	0,049	0,04				12. Jul.	2	06:00	06:01								
2022-03-18 06:42:00	0,019146	552,4427	2	0,509204	0,015955	0,087026	0,7	93,8	0,998	-0,066	0,013	-0,998	0,051	0,044				13. Jul.	2	06:00	06:01								
2022-03-18 06:43:00	0,023191	554,8152	2	0,498944	0,015701	0,100238	0,9	94	0,997	-0,069	0,016	-0,997	0,052	0,048				14. Jul.	3	06:00	06:02								
2022-03-18 06:45:00	0,018459	559,5468	2	0,479044	0,015203	0,087812	1,2	94,4	0,997	-0,077	0,021	-0,997	0,056	0,056				15. Jul.	3	06:00	06:02								
2022-03-18 06:46:00	0,018488	561,9058	2	0,469396	0,01496	0,088983	1,3	94,6	0,997	-0,08	0,023	-0,997	0,058	0,06				16. Jul.	4	06:00	06:03								
2022-03-18 06:47:00	0,018507	564,2602	2	0,459945	0,01472	0,090112	1,5	94,8	0,996	-0,084	0,026	-0,996	0,059	0,064				17. Jul.	5	06:00	06:04								
2022-03-18 06:48:00	0,021758	566,61	2	0,450686	0,014484	0,101252	1,6	95	0,996	-0,087	0,028	-0,996	0,061	0,068				18. Jul.	5	06:00	06:04								
2022-03-19 06:35:00	0,021354	541,2245	2	0,571755	0,017551	0,087948	0	92,1	0,999	-0,037	0,001	-0,999	0,032	0,019				19. Jul.	5	06:00	06:04								
2022-03-19 06:36:00	0,023144	543,6045	2	0,56022	0,017273	0,094212	0,2	92,3	0,999	-0,041	0,003	-0,999	0,034	0,023		</													

	Corneal Irradiance [W/m²]	DNI [W/m²]	Ocular Hazard #	Reflectivity	Retinal Irradiance	Subtended Glare Angle	Sun Altitude	Sun Azimuth	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Seite	Anzahl		Zeitraum Start	Zeitraum Ende	Minuten pro Tag	Minuten im Zeitraum	Messpunkt OP 4					
																	Tag	Minuten					Anfang	Ende	Erste Zeit	Letzte Zeit		
2022-03-14 18:11:00	0,022383	540,4507	2	0,511671	0,024769	0,078097	0,2	264,3	-0,995	-0,1	0,003	0,995	0,085	0,053			1. Mai	2	18:30	18:31	04.05.2022	09.08.2022	16	1391	18:31	19:07		
2022-03-14 18:12:00	0,02189	537,9882	2	0,521843	0,025146	0,076254	0	264,5	-0,995	-0,096	0	0,995	0,083	0,049			2. Mai	3	18:30	18:32								
2022-03-15 18:11:00	0,02236	544,65	2	0,508538	0,024808	0,077969	0,4	264,7	-0,996	-0,092	0,006	0,996	0,077	0,051			3. Mai	4	18:30	18:33								
2022-03-15 18:12:00	0,021768	542,2097	2	0,518655	0,025188	0,075891	0,2	264,9	-0,996	-0,089	0,004	0,996	0,075	0,047			4. Mai	5	18:31	18:35								
2022-03-15 18:13:00	0,020321	539,7649	2	0,528975	0,025574	0,071607	0,1	265,1	-0,996	-0,085	0,001	0,996	0,073	0,044			5. Mai	7	18:31	18:37								
2022-03-16 18:12:00	0,022212	546,3561	2	0,505411	0,024733	0,077792	0,5	265,1	-0,996	-0,085	0,009	0,996	0,069	0,05			6. Mai	7	18:32	18:38								
2022-03-16 18:13:00	0,021488	543,9331	2	0,515472	0,025113	0,075392	0,4	265,3	-0,997	-0,081	0,007	0,997	0,067	0,046			7. Mai	9	18:32	18:40								
2022-03-16 18:14:00	0,019783	541,5056	2	0,525736	0,025499	0,070353	0,2	265,5	-0,997	-0,078	0,004	0,997	0,065	0,042			8. Mai	10	18:33	18:42								
2022-03-16 18:15:00	0,019309	539,0736	2	0,536207	0,02589	0,068252	0,1	265,7	-0,997	-0,074	0,002	0,997	0,063	0,038			9. Mai	11	18:33	18:43								
2022-03-17 18:12:00	0,02238	550,4297	2	0,492485	0,02428	0,079061	0,9	265,4	-0,997	-0,081	0,015	0,997	0,062	0,053			10. Mai	12	18:34	18:45								
2022-03-17 18:13:00	0,02203	548,0284	2	0,502293	0,024656	0,077544	0,7	265,6	-0,997	-0,077	0,012	0,997	0,061	0,049			11. Mai	13	18:34	18:46								
2022-03-17 18:14:00	0,021132	545,6225	2	0,512299	0,025036	0,074706	0,6	265,8	-0,997	-0,074	0,01	0,997	0,059	0,045			12. Mai	14	18:35	18:48								
2022-03-17 18:15:00	0,019631	543,2121	2	0,522506	0,025422	0,07108	0,4	266	-0,998	-0,07	0,007	0,998	0,057	0,041			13. Mai	15	18:35	18:49								
2022-03-17 18:16:00	0,019352	540,7973	2	0,532918	0,025814	0,06853	0,3	266,2	-0,998	-0,067	0,005	0,998	0,055	0,037			14. Mai	15	18:36	18:50								
2022-03-17 18:17:00	0,019113	538,3779	2	0,543539	0,02621	0,067035	0,1	266,4	-0,998	-0,063	0,002	0,998	0,053	0,033			15. Mai	15	18:36	18:50								
2022-03-18 18:12:00	0,022433	556,7619	2	0,489435	0,024407	0,078922	1	265,8	-0,997	-0,073	0,018	0,997	0,054	0,052			16. Mai	15	18:37	18:51								
2022-03-18 18:13:00	0,021998	554,393	2	0,499188	0,024788	0,077209	0,9	266	-0,997	-0,069	0,016	0,997	0,052	0,048			17. Mai	15	18:37	18:51								
2022-03-18 18:14:00	0,020851	552,0197	2	0,509137	0,025174	0,073747	0,7	266,2	-0,998	-0,066	0,013	0,998	0,051	0,044			18. Mai	15	18:38	18:52								
2022-03-18 18:15:00	0,019767	549,6419	2	0,519287	0,025565	0,070177	0,6	266,4	-0,998	-0,062	0,01	0,998	0,049	0,04			19. Mai	15	18:38	18:52								
2022-03-18 18:16:00	0,019566	547,2596	2	0,52964	0,025961	0,068815	0,5	266,6	-0,998	-0,059	0,008	0,998	0,047	0,036			20. Mai	16	18:38	18:53								
2022-03-18 18:17:00	0,01937	544,8729	2	0,540201	0,026364	0,067445	0,3	266,8	-0,998	-0,055	0,005	0,998	0,045	0,032			21. Mai	15	18:39	18:53								
2022-03-18 18:18:00	0,019096	542,4817	2	0,550974	0,026771	0,065831	0,2	267	-0,999	-0,052	0,003	0,999	0,044	0,028			22. Mai	15	18:39	18:53								
2022-03-18 18:19:00	0,018677	540,0862	2	0,561963	0,027185	0,063747	0	267,2	-0,999	-0,048	0	0,999	0,042	0,024			23. Mai	15	18:40	18:54								
2022-03-18 18:20:00	0,022278	558,3176	2	0,486401	0,024324	0,078751	1,2	266,3	-0,998	-0,065	0,021	0,998	0,046	0,051			24. Mai	15	18:40	18:54								
2022-03-19 18:14:00	0,021727	555,9652	2	0,496099	0,024704	0,076764	1,1	266,5	-0,998	-0,062	0,019	0,998	0,044	0,047			25. Mai	16	18:40	18:55								
2022-03-19 18:15:00	0,020231	553,6083	2	0,505991	0,02509	0,072369	0,9	266,7	-0,998	-0,058	0,016	0,998	0,042	0,043			26. Mai	15	18:41	18:55								
2022-03-19 18:16:00	0,019756	551,2469	2	0,516082	0,025481	0,070318	0,8	266,9	-0,998	-0,055	0,014	0,998	0,041	0,039			27. Mai	15	18:41	18:55								
2022-03-19 18:17:00	0,019608	548,8811	2	0,526375	0,025878	0,069103	0,6	267,1	-0,999	-0,051	0,011	0,999	0,039	0,035			28. Mai	16	18:42	18:57								
2022-03-19 18:18:00	0,019448	546,5109	2	0,536876	0,02628	0,067833	0,5	267,3	-0,999	-0,048	0,008	0,999	0,037	0,031			29. Mai	15	18:43	18:57								
2022-03-19 18:19:00	0,01921	544,1364	2	0,547587	0,026688	0,066329	0,3	267,5	-0,999	-0,044	0,006	0,999	0,035	0,027			30. Mai	15	18:43	18:57								
2022-03-19 18:20:00	0,018847	541,7574	2	0,558513	0,027101	0,064427	0,2	267,7	-0,999	-0,041	0,003	0,999	0,034	0,023			31. Mai	16	18:43	18:58								
2022-03-19 18:21:00	0,018298	539,3741	2	0,569658	0,027521	0,061896	0	267,9	-0,999	-0,037	0,001	0,999	0,032	0,019			1. Jun.	15	18:44	18:58								
2022-03-20 18:14:00	0,022095	559,845	2	0,483385	0,024239	0,07852	1,4	266,7	-0,998	-0,058	0,024	0,998	0,038	0,05			2. Jun.	15	18:44	18:58								
2022-03-20 18:15:00	0,021393	557,5087	2	0,493027	0,024619	0,076165	1,3	266,9	-0,998	-0,054	0,022	0,998	0,036	0,046			3. Jun.	15	18:44	18:58								
2022-03-20 18:16:00	0,019964	555,168	2	0,502862	0,025005	0,071856	1,1	267,1	-0,999	-0,051	0,019	0,999	0,034	0,042			4. Jun.	16	18:45	19:00								
2022-03-20 18:17:00	0,01975	552,8229	2	0,512894	0,025396	0,07048	1	267,3	-0,999	-0,047	0,017	0,999	0,032	0,038			5. Jun.	16	18:45	19:00								
2022-03-20 18:18:00	0,019645	550,4734	2	0,523128	0,025793	0,069378	0,8	267,5	-0,999	-0,044	0,014	0,999	0,031	0,034			6. Jun.	15	18:46	19:00								
2022-03-20 18:19:00	0,019518	548,1195	2	0,533567	0,026195	0,068201	0,7	267,7	-0,999	-0,04	0,012	0,999	0,029	0,03			7. Jun.	15	18:46	19:00								
2022-03-20 18:20:00	0,019312	545,7613	2	0,544215	0,026603	0,06679	0,5	267,9	-0,999	-0,037	0,009	0,999	0,027	0,026			8. Jun.	15	18:46	19:00								
2022-03-20 18:21:00	0,019	543,3987	2	0,555077	0,027016	0,065048	0,4	268,1	-0,999	-0,033	0,006	0,999	0,025	0,022			9. Jun.	16	18:46	19:01								
2022-03-20 18:22:00	0,018524	541,0318	2	0,566157	0,027436	0,062769	0,2	268,3	-1	-0,029	0,004	1	0,024	0,018			10. Jun.	16	18:47	19:02								
2022-03-21 18:14:00	0,022195	563,6615	2	0,470994	0,023779	0,079666	1,7	266,9	-0,998	-0,054	0,03	0,998	0,031	0,053			11. Jun.	15	18:48	19:02								
2022-03-21 18:15:00	0,021879	561,3455	2	0,48039	0,024153	0,078214	1,6	267,1	-0,998	-0,05	0,028	0,998	0,03	0,049			12. Jun.	15	18:48	19:02								
2022-03-21 18:16:00	0,02097	559,0252	2	0,489976	0,024534	0,075341	1,4	267,3	-0,999	-0,047	0,025	0,999	0,028	0,045			13. Jun.	15	18:48	19:02								
2022-03-21 18:17:00	0,019863	556,7004	2	0,499753	0,024919	0,071771	1,3	267,5	-0,999	-0,043	0,022	0,999	0,026	0,041			14. Jun.	15	18:48	19:02								
2022-03-21 18:18:00	0,019748	554,3713	2	0,509727	0,02531	0,070654	1,1	267,7	-0,999	-0,039	0,02	0,999	0,024	0,037			15. Jun.	15	18:49	19:03								
2022-03-21 18:19:00	0,019679	552,0378	2	0,5199	0,025707	0,069646	1	267,9	-0,999	-0,036	0,017	0,999	0,022	0,033			16. Jun.	16	18:49	19:04								



	Corneal Irradiance	DNI [W/m²]	Ocular Hazard #	Reflectivity	Retinal Irradiance	Subtended Glare Angle	Sun Altitude	Sun Azimuth	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Seite	Anzahl				Zeitraum Start	Zeitraum Ende	Minuten pro Tag	Minuten im Zeitraum	Erste Zeit	Letzte Zeit	Messpunkt OP 6
																	Tag	Minuten	Anfang	Ende							
2022-03-26 18:22:00	0,015578	566,2277	2	0,504076	0,016189	0,071402	1,9	270,1	-0,999	0,002	0,033	0,999	-0,019	0,027	26. Apr.	1	18:22	18:22	30.04.2022	12.08.2022	16	1336	18:25	19:02			
2022-03-26 18:23:00	0,015523	563,9858	2	0,514459	0,016457	0,069902	1,7	270,3	-1	0,006	0,03	1	-0,02	0,023	27. Apr.	2	18:23	18:24									
2022-03-27 18:20:00	0,015598	576,3775	2	0,471204	0,015404	0,075164	2,5	270	-0,999	-0,001	0,044	0,999	-0,021	0,038	28. Apr.	3	18:24	18:26									
2022-03-27 18:22:00	0,015641	571,9638	2	0,490815	0,015922	0,072937	2,2	270,4	-0,999	0,006	0,039	0,999	-0,025	0,03	29. Apr.	4	18:24	18:27									
2022-03-27 18:23:00	0,015627	569,7507	2	0,500923	0,016187	0,071644	2,1	270,6	-0,999	0,01	0,036	0,999	-0,027	0,026	30. Apr.	5	18:25	18:29									
2022-03-27 18:24:00	0,015584	567,5335	2	0,51124	0,016457	0,070198	1,9	270,8	-0,999	0,014	0,034	0,999	-0,029	0,022	1. Mai.	7	18:25	18:31									
2022-03-28 18:18:00	0,015497	584,2241	2	0,44957	0,014897	0,077116	3	270	-0,999	0	0,052	0,999	-0,026	0,045	2. Mai.	7	18:26	18:32									
2022-03-28 18:19:00	0,015558	582,0462	2	0,458829	0,015147	0,076201	2,8	270,2	-0,999	0,004	0,05	0,999	-0,028	0,011	3. Mai.	8	18:26	18:33									
2022-03-29 18:16:00	0,015175	591,9331	2	0,420297	0,014111	0,079485	3,6	269,8	-0,998	-0,003	0,063	0,998	-0,029	0,056	4. Mai.	6	18:26	18:31									
2022-03-29 18:18:00	0,015366	587,6261	2	0,437789	0,014591	0,077995	3,3	270,2	-0,998	0,004	0,058	0,998	-0,032	0,048	5. Mai.	11	18:27	18:37									
2022-03-29 18:19:00	0,01545	585,4664	2	0,446805	0,014837	0,077187	3,2	270,4	-0,998	0,008	0,055	0,998	-0,034	0,044	6. Mai.	8	18:27	18:37									
2022-03-29 18:20:00	0,015521	583,3024	2	0,456007	0,015086	0,076319	3	270,6	-0,999	0,011	0,053	0,999	-0,036	0,04	7. Mai.	13	18:28	18:40									
2022-03-29 18:22:00	0,015622	578,9621	2	0,474498	0,015597	0,074366	2,7	271	-0,999	0,018	0,048	0,999	-0,04	0,032	8. Mai.	11	18:28	18:42									
2022-03-29 18:23:00	0,015646	576,7858	2	0,484759	0,015859	0,073256	2,6	271,2	-0,999	0,022	0,045	0,999	-0,041	0,028	9. Mai.	13	18:29	18:42									
2022-03-29 18:24:00	0,015625	574,6054	2	0,494739	0,016124	0,071927	2,4	271,5	-0,999	0,025	0,042	0,999	-0,043	0,024	10. Mai.	11	18:29	18:43									
2022-03-30 18:15:00	0,014896	597,3827	2	0,401052	0,013589	0,080831	4,1	269,9	-0,997	-0,002	0,071	0,997	-0,033	0,063	11. Mai.	12	18:30	18:43									
2022-03-30 18:16:00	0,015008	595,2534	2	0,409312	0,013819	0,080818	3,9	270,1	-0,998	0,001	0,068	0,998	-0,035	0,059	12. Mai.	11	18:30	18:44									
2022-03-30 18:17:00	0,015114	593,1199	2	0,417742	0,014053	0,079489	3,8	270,3	-0,998	0,005	0,066	0,998	-0,037	0,055	13. Mai.	13	18:31	18:44									
2022-03-30 18:20:00	0,015374	586,6944	2	0,444084	0,014777	0,077122	3,3	270,9	-0,998	0,015	0,058	0,998	-0,042	0,043	14. Mai.	12	18:31	18:45									
2022-03-30 18:21:00	0,015448	584,5443	2	0,453227	0,015026	0,076264	3,2	271,1	-0,998	0,019	0,056	0,998	-0,044	0,039	15. Mai.	13	18:32	18:45									
2022-03-30 18:24:00	0,01561	578,0694	2	0,481796	0,015797	0,073376	2,8	271,7	-0,998	0,029	0,048	0,998	-0,049	0,027	16. Mai.	12	18:32	18:46									
2022-03-31 18:14:00	0,014815	604,6869	2	0,3906	0,013396	0,08145	4,4	270,1	-0,997	0,002	0,077	0,997	-0,04	0,066	17. Mai.	13	18:33	18:46									
2022-03-31 18:15:00	0,014934	602,5889	2	0,398644	0,013625	0,080828	4,2	270,3	-0,997	0,005	0,074	0,997	-0,042	0,062	18. Mai.	14	18:33	18:47									
2022-03-31 18:16:00	0,015032	600,4867	2	0,406853	0,013857	0,080099	4,1	270,5	-0,997	0,009	0,072	0,997	-0,043	0,058	19. Mai.	12	18:34	18:47									
2022-03-31 18:17:00	0,015139	598,3803	2	0,41523	0,014093	0,079408	4	270,7	-0,998	0,012	0,069	0,998	-0,045	0,054	20. Mai.	14	18:34	18:48									
2022-03-31 18:18:00	0,01523	596,2698	2	0,423779	0,014332	0,07864	3,8	270,9	-0,998	0,016	0,066	0,998	-0,047	0,05	21. Mai.	13	18:34	18:48									
2022-03-31 18:20:00	0,015427	592,0363	2	0,441407	0,014822	0,077152	3,5	271,3	-0,998	0,023	0,061	0,998	-0,05	0,042	22. Mai.	14	18:35	18:49									
2022-03-31 18:21:00	0,015527	589,9135	2	0,450493	0,015073	0,076412	3,4	271,5	-0,998	0,026	0,059	0,998	-0,052	0,038	23. Mai.	14	18:35	18:49									
2022-03-31 18:24:00	0,015843	583,5204	2	0,47888	0,015849	0,074221	2,9	272,1	-0,998	0,037	0,051	0,998	-0,058	0,026	24. Mai.	13	18:36	18:50									
2022-04-01 18:14:00	0,014628	607,8617	2	0,380452	0,013117	0,08203	4,7	270,3	-0,997	0,006	0,082	0,997	-0,046	0,068	25. Mai.	13	18:36	18:50									
2022-04-01 18:15:00	0,014749	605,781	2	0,388286	0,013341	0,081427	4,6	270,5	-0,997	0,009	0,08	0,997	-0,048	0,064	26. Mai.	14	18:36	18:50									
2022-04-01 18:17:00	0,014955	601,6071	2	0,404439	0,01348	0,080026	4,3	270,9	-0,997	0,016	0,075	0,997	-0,052	0,056	27. Mai.	14	18:37	18:51									
2022-04-01 18:19:00	0,015157	597,4167	2	0,42126	0,014274	0,078586	4	271,3	-0,997	0,023	0,07	0,997	-0,055	0,048	28. Mai.	12	18:38	18:52									
2022-04-01 18:20:00	0,015262	595,3154	2	0,42993	0,014517	0,077876	3,8	271,5	-0,997	0,027	0,067	0,997	-0,057	0,044	29. Mai.	14	18:38	18:52									
2022-04-01 18:21:00	0,015358	593,21	2	0,438777	0,014763	0,077119	3,7	271,8	-0,997	0,03	0,064	0,997	-0,059	0,041	30. Mai.	15	18:38	18:53									
2022-04-01 18:23:00	0,015538	588,987	2	0,457018	0,015267	0,075531	3,4	272,2	-0,998	0,038	0,059	0,998	-0,062	0,033	31. Mai.	12	18:39	18:53									
2022-04-01 18:24:00	0,015593	586,8694	2	0,466419	0,015525	0,07457	3,3	272,4	-0,998	0,041	0,057	0,998	-0,064	0,029	1. Jun.	14	18:39	18:53									
2022-04-01 18:25:00	0,015585	584,7478	2	0,476012	0,015787	0,073299	3,1	272,6	-0,998	0,045	0,054	0,998	-0,066	0,025	2. Jun.	15	18:39	18:54									
2022-04-02 18:14:00	0,01444	610,9967	2	0,370602	0,012843	0,082595	5	270,6	-0,996	0,01	0,088	0,996	-0,052	0,071	3. Jun.	14	18:39	18:54									
2022-04-02 18:15:00	0,014559	608,933	2	0,378232	0,013063	0,081989	4,9	270,8	-0,996	0,013	0,085	0,996	-0,054	0,067	4. Jun.	13	18:41	18:55									
2022-04-02 18:17:00	0,014799	604,7934	2	0,393963	0,013514	0,080763	4,6	271,2	-0,997	0,02	0,08	0,997	-0,058	0,059	5. Jun.	14	18:41	18:55									
2022-04-02 18:18:00	0,014865	602,7175	2	0,402071	0,013745	0,079885	4,5	271,4	-0,997	0,024	0,078	0,997	-0,06	0,055	6. Jun.	15	18:41	18:56									
2022-04-02 18:19:00	0,015248	600,6374	2	0,410345	0,013979	0,080485	4,3	271,6	-0,997	0,028	0,075	0,997	-0,061	0,051	7. Jun.	14	18:41	18:56									
2022-04-02 18:21:00	0,015169	596,4651	2	0,427404	0,014459	0,077723	4	272	-0,997	0,035	0,07	0,997	-0,065	0,043	8. Jun.	15	18:41	18:56									
2022-04-02 18:22:00	0,015382	594,3729	2	0,436196	0,014705	0,077512	3,9	272,2	-0,997	0,038	0,067	0,997	-0,067	0,039	9. Jun.	13	18:42	18:56									
2022-04-02 18:25:00	0,015536	588,0721	2	0,463663	0,015465	0,074586	3,4	272,8	-0,997	0,049	0,06	0,997	-0,072	0,027	10. Jun.	13	18:43	18:57									
2022-04-03 18:13:00	0,014304	616,1357	2	0,361043	0,012617	0,083169	5,4	270,8	-0,996	0,014	0,093	0,996	-0,059	0,074	11. Jun.	15	18:43	18:58									
2022-04-03 18:14:00	0,014459	614,0932	2	0,368475	0,012834	0,082734	5,2	271	-0,996	0,017	0,091	0,996	-0,061	0,07	12. Jun.	15	18:43	18:58									
2022-04-03 18:16:00	0,014876	609,9956	2	0,383797	0,013279	0,082347	4,9	271,4	-0,996	0,025	0,086	0,996	-0,064	0,062	13. Jun.	15	18:43	18:58									

Potentielle Reflexionen am Messpunkt OP 6:  
1336 Minuten pro Jahr (Summe gesamt)  
962 Minuten pro Jahr mit Sichtschutz durch Blattwerk (Juni-September)  
374 Minuten pro Jahr ohne Sichtschutz durch Blattwerk (Oktober-Mai)  
16 Minuten pro Tag (Max)

Parameter für Daten Bereinigung (Datensatz mit 2076 Einträgen):  
1.: Zeitraum zwischen 06:00 - 22:00 Uhr (bzw. Sonnenuntergang)  
2.: Sonnenstand über Horizont ist min. 10° (Standard



## Ergänzungen zum SolPEG Blendgutachten Ruhwinkel

Als unabhängiger Gutachter wurde die SolPEG GmbH mit der Analyse der potentiellen Blendwirkung für das PV Projekt Ruhwinkel beauftragt. Aufgrund von Änderungen der PV Flächen erfolgen hiermit Ergänzungen zum Blendgutachten vom 11.07.2022.

### Änderungen der Modulflächen

Lt. aktueller Planungsunterlagen wurden die im Blendgutachten untersuchten PV Flächen geändert. Die folgende Skizzen verdeutlichen die ursprüngliche Planung (links) und die aktuelle Planung (rechts).



Bild 1: Übersicht über die PV Flächen der ursprünglichen und die aktuellen Planung (Quelle: Google Earth / SolPEG)

Die Skizze verdeutlicht, dass die PV Flächen 3, 5 und 6 westlich der A21 aufgegeben wurden und die verbleibenden Flächen 1, 2 und 4 östlich der A21 in einigen Bereichen erweitert bzw. geändert wurden.

Aufgrund von Änderungen/Einschränkungen der Bauverbotszone im Bereich der A21 können die aktuell geplanten PV Felder (1, 2, 4) optional dichter an die Fahrbahn der A21 gebaut werden. Daraus resultierend können für Verkehrsteilnehmer auf der A21 an einzelnen Messpunkten evt. geringfügig andere Minutenwerte ermittelt werden aber die Grundaussage des Blendgutachtens bleibt weiterhin gültig. Eine Beeinträchtigung des fließenden Verkehrs auf der A21 durch die PV Anlage kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Die Erweiterung der PV Felder 1 und 2 im östlichen Bereich hat keine relevanten Auswirkungen auf die Umgebung. Die Wohnbebauung im Südwesten von PV Feld 1 (Kornkamp und Himmelsblick) ist von der aktuellen Planung aufgrund Ausrichtung der PV Anlage nicht betroffen. Der Bereich der Kleingartensiedlung hat in Richtung der PV Fläche überwiegend keinen direkten Sichtbezug und daher kann auch hier eine Beeinträchtigung der Nutzer der Schrebergärten mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Im nördlichen Bereich von PV Feld 4 wurde die PV Fläche verkleinert und daraus resultierend der Abstand zur Wohnbebauung an der Straße Tanneneck vergrößert. Die ursprünglichen Ergebnisse der Reflexionsanalyse sind damit hinfällig, in der aktuellen Simulation sind keine Reflexionen mehr nachweisbar.

Für das Gebäude an der Adresse Bornhöveder Landstraße 54 konnten keine relevanten Änderungen der Ergebnisse ermittelt werden. Die Einschätzungen bzw. Ausführungen - u.a. auch in der Ergänzung vom 08.12.2022 - sind nach wie vor gültig.

## **Fazit**

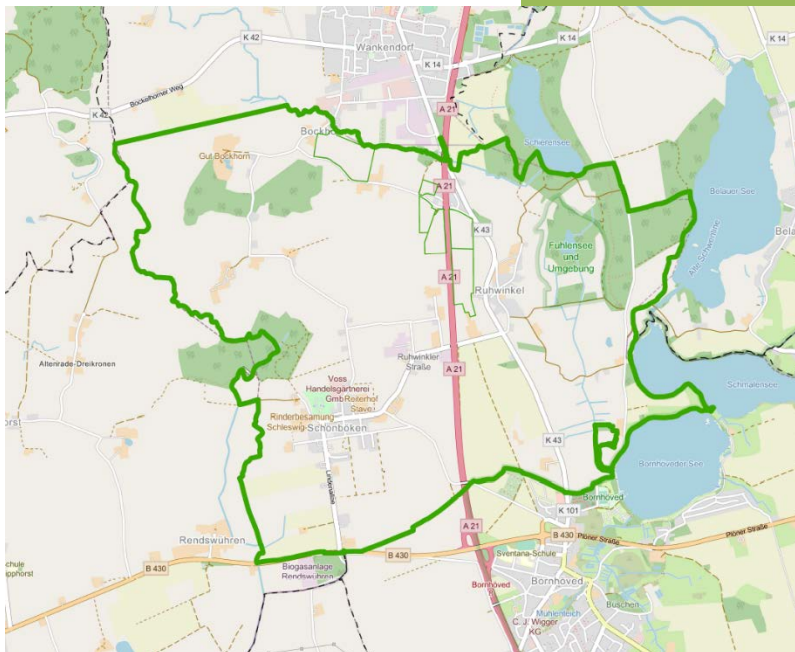
Die geplanten Änderungen der PV Flächen sind insbesondere im Bereich der nördlichen Wohnbebauung eher günstig im Hinblick auf Vermeidung von unerwünschten Reflexionen durch die PV Anlage. Auf Basis der aktuellen Systemplanung bestehen keine Bedenken gegen das Bauvorhaben.

Mit freundlichen Grüßen

  
Dieko Jacobi

# Standortkonzept Photovoltaik- Freiflächenplanung

Gemeinde Ruhwinkel



30.09.2022



### **Auftraggeber**

Gemeinde Ruhwinkel  
im Amt Bokhorst-Wankendorf  
Kampstraße 1  
24601 Wankendorf

### **Auftragnehmer**

Pro Regione GmbH  
Lise-Meitner-Straße 29  
24941 Flensburg

### **Projektbearbeitung**

Manfred E. Demuth (Geograph)  
Christiane Lorz (B.Sc. Ökologie und Umweltplanung)

### **Titelblatt**

Eigene Bearbeitung  
Kartengrundlage OpenStreetMap

## INHALT

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>Kartenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Anlass .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Rahmenbedingungen für die Solarenergie .....</b>	<b>7</b>
2.1 Ziele der Raumordnung.....	7
2.1.1 Landesentwicklungsplan - Fortschreibung 2021.....	7
2.1.2 Landschaftsrahmenplan 2020 .....	9
2.1.3 Grundsätze zur Planung von großflächigen Photovoltaikanlagen im Außenbereich des Landes Schleswig-Holstein.....	10
2.1.4 Sonstige landesplanerische, städtebauliche und landschaftspflegerische Grundsätze .....	11
2.2 Energierechtliche Rahmenbedingungen.....	12
<b>3 Methodik des Vorgehens .....</b>	<b>14</b>
3.1 Festlegung des Untersuchungsraums .....	14
3.2 Kriterien für die Standortwahl von PV-Freiflächenanlagen.....	16
3.2.1 Ausschlusskriterien für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen...16	
3.2.2 Abwägungs- und Prüfkriterien für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen.....	19
3.2.3 Weitere Kriterien der Einzelfallprüfung .....	22
3.2.4 Geeignete Standorte für PV-Freiflächenanlagen .....	23
3.2.5 Gemeindespezifische Kriterien.....	26
3.3 Ermittlung von potenziellen Eignungsgebieten für PV-Freiflächenanlagen.....	27
<b>4 Flächenbewertung .....</b>	<b>28</b>
4.1 Ausschlussflächen für PV-Freiflächenanlagen .....	28
4.2 Potenzialflächen für PV-Freiflächenanlagen.....	29
<b>5 Fazit für die Gemeinde Ruhwinkel .....</b>	<b>32</b>
<b>6 Quellen .....</b>	<b>33</b>
<b>Nachtrag .....</b>	<b>35</b>



## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Darstellung der Gemeinde Ruhwinkel mit angrenzenden Gemeinden.....	15
<b>Abbildung 2:</b> Ausschlussflächen für PV-FFA in der Gemeinde Ruhwinkel.....	29
<b>Abbildung 3:</b> Potenzialflächen sowie Flächen mit besonderem Abwägungs- und Prüferfordernis.....	31
<b>Abbildung 4:</b> Darstellung der Eignungsflächen Nr. 4, 5, 7 und 8 mit Erweiterung (rot) entsprechend 6.Änderung F-Plan sowie des privilegierten 200-Meter-Bereichs entlang der A21 (grün).....	36

## Kartenverzeichnis

Karte 1	Standortkonzept PV-Freiflächenplanung Gemeinde Ruhwinkel Ausschlussflächen für PV-FFA	M 1:10.000
Karte 2	Standortkonzept PV-Freiflächenplanung Gemeinde Ruhwinkel Potenzialflächen sowie Flächen mit besonderem Abwägungs- und Prüfungserfordernis	M 1:10.000

## 1 Anlass

In der Gemeinde Ruhwinkel besteht die Bestrebung, den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen und mit dem Bau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Um die Nutzung von Solarenergie auf Freiflächen im Gemeindegebiet raumverträglich zu steuern, hat die Gemeinde Ruhwinkel ein „Standortkonzept Photovoltaik-Freiflächenplanung“ in Auftrag gegeben, in dem die folgenden aktuellen Fachplanungen und Entwicklungen hinsichtlich der Nutzung von Solaranlagen auf Freiflächen berücksichtigt werden:

- der Aussagen des *Landesentwicklungsplans* Schleswig-Holstein (LEP) – Fortschreibung 2021
- des *Landschaftsrahmenplans* (LRP) 2020,
- der Teilaufstellung des Regionalplans für die Planungsräume I bis III Kapitel 5.7 / 5.8 (Windenergie an Land) 2020
- des *Gemeinsamen Beratungserlasses des Ministeriums für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung (MILIG) und des Ministeriums für Energie, Landwirtschaft, Umwelt Natur und Digitalisierung (MELUND) „Grundsätze zur Planung von großflächigen Photovoltaikanlagen im Außenbereich“*, Februar 2022
- des *Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2021* vom 1. Januar 2021 sowie das auf Grundlage des „Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor“ novellierte EEG 2023, das teilweise schon vor dem 1. Januar 2023 in Kraft tritt und
- des *Flächennutzungsplans* (FNP) der Gemeinde Ruhwinkel.

Die Bedeutung der Energiegewinnung aus solarer Strahlungsenergie ist aufgrund günstiger energie- und umweltpolitischer Rahmenbedingungen sowie des aktuellen politischen Weltgeschehens stark gestiegen. Ziel des „Osterpaketes“ der Bundesregierung ist der beschleunigte und konsequente Ausbau erneuerbarer Energien. Im Jahr 2030 soll ein Anteil von mindestens 80 % des in Deutschland verbrauchten Stroms auf erneuerbaren Energien beruhen. Für das Jahr 2035 wird eine klimaneutrale Stromversorgung in Deutschland angestrebt. Die Nutzung erneuerbarer Energien wird im EEG als überragendes öffentliches Interesse verankert und dient der öffentlichen Sicherheit.

Die Landesregierung Schleswig-Holstein unterstützt Planungen und Maßnahmen der Energiewende und des Klimaschutzes und formuliert Grundsätze und Ziele zur Energieversorgung des Landes. Die Nutzung der Erneuerbaren Energien zur Strom-

erzeugung liegt durch die Novellierung 2023 jetzt *„im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit“*. Hierfür sollen die Potenziale der Nutzung solarer Strahlungsenergie in Schleswig-Holstein ausgeschöpft werden. Dadurch werden weitere Flächen für die Solarenergie benötigt (LEP 2021). Der *Gemeinsame Beratungserlass zur Planung von großflächigen Photovoltaikanlagen im Außenbereich* (sog. „Solarerlass“) führt hierzu ergänzend aus: *„Das Ziel der Landesregierung, den Ausbau der Erneuerbaren Energien weiter zu forcieren, erfordert neben dem Ausbau der Gebäudeanlagen die Entwicklung bestehender und neuer Standorte für Solarenergie-Freiflächen-Anlagen.“*(Landesplanung SH 2021).

Durch sinkende Anlagenkosten bei gleichzeitiger Erhöhung des technischen Wirkungsgrades besteht die Annahme, dass der Betrieb von PV-Freiflächenanlagen zunehmend auch ohne die Inanspruchnahme von Vergütungen wirtschaftlich rentabel sein wird. Dies bedeutet, dass auch Flächen außerhalb der vergütungsberechtigten Kulisse des EEG potenziell für PV-Freiflächenanlagen geeignet sein können und zukünftig ein hoher Ausbaudruck bei Solaranlagen auf Freiflächen zu erwarten ist (RP Gießen 2020). Dies setzt voraus, dass auf den vorgesehenen Flächen keine Ausschlusskriterien für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen vorliegen.

## 2 Rahmenbedingungen für die Solarenergie

Der gemeindlichen Bauleitplanung (Planungshoheit der Gemeinden Art. 28, Abs. 2, Satz 1 GG) kommt bei der Standortsteuerung von Solaranlagen eine besondere Bedeutung zu (LEP 2021). Hierbei ist zu beachten, dass es sich bei der gemeindlichen Planungshoheit nicht um ein Grundrecht, sondern um eine gesetzlich verankerte Kompetenz handelt. Für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Ruhwinkel soll daher für zukünftige Bauleitverfahren ein aktueller Fachbeitrag für die Abwägung von Planungsalternativen und eine gute Grundlage für eine begründete Standortwahl zur Verfügung stehen. Ziel des Konzeptes ist ein konfliktarmes Nebeneinander von Solarenergie und konkurrierenden Raumnutzungen. Hierfür sind die folgenden Ziele der Raumordnung, Landschaftsplanung und des Energierechts zu berücksichtigen.

### 2.1 Ziele der Raumordnung

#### 2.1.1 Landesentwicklungsplan - Fortschreibung 2021

Der LEP ist die Planungsgrundlage für die räumliche Entwicklung des Landes S-H mit dem Ziel, die verschiedenen räumlichen Nutzungsanforderungen miteinander abzustimmen. Die Nutzung Erneuerbarer Energien soll unter Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten, Natur- und Landschaftsschutz sowie weitgehender Akzeptanz der Bevölkerung ausgebaut werden.

Energiegewinnung aus solarer Strahlungsenergie entspricht den Klimaschutz- und Energiewendezielen der Bundes- und der Landesregierung Schleswig-Holstein. Ihr Potenzial soll in Schleswig-Holstein, entsprechend den formulierten Grundsätzen für die Solarenergie, auf Gebäuden bzw. baulichen Anlagen und auf Freiflächen in erheblichen Umfang ausgebaut werden.

Die Entwicklung von raumbedeutsamen PV-Freiflächenanlagen soll dabei „möglichst freiraumschonend sowie raum- und landschaftsverträglich“ erfolgen. Eine Zersiedelung der Landschaft soll vermieden werden.

Der LEP stuft PV-Freiflächenanlagen ab einer Größe von vier Hektar nach § 3 Absatz 1 Nr. 6 Raumordnungsgesetz (ROG) als raumbedeutsam ein und formuliert weitere Grundsätze und Ziele für ihre raumverträgliche Steuerung (Ziffer 4.5.2).

Die Standortwahl soll vorrangig ausgerichtet werden auf:

- *„bereits versiegelte Flächen,*
- *Konversionsflächen aus gewerblich-industrieller, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung und Deponien,*

- *Flächen entlang von Bundesautobahnen, Bundesstraßen und Schienenwegen mit überregionaler Bedeutung oder*
- *vorbelastete Flächen oder Gebiete, die aufgrund vorhandener Infrastrukturen ein eingeschränktes Freiraumpotenzial aufweisen.“*

Die Inanspruchnahme von bisher unbelasteten Landschaftsteilen soll vermieden werden. Längere bandartige Strukturen entlang von Verkehrsstrassen sollen aus diesem Grund eine Länge von 1.000 m nicht überschreiten. Den Zielen des LEP 2021 entsprechend dürfen raumbedeutsame PV-Freiflächenanlagen nicht errichtet werden in:

- *„Vorranggebieten für den Naturschutz und Vorbehaltsgebieten für Natur und Landschaft,*
- *in Regionalen Grünzügen und Grünzäsuren,*
- *in Schwerpunkträumen für Tourismus und Erholung und Kernbereichen für Tourismus und/oder Erholung (dies gilt nicht für vorbelastete Flächen und Gebiete, die aufgrund vorhandener Infrastrukturen, insbesondere an Autobahnen, Bahntrassen und Gewerbegebieten, ein eingeschränktes Freiraumpotenzial aufweisen)“*.

In der Begründung der Ziele der Solarenergie werden darüber hinaus folgende Flächen aus gesetzlichen Gründen für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen grundsätzlich ausgeschlossen:

- *„Schwerpunktbereiche des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems Schleswig-Holstein gemäß § 21 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in Verbindung mit § 12 Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG),*
- *Naturschutzgebiete (NSG) einschließlich vorläufig sichergestellte NSG und geplante NSG gemäß § 23 BNatSchG in Verbindung mit § 13 LNatSchG,*
- *Nationalparke / nationale Naturmonumente (z.B. Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer inkl. Weltnaturerbe Wattenmeer) gemäß § 24 BNatSchG in Verbindung mit § 5 Absatz 1 Nummer 1 NPG,*
- *Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 30 Absatz 2 BNatSchG in Verbindung mit § 21 Absatz 1 LNatSchG),*
- *Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiete, europäische Vogelschutzgebiete, Ramsar-Gebiete),*
- *Gewässerschutzstreifen nach § 61 BNatSchG in Verbindung mit § 35 LNatSchG,*
- *Überschwemmungsgebiete gemäß § 78 Absatz 4 WHG einschließlich der gemäß § 74 Absatz 5 Landeswassergesetz (LWG) vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete als Vorranggebiete der Raumordnung für den vorbeugenden Binnenhochwasserschutz,*
- *Gebiete im küstenschutzrechtlichen Bauverbotsstreifen gemäß § 82 LWG,*



- *Wasserschutzgebiete Schutzzone I gemäß WSG-Verordnungen in Verbindung mit §§ 51, 52 WHG.*
- *Waldflächen gemäß § 2 Landeswaldgesetz (LWaldG) sowie Schutzabstände zu Wald gemäß § 24 LWaldG (30 Meter).“*

Grundsatz vier verweist auf die besondere Bedeutung der gemeindlichen Bauleitplanung (siehe auch Kap. 2). Insbesondere die vorbereitende Bauleitplanung wird als eine gute Möglichkeit dargestellt, eine sorgfältig abgewogene Standortwahl zu treffen und sich mit Standortalternativen auseinander zu setzen. Dabei sollte zur Vermeidung von zu großen Ballungen von PV-Freiflächenanlagen, bei Neuplanungen an geeigneten Trassenabschnitten möglichst eine Gemeindegrenzen übergreifende Abstimmung erfolgen.

Nachvollziehbare Konzepte, die eine raumverträgliche Standortwahl begründen, fördern entsprechend LEP 2021 die Akzeptanz für großflächige Solaranlagen auf Freiflächen. Weiter heißt es im LEP:

*„Für größere raumbedeutsame Solar-Freiflächenanlagen ab einer Größe von 20 Hektar soll in der Regel ein Raumordnungsverfahren durchgeführt werden. Dies gilt auch für Erweiterungen von vorhandenen Anlagen in diese Größenordnung hinein und bei Planungen, die mit weiteren Anlagen in räumlichem Zusammenhang stehen und gemeinsam diese Größenordnung erreichen.“*

### **2.1.2 Landschaftsrahmenplan 2020**

Der LRP 2020 sieht aus raumordnerischer Sicht vor, großflächige PV-Anlagen auf Freiflächen auf *„konfliktarme und vorzugsweise vorbelastete Standort zu konzentrieren“*. Die Anlagengestaltung soll möglichst keine erheblichen oder nachteiligen Umweltauswirkungen hervorrufen, daher sollten die folgenden Grundsätze bei der vorbereitenden Bauleitplanung für PV-Freiflächenanlagen Anwendung finden:

- *„Vermeidung und Minimierung von Zerschneidungseffekten und Landschaftszersiedelung sowie deren Verstärkung,*
- *Freihaltung von Schutzgebieten/ -bereichen und deren Pufferzonen gemäß naturschutzrechtlichen und -fachlichen Vorgaben,*
- *Konzentration auf naturschutzfachlich konfliktarme Räume (z.B. vorbelastete Flächen) sowie*
- *Vermeidung und Minimierung von erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes.“*

Aus naturschutzfachlicher Sicht verweist der LRP 2020 für die Gewinnung von Solarenergie insbesondere auf Standorte im besiedelten Raum mit Ausnahme von Grünflächen und Grünzügen, wie u.a.

- „Gebäude, sofern es sich nicht um Baudenkmäler handelt, insbesondere Dächer von großen gewerblichen Bauten,
- Siedlungsbrachen, soweit sie nicht für höherrangige Nutzungen im Zuge der Innenentwicklung genutzt werden können,
- versiegelte Flächen sowie
- Einrichtungen des Lärmschutzes, soweit Siedlungsstrukturen und Verkehrsanlagen, insbesondere durch Blendwirkungen in ihren jeweiligen Nutzungen nicht beeinträchtigt und bei Verkehrsanlagen insbesondere die Unterhaltungsarbeiten nicht behindert werden.“

### **2.1.3 Grundsätze zur Planung von großflächigen Photovoltaikanlagen im Außenbereich des Landes Schleswig-Holstein**

Im Februar 2022 hat das Land Schleswig-Holstein den *Gemeinsamen Beratungserlass des Ministeriums für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung (MILIG) und des Ministeriums für Energie, Landwirtschaft, Umwelt Natur und Digitalisierung (MELUND) „Grundsätze zur Planung von großflächigen Photovoltaikanlagen im Außenbereich“* in Kraft gesetzt. Dieser beruht auf den im LEP formulierten Grundsätzen und Zielen für die Solarenergie.

Der Beratungserlass bildet eine fachliche Grundlage bei der Planung von großflächigen PV-Freiflächenanlagen und gibt Hinweise und Hilfestellungen für die hierfür erforderliche gemeindliche Bauleitplanung. Der weitere Ausbau der Solarenergie auf Freiflächen soll möglichst raumverträglich erfolgen und auf geeignete Räume gelenkt werden. Eine geordnete Standortabwägung soll unter Abwägung aller schutzwürdigen Belange erfolgen und im Rahmen eines gesamträumlichen Konzeptes eine Alternativen-Prüfung beinhalten. Geeignete Suchräume für Potenzialflächen entsprechen der vorrangig hierfür ausgerichteten Gebietskulisse des LEP 2021.

Für die Ermittlung der für Solarenergie geeigneten Potenzialflächen ist möglichst das gesamte Gemeindegebiet zu erfassen. Sind nur wenige Vorhaben wahrscheinlich, kann sich die gemeindliche Planung auf Teilbereiche des Gemeindegebietes beschränken. Das gilt insbesondere dann, wenn sich bestimmte Teilbereiche aus sachlich begründbaren Erwägungen der Gemeinde von vornherein objektiv als nicht geeignet darstellen. Aufgrund der relativ eng gesteckten Gemeindebereichsgrenzen in Schleswig-Holstein wird bei der Planung von Solarenergie-Freiflächen-Anlagen auf das interkommunale Abstimmungsgebot des § 2 Abs. 2 BauGB hingewiesen.

Im Beratungserlass wird auf folgende einschlägige umwelt- und naturschutzgesetzliche Regelungen verwiesen, die bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen zu beachten sind:

- *Aussagen der Landschaftsplanung (Landschaftsrahmenplanung, kommunale Landschaftsplanung) gemäß § 9 ff. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) i.V.m. §§ 5 ff. Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG)*

- *Biotopverbund und Schutzgebiete gemäß § 20 ff. BNatSchG i.V.m. § 12 ff. LNatSchG*
- *Artenschutzrecht gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG: Artenschutzrechtliche Anforderungen gemäß § 44 ff. BNatSchG*
- *Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 LNatSchG*
- *Netz Natura 2000 gemäß § 31 ff. BNatSchG i.V.m. § 22 ff. LNatSchG*
- *Bundes-Bodenschutzgesetz (Bodenfunktionen gemäß §§ 2, 7 BBodSchG)*
- *Wasserhaushaltsgesetz und Landeswassergesetz (z.B. Verschlechterungsverbot gemäß §§ 27, 47 WHG, Bauverbote in von Hochwasser bedrohten Gebieten gemäß § 78 WHG, §§ 76, 82 LWG)*
- *Wald und Waldabstände gemäß Landeswaldgesetz (LWaldG)*

Der Erlass sieht für bestimmte Bereiche ein besonderes Abwägungs- und Prüferfordernis (Kapitel 3.2.2) vor, da hier im Rahmen der Bauleitplanung öffentliche Belange mit einem besonderen Gewicht den Interessen der Planungsträger und somit der Errichtung von PV-Freiflächenanlagen entgegenstehen können. In der Abwägung kann aber auch der öffentliche Belang der Nutzung Erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung überwiegen, so dass auf diesen Flächen PV-Freiflächenanlagen je nach Prüfergebnis zulässig sein können.

Die im Beratungserlass genannten Flächen mit fachrechtlicher Ausschlusswirkung entsprechen den im LEP formulierten Ausschlussflächen. Hier stehen der Errichtung von PV-Freiflächenanlagen fachliche Bestimmungen entgegen, die keiner Abwägung oder Ermessensentscheidung der Gemeinde zugänglich sind. Diese Bereiche können nur dann in Betracht kommen, wenn eine Ausnahme oder Befreiung in Aussicht gestellt werden kann.

Darüber hinaus enthält der Erlass Planungsempfehlungen zur Ausgestaltung der Anlagen, um eine ressourcenschonende Energieform wie die Photovoltaik auch nachhaltig im Hinblick auf Flächenverbrauch und andere öffentliche Belange sowie natur- und landschaftsverträglich umzusetzen.

#### **2.1.4 Sonstige landesplanerische, städtebauliche und landschaftspflegerische Grundsätze**

Neben den Grundsätzen zur Nutzung von Solarenergie der genannten Fachplanungen sind im Rahmen der Bauleitplanung landesplanerische, städtebauliche und landschaftspflegerische Grundsätze zu berücksichtigen.

Hier ist insbesondere der Grundsatz des schonenden Umgangs mit Grund und Boden zu erwähnen, der vor allem bei Planungen im Außenbereich eine hervorgehobene Bedeutung hat (§ 1 a Abs. 2 BauGB; § 1 Abs. 3 Nr. 2 und Abs. 5 BNatSchG). Diese Aussagen werden vertieft durch Ziffer 5.2 LEP, wonach Freiräume geschützt und in ihren Funktionen qualitativ entwickelt werden sollen und für die Erhaltung der Vielfalt,

Eigenart und Schönheit der schleswig-holsteinischen Landschaften Sorge getragen werden soll.

Die Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes, die Sicherung und Entwicklung des Freiraumes sowie überörtliche und städtebauliche Erfordernisse sind bei der Siedlungsentwicklung - dazu zählt auch die Errichtung von Photovoltaikanlagen im Außenbereich - zu beachten (Ziffer 2.7 LEP).

## 2.2 Energierechtliche Rahmenbedingungen

**Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2021** sowie **Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor (EEGAusbGuEnFG)**

Die Belange der Raumordnung sind auch im Zusammenhang mit den Zielen des EEG zu sehen. Eine räumliche Steuerung erfolgt über die Begrenzung der Gebote auf die zuschlagsberechtigte Gebietskulisse bei den Ausschreibungen für Solaranlagen.

Das *Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor* vom 20. Juli 2022 (BGBl Teil I Nr. 28, S. 1237) novelliert das EEG 2021. Mit dem Inkrafttreten des EEG 2023 zum 1. Januar 2023 werden die Ausbaupfade und Ausschreibungsmengen vor allem für Wind an Land und Solarenergie massiv angehoben. Der bereits rechtskräftige Grundsatz, dass die Nutzung erneuerbarer Energien im überragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient, weist dem Ausbau der erneuerbaren Energien bei Abwägungsentscheidungen eine höhere Gewichtung zu (BMWK 2022). Die Flächenkulisse für Solaranlagen wird moderat erweitert und geändert. Das EEG 2023 setzt die Rahmenbedingungen, um nach Vollendung des Kohleausstiegs das Ziel der Treibhausgasneutralität der Stromversorgung in Deutschland zu erreichen. Im Jahr 2030 soll ein Anteil von mindestens 80 % des in Deutschland verbrauchten Stroms auf erneuerbaren Energien beruhen. Der erforderliche Ausbau soll „*stetig, kosteneffizient, umweltverträglich und netzverträglich erfolgen*“ (§ 1 Absatz 3 EEGAusbGuEnFG).

Folgende Flächenkulisse für Solaranlagen des ersten Segments, die keine entwässerten, landwirtschaftlich genutzter Moorböden sind, entsprechen laut EEG 2023 der regulären Förderung:

- bereits versiegelte Flächen,
- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbau-licher oder militärischer Nutzung,
- längs von Autobahnen und Schienenwegen bis zu 500 Meter, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn,
- Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten (Das Land Schleswig-Holstein hat hierfür keine Verordnung erlassen) und

- künstliche Gewässer,

sowie als besondere Solaranlage:

- Ackerflächen, die kein Moorboden sind, mit gleichzeitigem Nutzpflanzenanbau auf derselben Fläche,
- Flächen, die kein Moorboden sind, mit gleichzeitigem Anbau von Dauerkulturen oder mehrjährigen Kulturen auf derselben Fläche,
- Grünland, das kein Moorboden ist, bei gleichzeitiger Nutzung als Dauergrünland, wenn das Grünland nicht in einem Natura-2000-Gebiet liegt und kein Lebensraumtyp laut Anhang I der FFH-Richtlinie darstellt,
- Parkplatzflächen oder
- Moorböden, die entwässert und landwirtschaftlich genutzt worden sind, wenn die Flächen mit der Errichtung der Solaranlagen dauerhaft wiedervernässt werden.



## 3 Methodik des Vorgehens

### 3.1 Festlegung des Untersuchungsraums

Für die Ermittlung der für Solarenergie geeigneten potenziellen Freiflächen ist entsprechend dem *Gemeinsamen Beratungserlass des MILIG und MELUND* möglichst das gesamte Gemeindegebiet zu erfassen. Idealerweise sollten mehrere Gemeinden oder ein Amtsgebiet ein gemeinsames Konzept erstellen.

#### Planerische Ausgangssituation

Die Gemeinde Ruhwinkel liegt im Kreis Plön und gehört mit 965 Einwohnern und einer Fläche von 1.313 ha (Statistikportal, Stand 01.04.2022) zum Amtsbereich Bokhorst-Wankendorf.

An die Gemeindegrenzen von Ruhwinkel grenzen fünf Gemeinden (Abbildung 1):

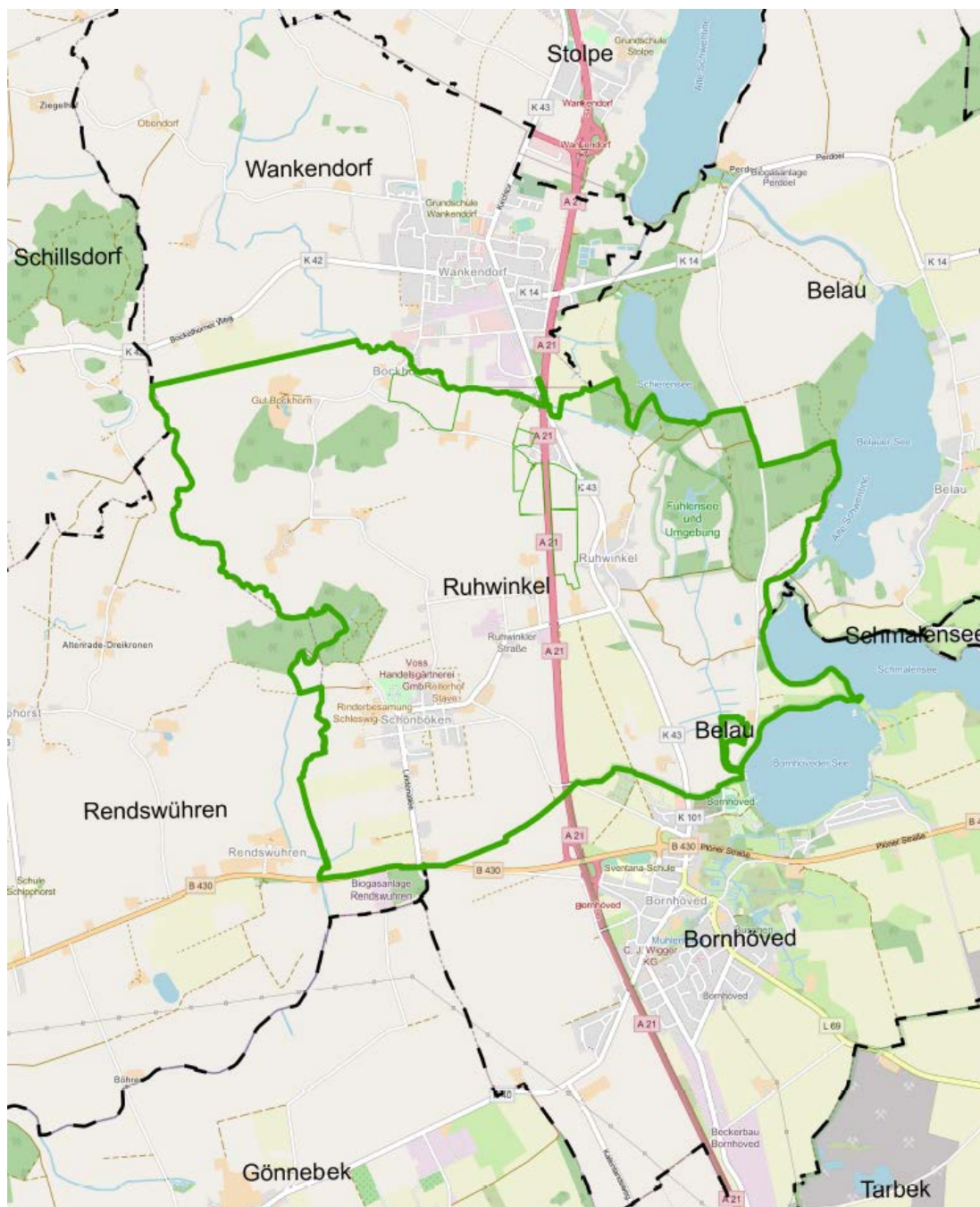
- die Gemeinden Rendswühren, Schillsdorf, Wankendorf und Belau im Amt Bokhorst-Wankendorf und
- die Gemeinde Bornhöved im Amt Bornhöved im Kreis Segeberg.

Ein amtsweites Konzept PV-Freiflächenplanung des Amtes Bokhorst-Wankendorf ist beauftragt. In der Gemeinde Wankendorf gibt es Anträge für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen im südwestlichen Gemeindegebiet, ein gemeindliches Konzept ist derzeit noch nicht vorhanden. Die Gemeinde Bornhöved erarbeitet ein *Informelles Rahmenkonzept für Solar-Freiflächenanlagen* (PROKOM, Stadtplaner und Ingenieure GmbH, Lübeck), das mit dem Stand vom 20.Mai 2022 berücksichtigt wurde.

#### Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Für die Erstellung des Standortkonzeptes der Gemeinde Ruhwinkel wurde das gesamte Gemeindegebiet als Kernuntersuchungsraum mit einer Größe von 1313 ha (13,13 km<sup>2</sup>) festgelegt. Den Untersuchungsraum quert als überregionaler Verkehrsweg die Bundesautobahn A 21.

Die angewendeten Ausschlusskriterien werden auch in den Randbereichen der Nachbargemeinden betrachtet. Die Konzepte bzw. PV-Planungen angrenzender Gemeinden werden, soweit vorhanden, bei der Konzepterarbeitung berücksichtigt.



**Abbildung 1: Darstellung der Gemeinde Ruhwinkel mit angrenzenden Gemeinden**  
(OpenStreetMap, eigene Bearbeitung)

## 3.2 Kriterien für die Standortwahl von PV-Freiflächenanlagen

Grundsätzlich ähnelt das gewählte Vorgehen zur Ermittlung von potenziellen Eignungsgebieten für PV-Freiflächenanlagen der Flächenermittlung für Windenergieanlagenstandorte. Hierbei werden die unter Kapitel 2.1 genannten Grundsätze und Ziele der Raumordnung für PV-Freiflächenanlagen, insbesondere der Beratungserlass des Landes SH zur Planung von PV-Freiflächenanlagen (2021) beachtet. PV-Freiflächenanlagen entgegenstehende Belange werden mit Hilfe von Ausschlusskriterien dargestellt und berücksichtigt. Durch die Gemeinde kann im weiteren Prozess mittels Anwendung von Vorbelastungen und / oder Eignungskriterien eine Priorisierung der Potenzialflächen für PV-Freiflächenanlagen im Untersuchungsraum erfolgen.

### 3.2.1 Ausschlusskriterien für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen

Flächen, auf die innerhalb des Untersuchungsraums Ausschlusskriterien zutreffen, werden von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen. Entsprechend der Planung für Windenergie-Vorranggebiete im Gesamträumlichen Plankonzept zur Teilfortschreibung des LEP 2010 sowie Teilaufstellung der Regionalpläne I bis III in Schleswig-Holstein vom 29.12.2020 (Teil RP Wind 2020) werden hierbei harte und weiche Tabukriterien unterschieden. Bei den harten Tabukriterien ist eine Nutzung mit PV-Freiflächenanlagen aus gesetzlichen Gründen ausgeschlossen. Bei den weichen Tabukriterien handelt es sich um Vorgaben aus überörtlichen Planungen, die aus raumordnerischen Gründen eine pauschale Freihaltung dieser Gebietstypen auf Gemeindeebene rechtfertigen.

Durch die großmaßstäbliche Untersuchungsebene eines Standortkonzeptes können nicht alle Kriterien (wie u.a. Gewässerschutzstreifen, straßenrechtliche Anbauverbotszone, kleinflächige gesetzlich geschützte Biotope) von vornherein bis ins Detail abgeprüft werden. Einige Prüfkriterien werden auf der Ebene der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung betrachtet, konkretisiert und ggf. festgesetzt.

Folgende Ausschlusskriterien (Tabukriterien) werden im Rahmen des Standortkonzeptes berücksichtigt:

#### **Harte Tabukriterien**

- **Europäisches Netz Natura 2000**  
gemäß § 32 BNatSchG i.V.m. § 23 LNatSchG  
EU-Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete, Ramsar-Gebiete

Mögliche Auswirkungen von außerhalb der Natura 2000-Gebieten gelegenen PV-Freiflächenanlagen auf die Erhaltungsziele in diesen Gebieten sind auf der örtlichen Ebene / Einzelfallbetrachtung zu behandeln.

- **Naturschutzgebiete (NSG)** einschließlich vorläufig sichergestellte NSG und geplante NSG  
gemäß § 23 Abs. 1 BNatSchG i.V.m. § 13 LNatSchG, ebenso Gebiete, die die Voraussetzungen für eine Unterschutzstellung nach § 23 Abs. 1 BNatSchG i.V.m. § 13 LNatSchG als Naturschutzgebiet erfüllen
- **Nationalparke / nationale Naturmonumente** (z.B. Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer inkl. Weltnaturerbe Wattenmeer)  
gemäß § 24 BNatSchG in Verbindung mit § 5 Absatz 1 Nummer 1 NPG
- **Gesetzlich geschützte Biotope**  
gemäß § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 LNatSchG und Landesweiter Biotopkartierung S-H
- **Waldflächen sowie Schutzabstände zu Wald (30 m)**  
gemäß §§ 2, 24 LWaldG
- **Schwerpunktbereiche des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems Schleswig-Holstein**  
gemäß § 21 BNatSchG in Verbindung mit § 12 LNatSchG
- **Wasserschutzgebiete Schutzzone I**  
gemäß WSG-Verordnungen in Verbindung mit §§ 51, 52 WHG
- **Gewässerschutzstreifen**  
gemäß § 61 BNatSchG in Verbindung mit § 35 LNatSchG
- **Überschwemmungsgebiete**  
gemäß § 78 Absatz 4 WHG einschließlich der gemäß § 74 Absatz 5 Landeswassergesetz (LWG) vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete als Vorranggebiete der Raumordnung für den vorbeugenden Binnenhochwasserschutz
- **Gebiete im küstenschutzrechtlichen Bauverbotsstreifen**  
gemäß § 82 LWG sowie im Schutzstreifen, als Zubehör des Deiches, gemäß § 70 i.v.m. § 66 LWG
- **Bereiche, die für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen ungeeignet sind, da sie bereits mit anderen Nutzungen (i.d.R. bauliche Anlagen oder militärische Liegenschaften) belegt sind**
- **Straßenrechtliche Anbauverbotszone**, jeweils gemessen vom Fahr-  
bahnrand, bei
  - Bundesautobahnen 40 m, § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 Bundesfernstraßengesetz (FStrG),
  - Bundesstraßen 20 m, § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 FStrG,

- Landesstraßen 20 m, § 29 Abs. 1a) Straßen- und Wegegesetz des Landes Schleswig-Holstein (StrWG),
- Kreisstraßen 15 m, § 29 Abs. 1b) StrWG,
- ggf. bestimmten Gemeindeverbindungsstraßen bis zu 10 m § 29 Abs. 4 StrWG.

Innerhalb der Anbauverbotszone sind bauliche Anlagen wie z.B. PV-Freiflächenanlagen grundsätzlich unzulässig.

### **Weiche Tabukriterien**

- **Vorranggebiete für den Naturschutz und Vorbehaltsgebiete für Natur und Landschaft**

*Werden „ausgewiesen, um einen großräumigen Schutz von Natur und Landschaft auf der Ebene der Raumordnung zu gewährleisten. Die Errichtung von raumbedeutsamen Freiflächenphotovoltaikanlagen steht generell in Konflikt zu diesen regionalplanerischen Zielsetzungen.“ (LEP 2021).*

- **Schwerpunkträume für Tourismus und Erholung und Kernbereiche für Tourismus und/oder Erholung**

*In diesen Gebieten „besteht aufgrund des erheblichen Nutzungsdrucks ein besonderes Steuerungs- und Abstimmungserfordernis zwischen den verschiedenen öffentlichen und privaten Belangen, insbesondere der Natur, des Landschaftsschutzes, der Freizeit- und Erholungsgestaltung in naturnaher Umgebung. Den touristischen Belangen und dem Freiraumschutz soll in diesen Gebieten ein besonderes Gewicht beigemessen werden. Die Errichtung von raumbedeutsamen Freiflächenphotovoltaik steht generell in Konflikt zu diesen regionalplanerischen Zielsetzungen. [...] Dies gilt nicht für vorbelastete Flächen und Gebiete, die aufgrund vorhandener Infrastrukturen, insbesondere an Autobahnen, Bahntrassen und Gewerbegebieten, ein eingeschränktes Freiraumpotenzial aufweisen.“ (LEP 2021).*

- **Regionale Grünzüge und Grünzäsuren**

*Gemäß dem LEP 2021 übernehmen „Regionale Grünzüge und Grünzäsuren wichtige Freiraumfunktionen in den stärker verdichteten Ordnungsräumen. Die Errichtung von raumbedeutsamen Freiflächenphotovoltaikanlagen steht generell in Konflikt zu diesen regionalplanerischen Zielsetzungen“. Für die regionalen Grünzüge besteht daher ein generelles Freihaltegebot.*

- **Bebaute Siedlungsbereiche (Wohn- und Mischbauflächen, Wochenendhausgebiete), planerisch verfestigte Siedlungsflächen ausweisungen sowie planerisch verfestigte Gewerbeflächen ausweisungen**

*Durch die Darstellung von Wohnbau- bzw. Gewerbeflächen im Flächennutzungsplan steht anderen möglichen Nutzungen ein öffentlicher Belang entgegen.*



Unter „*planerisch verfestigten Siedlungsflächenausweisungen sind wirksame Flächennutzungsplandarstellungen zu verstehen, die in oder an Ortslagen liegen, innerhalb derer jedoch noch keine Siedlungstätigkeit vollzogen worden ist. Es handelt sich somit um Bereiche, die potenzielle Erweiterungsmöglichkeiten darstellen. Diese Entwicklungsräume für Siedlungs- und Gewerbeflächen sollen gesichert werden.*“ (Teil-RP 2020).

- **bevorratende, festgesetzte und / oder bereits umgesetzte Kompensationsmaßnahmen** (Ökokonto-/ Kompensationsflächen)  
gemäß §§ 15 ff. BNatSchG. Aus planerischer Erwägung werden Ökokonto- und Kompensationsflächen als weiches Tabukriterium dargestellt, um dem Naturschutz auf diesen Flächen eine höhere Bedeutung beizumessen (MILIG 2022).  
Kompensationsflächen sind immer durch vorlaufende Eingriffe entstanden und daher durch Bauleitplan- oder Genehmigungsverfahren rechtlich gesichert. Ausgewiesene Ökokontoflächen bedürfen einer Anerkennung durch die jeweiligen unteren Naturschutzbehörden der Kreise und sind somit rechtlich abgesichert. Hierzu zählen auch im Anerkennungsverfahren befindliche Ökokonten oder Kompensationsmaßnahmen, die aufgrund eines laufenden Genehmigungsverfahrens einer Veränderungssperre unterliegen.

### 3.2.2 Abwägungs- und Prüfkriterien für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen

Abwägungs- und Prüfkriterien betreffen öffentliche Belange, die flächenbezogen mit dem Anliegen abzuwägen sind, der Nutzung von PV-Freiflächenanlagen an geeigneten Standorten substantziellen Raum zu geben. Das Vorliegen von Abwägungskriterien ist nicht zwangsläufig mit einer Einschränkung der Eignung gleichzusetzen.

Flächen innerhalb des Untersuchungsraums, die nach Abzug der Ausschlusskriterien mit Abwägungskriterien belegt sind, erfordern bei einer konkreten Planung eine weiterführende Einzelfallbetrachtung. Im Ergebnis dieser Einzelfallprüfung entfällt die Fläche entweder oder sie erweist sich als für die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage, ggf. mit Einschränkungen, geeignet.

Folgende Abwägungskriterien werden im Rahmen des Standortkonzeptes berücksichtigt:

- **Vorrangflächen Windenergienutzung**  
gemäß Teilaufstellung der Regionalpläne für die Planungsräume I bis III Kapitel 5.7 / 5.8 (Windenergie an Land) 2020  
Einzelfallprüfung, ob eine Kombination möglich ist oder ob die PV-Freiflächenanlage in Konkurrenz zum angestrebten Ziel der Windenergie steht.
- **Verbundbereiche des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems Schleswig-Holstein**  
gemäß § 21 BNatSchG i.V.m. § 12 LNatSchG

Einzelfallprüfung an Hand der jeweiligen Entwicklungsziele der Verbundachsen von überörtlicher Bedeutung gemäß LRP 2020.

- **Historische Kulturlandschaften**

gemäß LRP 2020

Einzelfallprüfung, ob prägende Knicklandschaften, Beet- oder Gruppenstrukturen sowie strukturreiche Agrarlandschaften durch PV-Freiflächenanlage beeinträchtigt werden.

- **landesweit bedeutsame Rast- und Nahrungsgebiete für Zug- und Rastvögel** bzw. Gebiete mit besonderer Bedeutung für die Avifauna gemäß LRP 2020

hierunter fallen „*Wiesenvogelbrutgebiete oder bedeutsame Nahrungsgebiete und Flugkorridore für Gänse und Singschwan sowie des Zwergschwans außerhalb von EU-Vogelschutzgebieten*“.

Einzelfallprüfung der räumlichen Ausdehnung und Lage des Vorhabens durch Ornithologischen Fachbeitrag.

- **Rohstoffpotenzialflächen**

gemäß Regionalplanung sowie gemäß Fachbeitrag Rohstoffsicherung, LLUR 2019

Die Laufzeit der PV-Freiflächenanlagen ist zeitlich befristet und kann als wirtschaftlich sinnvolle Nutzung zwischen Inanspruchnahme durch die Landwirtschaft und nachfolgendem Kiesabbau dienen, weil die oberflächennahen Rohstoffe durch eine bodenschonende Gründung der Anlagen nicht zerstört werden.

- **Flächen, für die Abbaugenehmigungen vorliegen**

Wenn die Entnahme der Rohstoffe abgeschlossen ist, stellt eine PV-Freiflächen-Nutzung eine zeitlich begrenzte, bodenschonende Nachnutzung dar. Genehmigungsrechtliche Auflagen und Regelungen hinsichtlich der Nachnutzung sind zu beachten.

- **Landschaftsschutzgebiet (LSG)**

gem. § 26 Abs. 1 BNatSchG i.V.m. § 15 LNatSchG und LRP 2020

Landschaftsschutzgebiete sind in der Regel großflächig und sehr unterschiedlich strukturiert. Daher ist es unter der Berücksichtigung der Schutzziele und –zwecke des LSG notwendig, eine Einzelfallbetrachtung durchzuführen. Zudem besteht für die zuständigen Naturschutzbehörden die Möglichkeit, keine Entlassung der Flächen vorzunehmen, sondern lediglich eine Befreiung von den Verboten.

- **Naturparke**

gemäß § 27 BNatSchG i.V.m. § 16 LNatSchG

- **Biosphärenreservate**  
gemäß § 25 BNatSchG i.V.m. § 14 LNatSchG
- **Naturdenkmale / geschützte Landschaftsbestandteile** gemäß §§ 28, 29 BNatSchG i.V.m. §§ 17, 18 LNatSchG
- **Dauergrünland auf Moorböden und Anmoorböden**  
gemäß Definition nach § 3 Abs. 1 Dauergrünlanderhaltungsgesetz (DGLG)
- ein **landseitiger Streifen von drei Kilometern entlang der Nordseeküste und von einem Kilometer entlang der Ostseeküste einschließlich der Schlei**
- **schützenswerte geologische und geomorphologische Formationen / Geotope** gemäß LRP 2020  
Geotope, die sich durch ihre besondere erdgeschichtliche Bedeutung, Seltenheit, Eigenart, Form oder Schönheit auszeichnen.
- **Flächen mit besonderer Wahrnehmung der Bodenfunktionen**  
gemäß §§ 2, 7 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG), insbesondere der natürlichen Bodenfunktionen
- **landwirtschaftlich genutzte Flächen**, je höher die Ertragsfähigkeit, desto größer ist die Gewichtung. Die Ertragsfähigkeit der Fläche kann flächenscharf dem Landwirtschafts- und Umweltatlas / Bodenbewertung entnommen werden.
- **bei Mitteldeichen sind** zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels für zukünftige Deichverstärkungen **Abstände einzuhalten**, die ggf. notwendige Anpassungen der Mitteldeiche an sich ändernde Belastungssituationen ermöglichen. Daher sollten Solarenergieanlagen durchgehend einseitig (auf den jeweiligen Koog bezogen entweder durchgehend see- oder durchgehend landseitig) einen Abstand von 25 Metern von den Mitteldeichen einhalten.
- **Wasserschutzgebiete Schutzzone II**
- **Bereiche mit einem baulich und siedlungsstrukturell wenig vorbelasteten Landschaftsbild** sind ebenso wie die **konkreten Auswirkungen der PV-Freiflächenanlage auf das Landschaftsbild** darüber hinaus im Einzelfall zu prüfen.  
Zur Sicherung und Entwicklung des Freiraumes ist eine Zersiedlung der Landschaft zu vermeiden. Photovoltaikanlagen sollten daher möglichst in Anbindung an bestehende Siedlungsstrukturen oder in den unter IV im Erlass genannten Räumen errichtet werden (Landesplanung SH 2021).  
Entlang von Bundesautobahnen, Bundesstraßen und überregionalen Schienenwegen sollen einzelne und benachbarte PV-Freiflächenanlagen eine Länge von 1.000 Meter nicht überschreiten und ausreichend große Land-

schaftsfenster zwischen Anlagen freigehalten werden. Die Länge der freien Landschaftsfenster soll die jeweilige landschaftliche Situation und die Sichtbeziehungen vor Ort berücksichtigen und orientiert sich an der genannten Grenzgröße von 1.000 m (LEP 2021).

### 3.2.3 Weitere Kriterien der Einzelfallprüfung

Die Flächenverfügbarkeit und standortbezogene Kriterien (z.B. Nordhanglage) können ebenso der Planung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage entgegenstehen. Durch die großmaßstäbliche Untersuchungsebene eines Standortkonzeptes können nicht alle Kriterien von vorneherein bis ins Detail abgeprüft werden. Einige Prüfkriterien werden auf der Ebene der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung beachtet, konkretisiert und ggf. festgesetzt. Ein besonderes Abwägungs- und Prüferfordernis ist hierbei für folgenden Bereiche zu beachten (MILIG und MELUND SH 2022):

- **Bereiche mit einem baulich und siedlungsstrukturell wenig vorbelasteten Landschaftsbild** sind ebenso wie die **konkreten Auswirkungen der PV-Freiflächenanlage auf das Landschaftsbild** darüber hinaus im Einzelfall zu prüfen.  
Zur Sicherung und Entwicklung des Freiraumes ist eine Zersiedlung der Landschaft zu vermeiden. Photovoltaikanlagen sollten daher möglichst in Anbindung an bestehende Siedlungsstrukturen oder in den unter IV im Erlass genannten Räumen errichtet werden (Landesplanung SH 2021).  
Entlang von Bundesautobahnen, Bundesstraßen und überregionalen Schienenwegen sollen einzelne und benachbarte PV-Freiflächenanlagen eine Länge von 1.000 Meter nicht überschreiten und ausreichend große Landschaftsfenster zwischen Anlagen freigehalten werden. Die Länge der freien Landschaftsfenster soll die jeweilige landschaftliche Situation und die Sichtbeziehungen vor Ort berücksichtigen und orientiert sich an der genannten Grenzgröße von 1.000 m (LEP 2021).
- **Artenschutzrecht** gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG: Artenschutzrechtliche Anforderungen gemäß § 44 ff. BNatSchG sind zu beachten. Sofern das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbote im Zusammenhang mit der Planung, auch unter Berücksichtigung aller zumutbarer Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen sowie vorgezogener Kompensationsmaßnahmen nicht sicher ausgeschlossen werden kann, sind alternative Standorte zu prüfen.
- **Naturschutzfachlich hochwertige Flächen**, insbesondere Wertgrünland oder alte Ackerbrachen (> 5 Jahre) (Naturschutzfachwert 4 oder 5, vgl. Orientierungsrahmen Straßenbau SH, 2004)
- **realisierte und geplante Querungshilfen** an großen Verkehrsinfrastrukturen einschließlich der damit verbundenen Zu- und Abwanderungskorridore (vgl. Meißner et al., 2009 und folgende, Teilfortschreibung Regionalplanung Wind)

- Bei **ehemaligen Abbaugelieten** (Kiesabbau, Tagebau) sind bestehende genehmigungsrechtliche Auflagen und Regelungen hinsichtlich deren Nachnutzung zu beachten.
- **Wasserflächen einschließlich Uferzonen**: Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern sind so zu errichten, zu betreiben, zu unterhalten und stillzulegen, dass keine schädlichen Gewässerveränderungen zu erwarten sind.
- Die Bedeutung der **Gewässer** als Lebensraum sowie Leitlinie für den Vogelzug und als Nahrungs-, Rast- oder Brutgebiete ist zu beachten.
- **Flächen in Talräumen, die für die Gewässerentwicklung** zur Erreichung des guten ökologischen Zustands oder des guten ökologischen Potenzials nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) **benötigt werden**.
- **Kulturdenkmale und Schutzzonen** gem. § 2 Abs. 2 und 3 DSchG (Baudenkmale, archäologische Denkmale, Gründenkmale, Welterbestätten, Pufferzonen, Denkmalbereiche, Grabungsschutzgebiete), einschließlich ihrer Umgebungsbereiche sowie Bereiche, von denen bekannt ist oder den Umständen nach zu vermuten, dass sich dort Kulturdenkmale befinden.
- **Schutz- und Pufferbereiche** zu den unter VI im Erlass genannten Flächen und Schutzgebieten.

### 3.2.4 Geeignete Standorte für PV-Freiflächenanlagen

Flächen, die eine hohe Vorbelastung von Natur und Landschaft aufweisen und auf denen aus diesem Grund keine oder nur geringe Beeinträchtigungen der Umwelt zu erwarten sind, stellen Eignungsbereiche für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen dar, sofern auf ihnen keine Ausschlusskriterien vorliegen. Zusätzlich können energiewirtschaftliche Aspekte (z.B. Nähe zu Netzeinspeise-Punkten) oder die Lage innerhalb der EEG-Zuschlagskulisse günstige Standortvoraussetzungen für PV-Freiflächenanlagen charakterisieren (ARGE 2007).

Für die Herleitung der Vorbelastungen von Natur und Landschaft wird auf die folgenden Vorgaben verwiesen:

#### LEP 2021– Fortschreibung 2021

„Vorbelastungen von Natur und Landschaft durch die Nutzung selbst oder durch die Zerschneidungswirkung und Lärmbelastung der Verkehrswege“, hierzu zählen

- *„bereits versiegelte Flächen*
- *Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung*



- *Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen mit überregionaler Bedeutung*
- *vorbelastete Flächen oder Gebiete, die aufgrund vorhandener Infrastrukturen ein eingeschränktes Freiraumpotenzial aufweisen“.*

Solar-Freiflächenanlagen sollen vorrangig auf Flächen errichtet werden, auf denen bereits eine Vorbelastung von Natur und Landschaft durch die Nutzung auf der Fläche selbst (zum Beispiel bauliche Vorprägung durch Gebäude und Anlagen) oder durch die Zerschneidungswirkung und Lärmbelastung der Verkehrswege besteht.

*„Im Einzelfall können Solar-Freiflächenanlagen auch auf Flächen entstehen, auf denen zuvor andere Stromerzeugungsanlagen standen, die abgebaut wurden beziehungsweise noch werden (zum Beispiel Windparks außerhalb der Vorranggebiete Windenergie, wo kein Repowering möglich ist) sowie auf Flächen in Vorranggebieten Windenergie.“*

### **LRP 2020**

*„Standorte im besiedelten Raum mit Ausnahme von Grünflächen und Grünzügen.“*

### **Gemeinsamer Beratungserlass des MILIG und des MELUND des Landes Schleswig-Holstein bezüglich PV-Freiflächenanlagen – Februar 2022**

Eine besondere Bedeutung für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen kommt laut Erlass der Nutzung vorbelasteter Flächen bzw. die Wiedernutzbarmachung von Industrie- oder Gewerbebrachen zu, *„da dort zum einen bereits Vorbelastungen des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes und zum anderen im Einzelfall bereits für Solarenergieparks nutzbare Infrastrukturen bestehen (Betriebswege, Netzanschlussknoten o. ä.), die auch durch Solarenergie-Freiflächen-Anlagen mit- oder weitergenutzt werden können.“*

Eine Eignung wird für folgenden Bereiche formuliert:

- bereits versiegelte Flächen
- Konversionsflächen aus gewerblich-industrieller, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung und Deponien
- Flächen entlang von Bundesautobahnen, Bundesstraßen und Schienenwegen mit überregionaler Bedeutung oder
- vorbelastete Flächen oder Gebiete, die aufgrund vorhandener Infrastrukturen ein eingeschränktes Freiraumpotenzial aufweisen.

Eine Anbindung an bestehende Siedlungsstrukturen oder Errichtung in den o.g. Räumen wirkt einer Zersiedelung der Landschaft entgegen.

### EEG 2021 sowie Novelle 2023

Das im Jahr 2021 in Kraft getretene, novellierte EEG ist ein Instrument auf Bundesebene, um eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen. Eine räumliche Steuerung erfolgt über die Begrenzung der Zuschläge für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen auf die folgende Gebietskulisse:

- bereits versiegelte Flächen,
- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung,
- längs von Autobahnen und Schienenwegen bis zu 500 Meter, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn,
- Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten. Das Land Schleswig-Holstein hat hierfür keine Verordnung erlassen.

Folgende Flächen kommen zu den oben genannten Flächen aus dem EEG 2021 auf Grundlage des *Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor* durch die Novelle des EEG zum 1. Januar 2023 hinzu:

- künstliche Gewässer,
- sowie als besondere Solaranlage:
  - Ackerflächen, die kein Moorboden sind, mit gleichzeitigem Nutzpflanzenanbau auf derselben Fläche,
  - Flächen, die kein Moorboden sind, mit gleichzeitigem Anbau von Dauerkulturen oder mehrjährigen Kulturen auf derselben Fläche,
  - Grünland, das kein Moorboden ist, bei gleichzeitiger Nutzung als Dauergrünland, wenn das Grünland nicht in einem Natura 2000-Gebiet liegt und kein Lebensraumtyp laut Anhang I der FFH-Richtlinie darstellt,
  - Parkplatzflächen oder
  - Moorböden, die entwässert und landwirtschaftlich genutzt worden sind, wenn die Flächen mit der Errichtung der Solaranlagen dauerhaft wiedervernässt werden.

### 3.2.5 Gemeindespezifische Kriterien

Grundsätzlich wird von der Gemeinde Ruhwinkel die Erzeugung und Nutzung regenerativer Energie im Gemeindegebiet befürwortet.

Die Grundsatz- und Zielformulierung des LEP 2021 zum Thema Solarenergie (Punkt 4.5.2, LEP 2021) zu einer raumverträglichen und möglichst freiraum-schonenden Entwicklung teilt die Gemeinde Ruhwinkel und strebt infolgedessen eine gesteuerte Entwicklung von PV-Freiflächenanlagen an.

Hinsichtlich der Abwägung hat sich die Gemeinde für nachfolgende Grundsätze bei der Planung entschieden und ist zu dem folgenden Ergebnis gekommen:

- Konzentration raumrelevanter Nutzungen im Außenbereich auf vorbelastete Standorte
- Sicherung möglicher Flächen für die Siedlungsentwicklung sowie Einschränkung der Nutzung solarer Strahlungsenergie durch großflächige PV-Freiflächenanlagen im 100-Meter-Abstandsbereich um Wohnbebauung
- Steigerung der Bürgerakzeptanz durch regionale Wertschöpfung (Gewinnbeteiligung der Kommunen und Bürger, Gewerbesteuer-Einnahmen)

#### Konkret werden die genannten Grundsätze wie folgt angewandt:

- Ausbau von PV-Freiflächenanlagen auf maximal sechs Prozent der Gemeindefläche (ca.79 Hektar) und nur innerhalb der Potenzialflächen 1. und 2. Priorität
- Zunächst Entwicklung von ca. 54 Hektar Gemeindefläche für PV-Freiflächenanlagen auf den ausgewiesenen Potenzialflächen der 1.Priorität entlang der Bundesautobahn A 21
- Entwicklung von weiteren 25 Hektar auf Potenzialflächen der 2. Priorität, hierunter fallen Potenzialflächen, die keine landwirtschaftlichen Flächen mit hoher bis sehr hoher Ertragsfähigkeit darstellen oder sich ausschließlich in der zuschlagsberechtigten Kulisse des EEG befinden
- Die Mindestgröße geplanter PV-Freiflächenanlagen wird auf 10 Hektar festgelegt. Hiervon ausgenommen sind selbstgenutzte Eigenstromanlagen bis zum 1,5-fachen eines üblichen Jahresverbrauchs des Eigennutzers (Mittel des Stromverbrauchs des letzten drei Jahre)
- Berücksichtigung eines 100-Meter-Abstands zu Wohnbebauungen im Rahmen der Abwägung bei zukünftigen Bauleitplanverfahren
- Sicherung von wohnbaulichen Entwicklungsflächen
- Finanzielle Beteiligung der Gemeinde entsprechend des § 6 des EEG 2021 bzw. 2023, Möglichkeit der Teilhabe der Bürger bei zukünftigen PV-Projekten vor Ort sowie steuerliche Ansässigkeit der Anlagen-Betreiber in der Gemeinde.

### 3.3 Ermittlung von potenziellen Eignungsgebieten für PV-Freiflächenanlagen

In Anwendung der genannten Ausschluss-, Abwägungs- und ggf. gemeinde-spezifischen Kriterien erfolgt die Ermittlung der Potenzialräume für PV-Freiflächenanlagen in zwei Arbeitsschritten:

#### 1. Anwendung von **Ausschlusskriterien**

In einem ersten Schritt werden die Ausschlusskriterien (Kapitel 3.2.1) in Abzug gebracht, um Potenzialflächen für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen im Freiraum zu ermitteln.

⇒ vgl. hierzu Karte 1

#### 2. Anwendung von **Abwägungs- und Prüfkriterien** und Begrenzung auf **priorisierte Potenzialflächen**

In den ermittelten Potenzialflächen für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen wird das Vorliegen von Abwägungs- und Prüfkriterien geprüft (Kapitel 3.2.2), die weitere natur- und landschaftsschutzfachliche Belange berücksichtigen. Betroffene Flächen erfordern bei einer konkreten Planung eine weiterführende Einzelfallprüfung.

Potenzialflächen, die eine hohe Vorbelastung von Natur und Landschaft aufweisen und auf denen aus diesem Grund keine oder nur geringe Beeinträchtigungen der Umwelt zu erwarten sind, stellen bevorzugte Standorte für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen dar. Gemeindespezifische Kriterien (Kapitel 3.2.5) beschränken die Flächenkulisse für PV-Freiflächenanlagen in einem weiteren, vertiefenden Schritt. Das Abwägungs- und Prüferfordernis für betroffene Flächen bleibt davon unberührt.

⇒ vgl. hierzu Karte 2

## 4 Flächenbewertung

Das gesamte Gemeindegebiet von Ruhwinkel wurde zur Ermittlung geeigneter Standorte für PV-Freiflächenanlagen mittels der Anwendung von geographischen Informationssystemen (ArcGIS) untersucht.

### 4.1 Ausschlussflächen für PV-Freiflächenanlagen

Die Untersuchung hat ergeben, dass die folgenden Kategorien der Ausschlusskriterien bzw. folgende harte und weiche Tabukriterien im Untersuchungsraum vorliegen.

#### Harte Tabukriterien

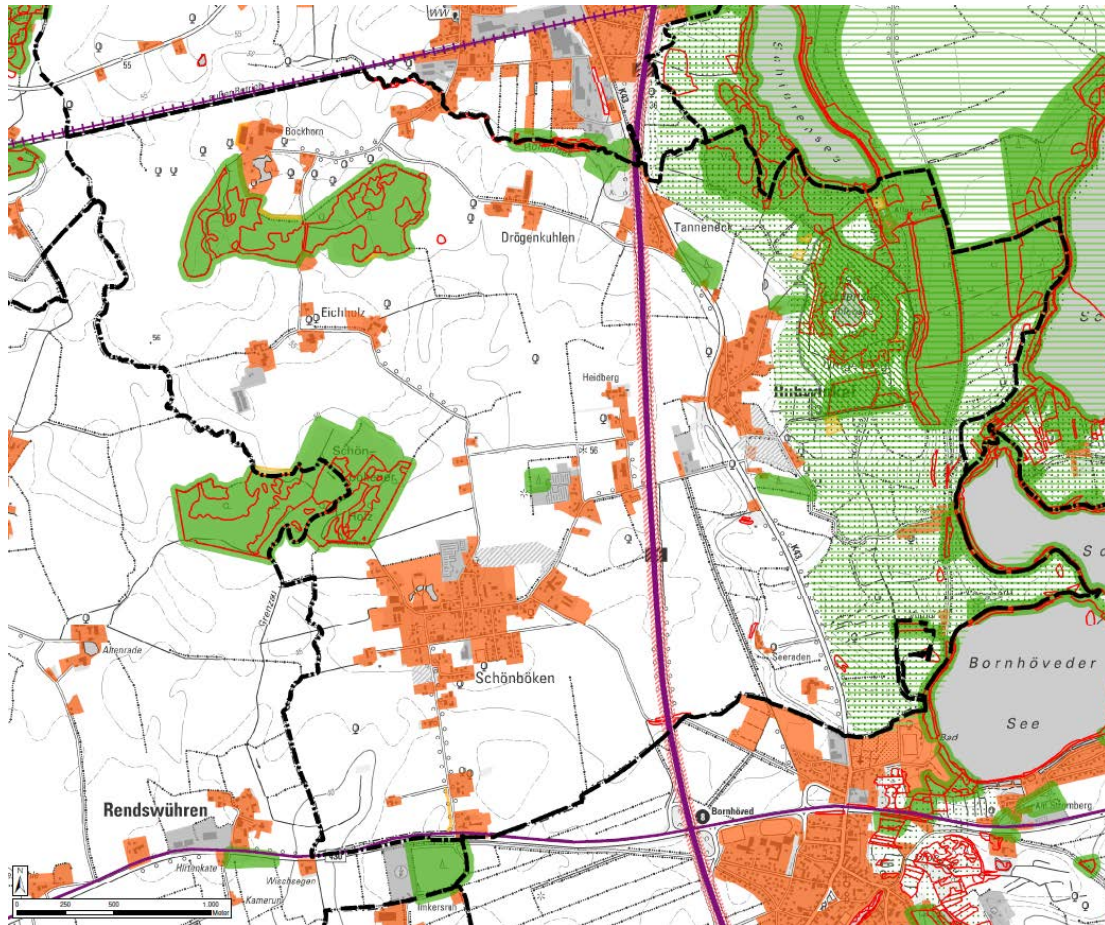
- Naturschutzgebiet „Fuhlensee und Umgebung“ (LRP 2020)
- Schwerpunktbereiche des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems Schleswig-Holstein (LRP 2020):
  - Schwerpunktbereich Nr. 131 „Börnhöveder Seen“
- Gesetzlich geschützte Biotope (Biotopkartierung SH / MELUND)
- Waldflächen (ATKIS-Basis-DLM / *L VermGeo SH*) sowie Schutzabstände von 30 m zu Wald
- Straßenrechtliche Anbauverbotszone zur Autobahn (40m, gem. FStrG)

#### Weiche Tabukriterien






- Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft (Regionalplan 2002)
- Bebaute Siedlungsbereiche (ATKIS-Basis-DLM / *L VermGeo SH*)
- Ökokonto- / Kompensationsflächen (Umweltatlas SH, 2022)
- Entwicklungsflächen (FNP Ruhwinkel)

Karte 1 stellt alle harten und weichen Tabukriterien als Ausschlussflächen dar.










#### Harte Tabukriterien

-  Naturschutzgebiet (LRP 2020)
-  Gesetzlich geschütztes Biotop (Landesweite Biotopkartierung SH, Stand 2019)
-  Wald (gem. LWaldG, inkl. 30 m Abstand)
-  Schwerpunktbereich des landesweiten Biotopverbundsystems SH
-  Straßenrechtliche Anbauverbotszone (40 m, gem. FStrG)

#### Weiche Tabukriterien

-  Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft (Regionalplan 2002)
-  Bebaute Siedlungsfläche (ATKIS-Basis-DLM, Stand 01/2022)
-  Industrie- und Gewerbefläche (ATKIS-Basis-DLM, Stand 01/2022)
-  Entwicklungsfläche Wohnen / Gewerbe (FNP Ruhwinkel)
-  Ökokonto- und Kompensationsfläche (LLUR Kompensationskataster Stand 2021)

**Abbildung 2: Ausschlussflächen für PV-FFA in der Gemeinde Ruhwinkel**  
(Ausschnitt aus Karte 1, DTK25 © GeoBasis-DE/LVermGeo SH)

## 4.2 Potenzialflächen für PV-Freiflächenanlagen

Die Untersuchung hat ergeben, dass innerhalb des Untersuchungsraums Potenzialflächen für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen ermittelt werden konnten. Hierbei handelt es sich um die nach Abzug der Ausschlusskriterien verbleibenden Flächen innerhalb des Untersuchungsgebietes.

In den ermittelten Potenzialflächen wurde in einem zweiten Schritt das Vorliegen von Abwägungs- und Prüfkriterien sowie Vorbelastungen für Natur und Landschaft

ermittelt. Zudem hat sich die Gemeinde Ruhwinkel im Rahmen des Abwägungs- und Prüferfordernis mittels spezifischer Kriterien eingebracht, mit dem Ergebnis eine Priorisierung der Potenzialflächen sowie eine Flächenbegrenzung von PV-Freiflächenanlagen vorzunehmen.

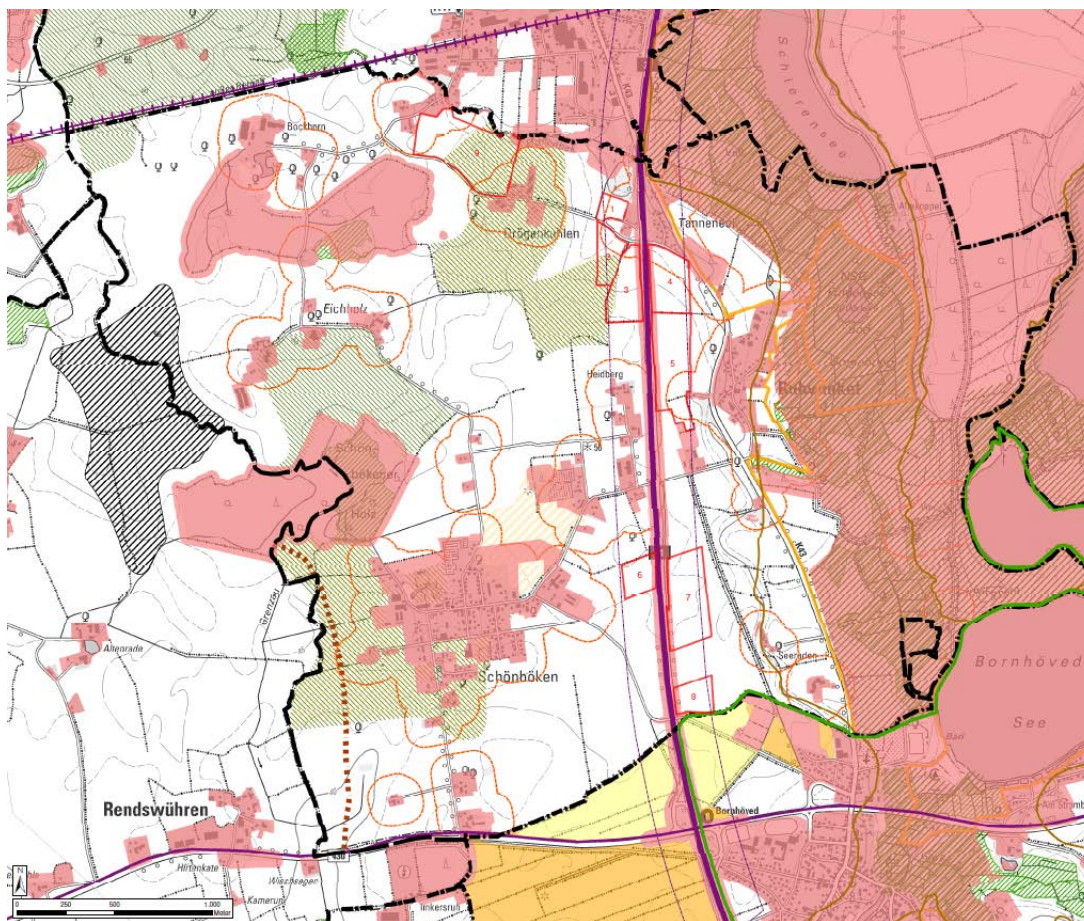
Ein Ausbau von PV-Freiflächenanlagen ist auf maximal sechs Prozent der Gemeindefläche (ca. 79 Hektar) möglich. Davon sollen zunächst ca. 54 Hektar Gemeindefläche für PV-Freiflächenanlagen auf den bereits im Bauleitverfahren (6. Änderung des Flächennutzungsplans) befindlichen Potenzialflächen der 1. Priorität entlang der Bundesautobahn A 21 entwickelt werden. Weitere 25 Hektar können auf Potenzialflächen der 2. Priorität (Kapitel 3.2.5, Tabelle 1) als PV-Freiflächenanlage entwickelt werden. Die übrigen Potenzialflächen innerhalb des Gemeindegebietes sollen von PV-Freiflächenanlagen freigehalten werden.

Eine endgültige Abwägung und Entscheidung obliegt der Gemeinde.

**Tabelle 1: Priorisierte Potenzialflächen für PV-FFA in der Gemeinde Ruhwinkel**

Priorität	Größe	Lage	Abwägungskriterien
1.	ca.54 Hektar	Teilflächen 1-9 im Bauleitverfahren (6. Änd. FNP), innerhalb eines 250 m Abstandsbereichs längs der Bundesautobahn A 21 bzw. nordwestlich der Ortslage Drögenkuhlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstände zu Wohnbebauung (in TF 1 bis TF 4 sowie TF 9)</li> <li>- Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden hoch bis sehr hoch (in TF 2, TF 3 und TF 9)</li> <li>- Boden mit hoher bis sehr hoher bodenfunktionaler Gesamtleistung (in TF 2, TF 3 und TF 9)</li> <li>- Nutzung Erneuerbarer Energien liegt im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit</li> <li>- gemeindeübergreifende Abstimmung mit Gemeinde Bornhöved (TF 8)</li> </ul>
2.	ca. 25 Hektar	Keine Ausweisung bestimmter Flächen, Potenzialflächen, die keine landwirtschaftlichen Flächen mit hoher bis sehr hoher Ertragsfähigkeit darstellen <u>oder</u> Potenzialflächen innerhalb der zuschlagsberechtigten Kulisse des EEG (Kapitel 2.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzelfallprüfung (Bauleitplanverfahren)</li> <li>- Nutzung Erneuerbarer Energien liegt im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit</li> </ul>





**Legende**

- Ausschlussflächen für PV-FFA aus Karte Nr. 1
- Potenzialflächen der 1. Priorität / Teilfläche 1 bis 9 (6. Änderung F-Plan)

**Flächen mit besonderem Abwägungs- und Prüfungserfordernis**

- Landschaftsschutzgebiet (LRP 2020)
- Naturpark (LRP 2020)
- Geotop-Potenzialgebiet (LRP 2020)
- Verbundbereich des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems SH
- Moor- und Anmoorboden gemäß Dauergrünlandgesetz
- Boden mit hoher bis sehr hoher bodenfunktionaler Gesamtleistung
- Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Flächen hoch bis sehr hoch (LLUR 2021, regional bewertet)
- Gebiet mit besonderer Bedeutung für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe (RP III 2000)
- Vorranggebiet Windenergie (Teil-RP Wind, 2020)
- 100 m Abstandsbereich zu Siedlungsflächen (gemeindefestes Kriterium)

**Vorbelastungen Landschaftsbild**

- Bundesautobahn A21
- Bundesstraße B430
- Bahntrasse (außer Betrieb)

**Sonstiges**

- Gemeindegrenze
- Privilegierte Zulassung von Solarnutzung entsprechend § 35 Abs. 1 Nr. 8b BauGB ( hier 200-Meter-Bereich längs der A21)

Potenzialflächen gem. informellen Rahmenkonzept der Gemeinde Bornhöved (Stand Mai 2022)

- Fläche mit Abwägungs- und Prüferfordernis
- Fläche mit hohen Anforderungen an Abwägung

**Abbildung 3: Potenzialflächen sowie Flächen mit besonderem Abwägungs- und Prüferfordernis**  
(Ausschnitt aus Karte 2, DTK25 © GeoBasis-DE/LVermGeo SH)

## 5 Fazit für die Gemeinde Ruhwinkel

Das Standortkonzept Photovoltaik-Freiflächenplanung soll der Gemeinde Ruhwinkel als fachplanerisches Instrument bei der Standortsteuerung von Freiflächen-Solaranlagen dienen. Die Untersuchung hat ergeben, dass im Gemeindegebiet Potenzialräume für Photovoltaik-Freiflächenplanung ermittelt werden konnten. Das Standortkonzept greift einer Flächenverfügbarkeit im Potenzialraum nicht vor. Es dient als aktuelle Fachplanung für die Abwägung von Planungsalternativen und als eine gute Grundlage für eine begründete Standortwahl.

Ziel des Konzeptes ist ein konfliktarmes Nebeneinander von Solarenergie und konkurrierenden Raumnutzungen. Hierfür sind die Ziele der Raumordnung, Landschaftsplanung und des Energierechts berücksichtigt worden. Zudem hat sich die Gemeinde im Abwägungsprozess durch spezifische Kriterien eingebracht, mit dem Ergebnis eine Priorisierung der Potenzialflächen in 1. und 2. Priorität sowie eine Flächenbegrenzung auf maximal 79 Hektar von PV-Freiflächenanlagen vorzunehmen (Tabelle 1).

Ergänzend ist hinzuzufügen, dass in dem neuen „Solarerlass“ folgende Ausführung zum bauplanungsrechtlichen Rahmen zu finden ist: *„Das Rahmenkonzept sollte so flexibel angelegt sein, dass es auf unvorhergesehene Entwicklungschancen niederschwellig reagieren kann, ohne dass es einer aufwendigen formellen Anpassung des Konzeptes bedarf.“* Dies ermöglicht der Gemeinde Ruhwinkel nach der Realisierung von bevorstehenden, geplanten Vorhaben bei möglichen weiteren Entwicklungschancen zusätzliche Photovoltaikprojekte im Rahmen des Konzeptes zu entwickeln.

## 6 Quellen

- ARGE 2007** ARGE Monitoring PV-Anlagen, im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen, Stand 27.11.2007
- BMWK 2022** Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Erste Regelungen des neuen EEG 2023 treten in Kraft: Vorfahrt für erneuerbare Energien und mehr Vergütung für Solarstrom - Pressemitteilung vom 29.07.2022, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/07/20220729-erste-regelungen-des-neuen-eeg-2023-treten-in-kraft.html>, zuletzt abgerufen am 23.08.22
- LAI 2012** LAI (2012): Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund - / Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz, Beschluss vom 13.09.2012, Anhang 2 - Stand 03.11.2015
- LEP 2021** Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein (2021): Fortschreibung Landesentwicklungsplan 2021 – endgültiger Entwurf, Schleswig-Holstein, Kiel, Dezember 2021
- LRP 2020** Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2020): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum I - Kreisfreie Stadt Flensburg, Kreise Nordfriesland und Schleswig-Flensburg Neuaufstellung 2020, Kiel, Januar 2020
- MILIG 2022** Ministeriums für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung und des Ministeriums für Energie, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (2022): Anforderungsprofil für Gemeindegrenzen übergreifende Plankonzepte für die Errichtung großer Freiflächen-Solaranlagen vom 11.02.2022
- MILIG / MELUND 2022** Ministeriums für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung und des Ministeriums für Energie, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (2022): Gemeinsamer Beratungserlass „Grundsätze zur

	Planung von großflächigen Solarenergie-Freiflächenanlagen im Außenbereich“ vom 09.02.2022
<b>RP Gießen 2020</b>	Regierungspräsidium Gießen (2020): Teilregionalplan Energie Mittelhessen 2016 vom 23.01.2020, Gießen, September 2020
<b>Teil RP Wind 2020</b>	Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein (2020): Gesamträumliches Plankonzept zur Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplanes (LEP) 2010 Kapitel 3.5.2 sowie zum vierten Entwurf der Teilaufstellung der Regionalpläne der Planungsräume I, II und III in Schleswig-Holstein (Sachthema Windenergie an Land), Kiel 2020
<b>ZSW 2019</b>	Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Bosch & Partner (2019): Untersuchung zur Wirkung veränderter Flächenrestriktionen für PV-Freiflächenanlagen, Januar 2019



## Nachtrag

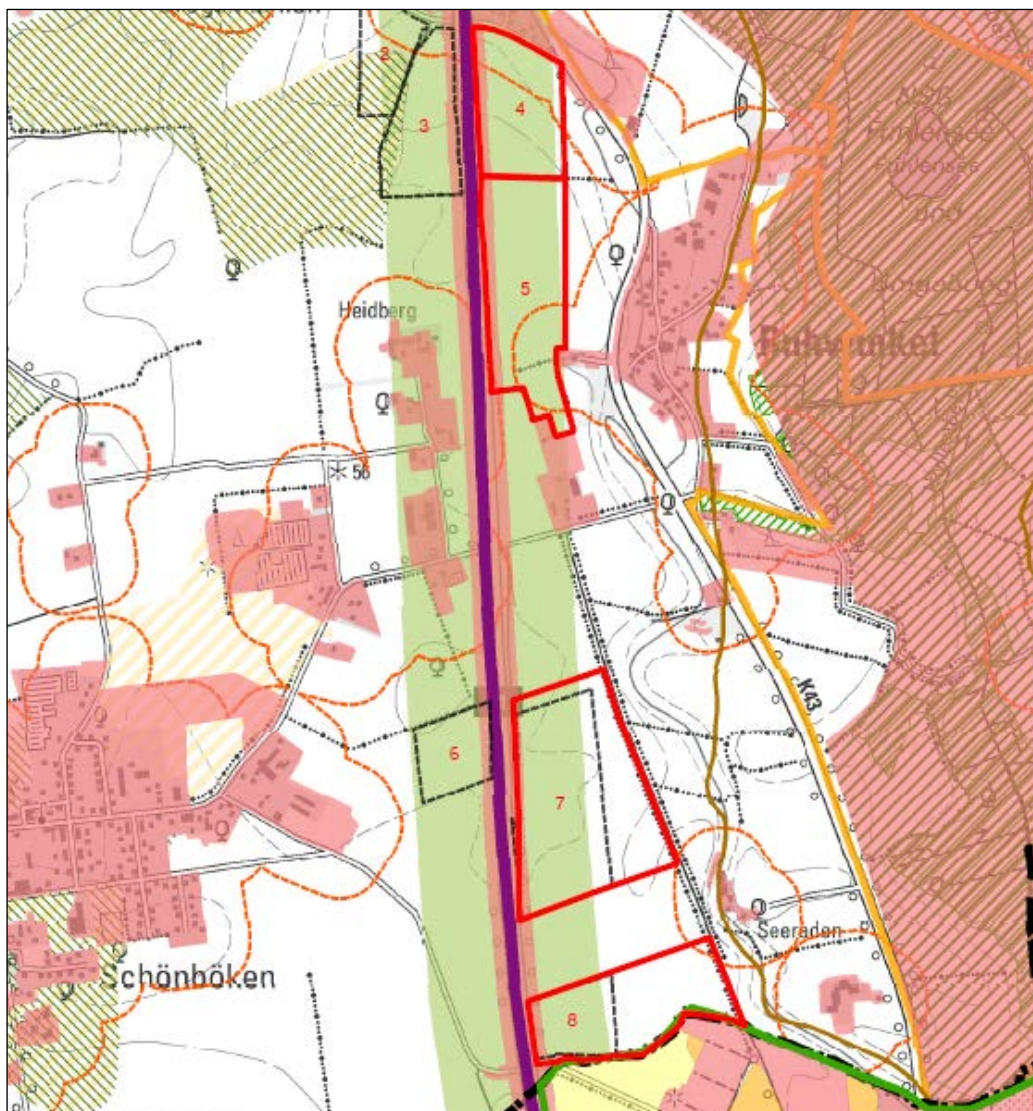
Das Gesetz zur sofortigen Verbesserung der Rahmenbedingungen für die erneuerbaren Energien im Städtebaurecht vom 4. Januar 2023 führt zu einer teilweisen Neubewertung der PV-Freiflächenplanung für die Gemeinde Ruhwinkel. So ermöglicht die Änderung des Baugesetzbuches über § 35 Abs. 1 Nr. 8b BauGB eine privilegierte Zulassung von PV-Freiflächenanlagen längs von Autobahnen und Schienenwegen des übergeordneten Netzes in einer Entfernung von bis zu 200 Metern und schafft so zusätzlich zeitnah umsetzbare Potenziale für die Errichtung von Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung.

Zur Zeit der Erstellung des Konzeptes war die oben genannte Entwicklung nicht absehbar. Für die Gemeinde Ruhwinkel ergibt sich vor dem Hintergrund der neuen gesetzlichen Rahmenbedingungen ein Potenzial von etwa 118 Hektar Fläche für die privilegierte Zulassung von Solarnutzung längs der Autobahn A 21. Daher sieht die Gemeinde die Notwendigkeit, das vorliegende Standortkonzept niederschwellig an die neue Situation anzupassen.

Wie in Kapitel 3.2.5 ausgeführt, hat die Gemeinde beschlossen, maximal sechs Prozent der Gemeindefläche (ca. 79 Hektar) für den Ausbau von PV-Freiflächenanlagen planerisch zur Verfügung zu stellen.

Aufgrund der oben genannten Entwicklung konzentriert die Gemeinde ihre Planung für PV-Flächen nunmehr auf die östliche Seite der A 21 und reduziert ihre gesetzte Flächenobergrenze.

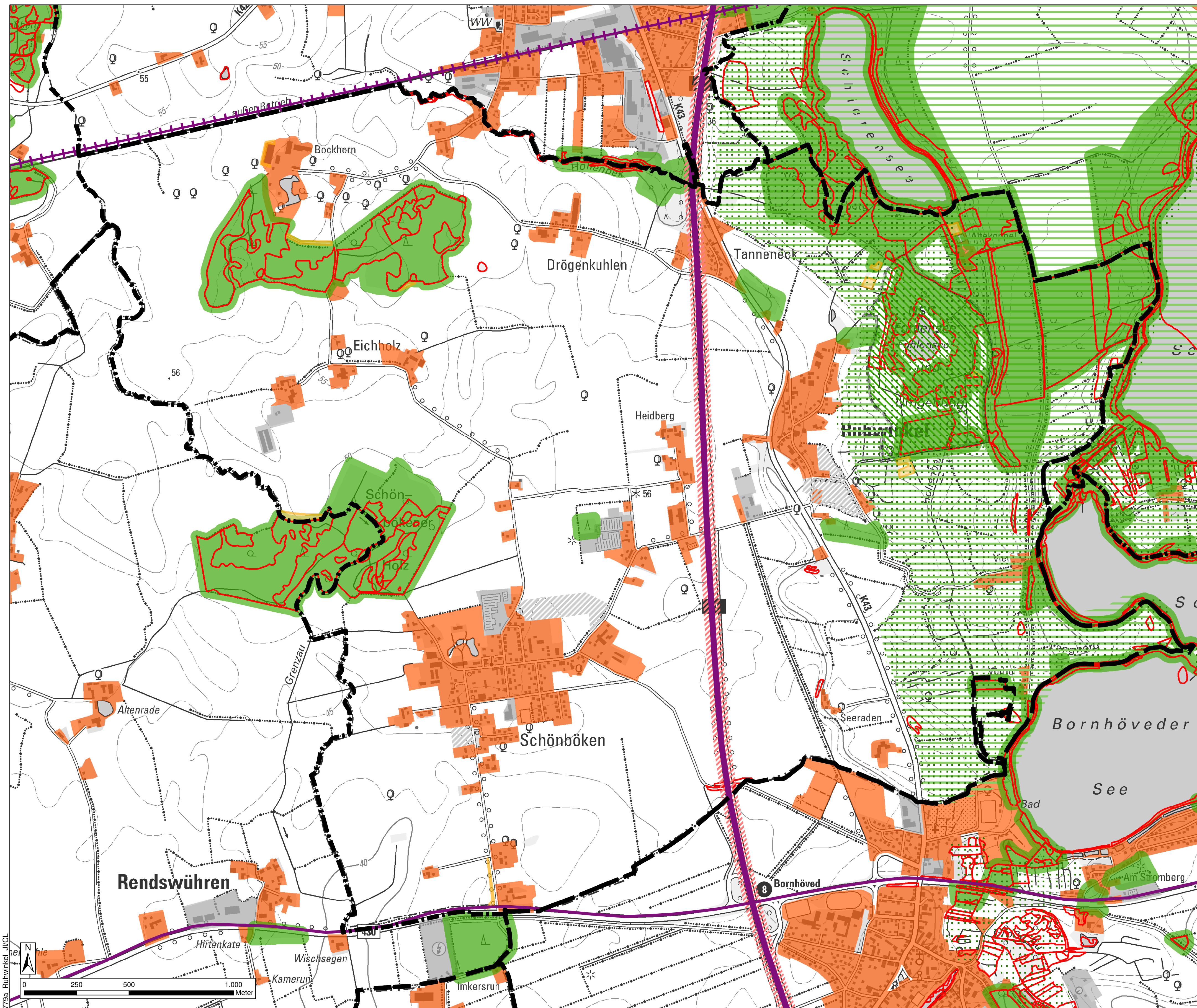
Folgerichtig kommt es zu einer Veränderung der Flächenausweisung zwischen Vorentwurf und Entwurf des Flächennutzungsplanes. Im Entwurf der 6. Änderung des Flächennutzungsplans weist die Gemeinde Ruhwinkel die in Abbildung 4 dargestellten Eignungsflächen Nr. 4, Nr. 5, Nr. 7 und Nr. 8 mit einer Gesamtfläche von ca. 39 Hektar für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen aus. Der Geltungsbereich der 6. Änderung des Flächennutzungsplans umfasst auch den privilegierten 200-Meter-Bereich entlang der Autobahn A 21. Die im Konzept aufgeführten Eignungsflächen Nr. 7 und Nr. 8 wurden im Rahmen der Entwurfserarbeitung der 6. Änderung des Flächennutzungsplanes auf die gesamte Fläche der jeweiligen Flurstücke erweitert.



**Abbildung 4:** Darstellung der Eignungsflächen Nr. 4, 5, 7 und 8 mit Erweiterung (rot) entsprechend 6.Änderung F-Plan sowie des privilegierten 200-Meter-Bereichs entlang der A21 (grün) (DTK25 © GeoBasis-DE/LVermGeo SH)






Nachtrag erstellt: 20.04.2023










## Legende





### Harte Tabukriterien

-  Naturschutzgebiet (LRP 2020)
-  Gesetzlich geschütztes Biotop (Landesweite Biotopkartierung SH, Stand 2019)
-  Wald (gem. LWaldG, inkl. 30 m Abstand)
-  Schwerpunktbereich des landesweiten Biotopverbundsystems SH
-  Straßenrechtliche Anbauverbotszone (40 m, gem. FStrG)

### Weiche Tabukriterien

-  Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft (Regionalplan 2002)
-  Bebaute Siedlungsfläche (ATKIS-Basis-DLM, Stand 01/2022)
-  Industrie- und Gewerbefläche (ATKIS-Basis-DLM, Stand 01/2022)
-  Entwicklungsfläche Wohnen / Gewerbe (FNP Ruhwinkel)
-  Ökokonto- und Kompensationsfläche (LLUR Kompensationskataster Stand 2021)

### Sonstiges

-  Bundesautobahn A21
-  Bundesstraße B430
-  Bahnstrecke (außer Betrieb)
-  Gemeindegrenze

## Standortkonzept PV-Freiflächenplanung Gemeinde Ruhwinkel

Ausschlussflächen für PV-Freiflächenanlagen

Karte 1

Stand 26.09.2022

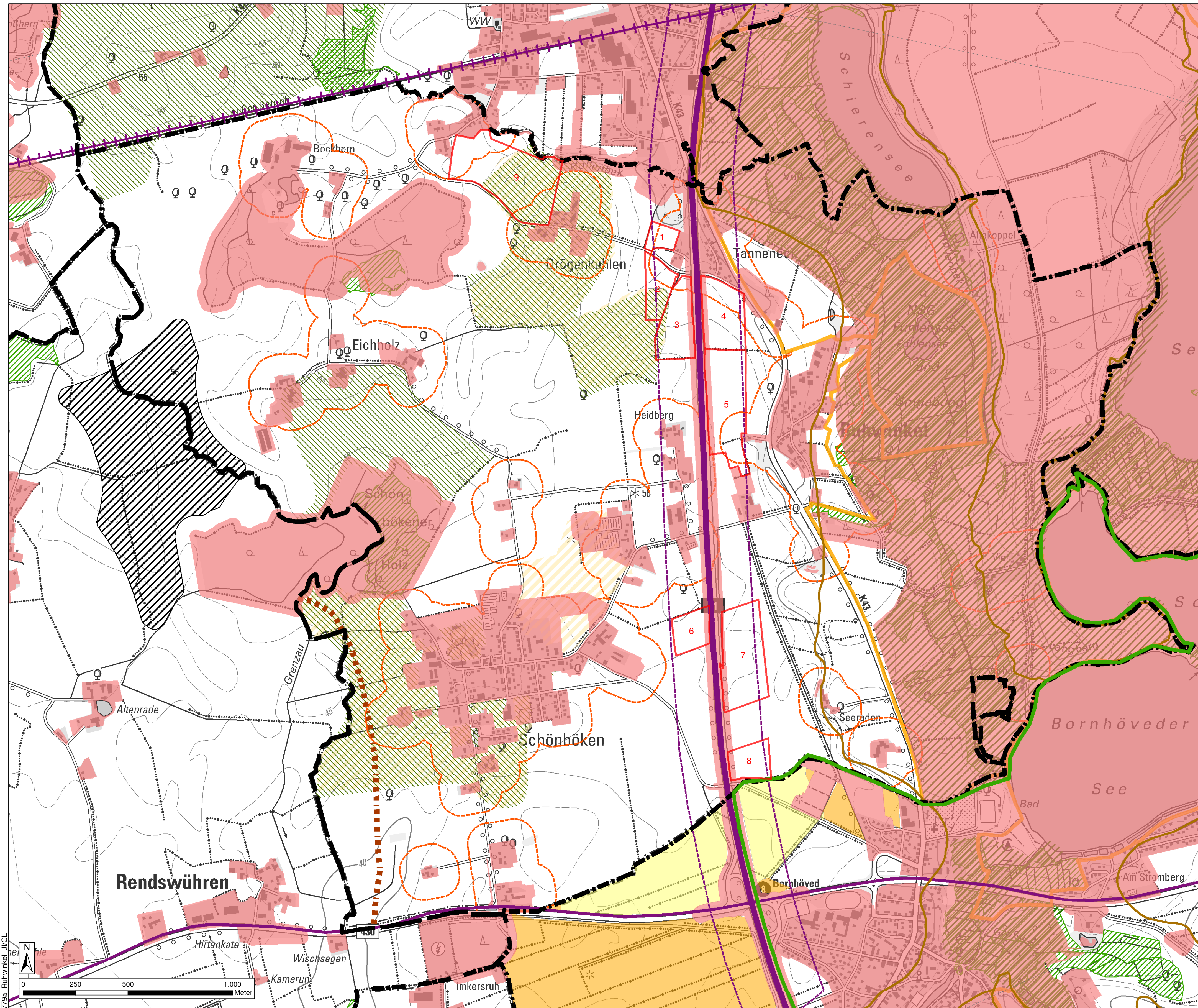
M 1: 10.000



779a Ruhwinkel J1/C1

kop. Karte 1:25.000 © GeoBasis-DE/VermeGeo SH (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)





### Legende

- Ausschlussflächen für PV-FFA aus Karte Nr. 1
- Potenzialflächen der 1. Priorität / Teilfläche 1 bis 9 (6. Änderung F-Plan)

### Flächen mit besonderem Abwägungs- und Prüfungserfordernis

- Landschaftsschutzgebiet (LRP 2020)
- Naturpark (LRP 2020)
- Geotop-Potenzialgebiet (LRP 2020)
- Verbundbereich des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems SH
- Moor- und Anmoorboden gemäß Dauergrünlandgesetz
- Boden mit hoher bis sehr hoher bodenfunktionaler Gesamtleistung
- Ertragsfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Flächen hoch bis sehr hoch (LLUR 2021, regional bewertet)
- Gebiet mit besonderer Bedeutung für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe (RP III 2000)
- Vorranggebiet Windenergie (Teil-RP Wind, 2020)
- 100 m Abstandsbereich zu Siedlungsflächen (gemeindespezifisches Kriterium)

### Vorbelastungen Landschaftsbild

- Bundesautobahn A21
- Bundesstraße B430
- Bahntrasse (außer Betrieb)

### Sonstiges

- Gemeindegrenze
- Privilegierte Zulassung von Solarnutzung entsprechend § 35 Abs. 1 Nr. 8b BauGB (hier 200-Meter-Bereich längs der A21)

Potenzialflächen gem. informellen Rahmenkonzept der Gemeinde Bornhöved (Stand Mai 2022)

- Fläche mit Abwägungs- und Prüferfordernis
- Fläche mit hohen Anforderungen an Abwägung

### Standortkonzept PV-Freiflächenplanung Gemeinde Ruhwinkel

Potenzialflächen sowie Flächen mit besonderem Abwägungs- und Prüfungserfordernis

Karte 2

Stand 26.09.2022

M 1: 10.000

