

[illegible]

Gemarkung Michelsneukirchen M 1 : 10.000

	Geltungsbereich
	Sondergebiet "Freiflächen-PV-Anlage"
	Flächen für die Landwirtschaft
	örtliche Hauptverkehrsstraßen
	Gemeindegrenze
	Flächen für die Forstwirtschaft

	Fläche für Wald oder Landwirtschaft Grenzertragsboden
	Gemischte Baufläche
	Natürliche Wasserfläche
	Flurkarte mit Flurstücksnummern

Alle nicht berührten Planzeichen sind der Legende des rechtswirksamen Flächennutzungsplanes zu entnehmen.

1. Der Gemeinderat Michelsneukirchen hat in der Sitzung vom **01.03.2023** gemäß § 2 Abs. 1 BauGB die 8. Änderung des Flächennutzungsplanes beschlossen. Der Änderungsbeschluss wurde am **28.03.2023** ortsüblich bekannt gemacht.
2. Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 BauGB mit öffentlicher Darlegung und Anhörung für den Vorentwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes in der Fassung vom **01.03.2023** hat in der Zeit vom **17.04.2023** bis **28.04.2023** stattgefunden.
3. Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB für den Vorentwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes in der Fassung vom **01.03.2023** hat in der Zeit vom **30.03.2023** bis **05.05.2023** stattgefunden.
4. Zu dem Entwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes in der Fassung vom **19.07.2023** wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom **18.09.2023** bis **18.10.2023** beteiligt
5. Der Entwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes in der Fassung vom **19.07.2023** wurde mit der Begründung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom **18.09.2023** bis **18.10.2023** öffentlich ausgelegt.
6. Zu dem Entwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes in der Fassung vom **21.02.2024** wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 i.V.m. § 4a Abs. 3 BauGB in der Zeit vom **26.03.2024** bis **02.05.2024** erneut beteiligt.
7. Der Entwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes in der Fassung vom **21.02.2024** wurde mit der Begründung gemäß § 3 Abs. 2 i.V.m. § 4a Abs. 3 BauGB in der Zeit vom **02.04.2024** bis **02.05.2024** erneut öffentlich ausgelegt.
8. Die Gemeinde Michelsneukirchen hat mit Beschluss des Gemeinderates vom **17.07.2024** den Flächennutzungsplan in der Fassung vom **17.07.2024** festgestellt.


.....
Christian Raab, 1. Bürgermeister

9. Die Genehmigung der 8. Änderung des Flächennutzungsplanes gilt auf Grund der Genehmigungsfiktion des § 6 Abs. 4 BauGB als erteilt.

10. Ausgefertigt


.....
Christian Raab, 1. Bürgermeister

11. Das Eintreten der Genehmigungsfiktion wurde am gemäß § 6 Abs. 5 BauGB ortsüblich bekannt gemacht. Mit der Bekanntmachung ist die Änderung des Flächennutzungsplanes rechtswirksam. Auf die Rechtsfolgen des §§ 214 und 215 BauGB wird hingewiesen.

.....
Christian Raab, 1. Bürgermeister

"Freiflächen- PV-Anlage Premsthal"

FlurNr.: 1858 (TF) Gemarkung Michelsneukirchen

Fassung vom 17.07.2024

PLANVERFASSEN

VEREINIGTE INGENIEURKAMMER-BAU KÖLN
Dipl.-Ing. (FH)
Andreas Eder
BaylkaBau

EDER INGENIEURE
Gabelsberger Straße 5
93047 Regensburg
info@eder-ingenieure.eu

8. Änderung des Flächennutzungsplanes



Gemeinde Michelsneukirchen
Landkreis Cham

SONDERGEBIET „Freiflächen-PV-Anlage Premsthal“

Zusammenfassende Erklärung

Gemäß § 6a Abs. 1 BauGB

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeines	3
2. Planungsanlass und -ziel.....	3
3. Berücksichtigung der Umweltbelange	3
4. Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung.....	3
4.1 Öffentlichkeitsbeteiligung	4
4.2 Behördenbeteiligung.....	4

1. Allgemeines

Dem Flächennutzungsplan ist gemäß §6a Abs. 1 BauGB eine zusammenfassende Erklärung beizufügen über die Art und Weise, wie die Umweltbelange und die Ergebnisse der Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung im FNP berücksichtigt wurden und der Gründe, aus denen der Plan nach Abwägung mit den geprüften, in Betracht kommenden anderweitigen Planungsmöglichkeiten gewählt wurde.

2. Planungsanlass und -ziel

Die Gemeinde Michelsneukirchen hat das Ziel den Anteil der regenerativen Energien am Gesamtenergiebedarf zu erhöhen. Mit dem Änderungsbeschluss des Gemeinderats vom 01.03.2023 wurde die Voraussetzung für die 8. Änderung des Flächennutzungsplanes zur Darstellung einer Sonderbaufläche mit Zweckbestimmung „Freiflächen-PV-Anlage“ südlich des Ortsteils Premsthal geschaffen.

Die Fläche befindet sich derzeit im Außenbereich. Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Umsetzung des Vorhabens zu schaffen, wird der Flächennutzungsplan geändert und ein qualifizierter Bebauungsplan nach § 30 Abs. 1 BauGB aufgestellt.

3. Berücksichtigung der Umweltbelange

Im Zuge der 8. Änderung des FNP wurde eine Umweltprüfung gemäß § 2a BauGB durchgeführt. Die Ergebnisse der Umweltprüfung wurden in einem Umweltbericht festgehalten. Dieser bildet einen gesonderten Teil der Begründung.

Im Umweltbericht wurden folgende Schutzgüter, sowie ihre Wechselwirkungen untereinander betrachtet:

- Mensch, Bevölkerung, Gesundheit
- Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt
- Fläche und Boden
- Wasser
- Klima/Luft
- Landschafts- und Ortsbild
- Kultur- und sonstige Sachgüter

4. Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung

Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 BauGB mit öffentlicher Darlegung und Anhörung für den Vorentwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes in der Fassung vom 01.03.2023 hat in der Zeit vom 17.04.2023 bis 28.04.2023 stattgefunden. Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB fand in der Zeit vom 30.03.2023 bis 05.05.2023 statt.

In der Sitzung vom 19.07.2023 wurden die eingegangenen Stellungnahmen behandelt und abgewogen.

Zu dem Entwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes mit Begründung und Umweltbericht in der Fassung vom 19.07.2023 wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom 18.09.2023 bis einschließlich 18.10.2023 beteiligt. Im gleichen Zeitraum wurde der Entwurf gemäß § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich ausgelegt.

In der Sitzung vom 13.12.2023 wurden die eingegangenen Stellungnahmen behandelt und abgewogen. Im Rahmen dieser Beteiligung wurden von der Unteren Naturschutzbehörde naturschutzfachliche Einwände gegen die Lage der geplanten Anlage vorgebracht, weshalb im Laufe des Verfahrens die Lage des Plangebiets geändert wurde. Dies erforderte eine Änderung der Unterlagen und eine wiederholte öffentliche Auslegung gemäß §§ 3(2), 4(2) i.V.m §4a (3) BauGB.

Zu dem angepassten Entwurf der Änderung des Flächennutzungsplanes mit Begründung und Umweltbericht in der Fassung vom 21.02.2024 wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 i.V.m. § 4a Abs. 3 BauGB in der Zeit vom 26.03.2024 bis einschließlich 02.05.2024 erneut beteiligt. Im Zeitraum vom 02.04.2024 bis einschließlich 02.05.2024 wurde der Entwurf gemäß § 3 Abs. 2 i.V.m. § 4a Abs. 3 BauGB erneut öffentlich ausgelegt.

In der Sitzung vom 17.07.2024 wurden die eingegangenen Stellungnahmen behandelt und abgewogen und anschließend der Feststellungsbeschluss gefasst.

4.1 Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung gem. § 3 (1) und (2) i.V.m. §4a (3) BauGB wurden keine Einwände vorgebracht.

4.2 Behördenbeteiligung

Vonseiten der Behörden und Träger öffentlicher Belange wurden im Laufe des Verfahrens gem. § 4 (1) und (2) i.V.m. §4a (3) BauGB nachfolgende Stellungnahmen abgegeben:

Die Regierung der Oberpfalz begrüßt den Ausbau der Erneuerbaren Energien, weist aber darauf hin, dass es sich beim Plangebiet um keinen vorbelasteten Standort handelt. Dies sei nur dann mit dem Landesentwicklungsprogramm vereinbar, wenn geeignete vorbelastete Standorte innerhalb des Gemeindegebiets nicht vorhanden sind.

Der Gemeinderat nimmt die Stellungnahme zur Kenntnis. Räumlich angrenzend sind keine vorbelasteten Alternativstandorte vorhanden. Im Laufe des Verfahrens wurde die geplante PV-Anlage Richtung Hofstelle des Anlagenbetreibers verschoben und diese somit räumlich der Hofstelle zugeordnet. Die bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche befindet sich innerhalb eines benachteiligten Gebiets und entspricht somit den Voraussetzungen des EEG. Am schnellen Ausbau der erneuerbaren Energien besteht ein überragendes öffentliches Interesse, das den Grundsatz des LEP hinsichtlich eines vorbelasteten Standorts überwiegt. Die Gemeinde hält somit an Ihrer Planung in Premsthal fest.

Das Landratsamt Cham, Sachgebiet Feuerwesen verweist auf die Komplexität des Brandschutzes bei stromführenden Anlagenteilen und auf die erforderlichen Abstimmungen mit der örtlichen Feuerwehr. Zudem sind vom Betreiber der Anlage geeignete Löschmaßnahmen vorzuhalten und entsprechende Brandschutzvorkehrungen zu treffen.

Die Hinweise zum Brandschutz werden vom Gemeinderat zur Kenntnis genommen. In der Begründung zum Flächennutzungsplan wurden die Hinweise aufgeführt. Auf Bebauungsplan-ebene wurden entsprechende Festsetzungen getroffen.

Vom Sachgebiet Bauwesen wird auf das angrenzende Baudenkmal hingewiesen, das in der Planung zu berücksichtigen ist.

Die Hinweise werden zur Kenntnis genommen. In den Planunterlagen wurde das Baudenkmal ergänzt und dargestellt.

In Abstimmung mit dem Sachgebiet Naturschutz und Landschaftspflege wurden durch einen Biologen Übersichtsbegehungen hinsichtlich Bodenbrütender Arten und der Betroffenheit von Zauneidechsen durchgeführt. Es gab keine Nachweise relevanter Arten. Das Sachgebiet weist darauf hin, dass zur Eingriffsminimierung bauliche Anlagen mit Holzverschalung herzustellen sind.

Vom Gemeinderat werden diese Hinweise zur Kenntnis genommen. Da eine Einsehbarkeit der Anlage aufgrund der 10 m breiten Eingrünung stark eingeschränkt ist, und eine Holzverschalung bei technischen Anlagen unüblich ist, entscheidet sich die Gemeinde gegen diese Auflage.

Weiter wird von der Unteren Naturschutzbehörde auf die Lage im Landschaftsschutzgebiet „Oberer Bayerischer Wald“ hingewiesen. Eine Planung in die Befreiungslage wird je Einzelfall geprüft. Weiter wird vorgebracht, dass aus naturschutzfachlicher Sicht die geplante Anlage in Richtung bestehender Bebauung zu verschieben ist, da sich dadurch der Eingriff ins Landschaftsbild deutlich reduzieren ließe.

Da sich am Weiler Premsthal ein Baudenkmal befindet und die Anlage dadurch die Belange des Denkmalschutzes beeinträchtigen könnte, hatte sich die Gemeinde im Rahmen gegen eine Verschiebung der Fläche ausgesprochen. Im Laufe des Verfahrens wurde von der Denkmalschutzbehörde signalisiert, dass bei einer Eingrünung der Anlage keine Bedenken gegen eine Verschiebung in Richtung Baudenkmal bestehen. In Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde und einem Vor-Ort-Termin wurde der Standort der Anlage angepasst und Richtung Weiler Premsthal verschoben. Durch die Zuordnung zur Hofstelle des Anlagenbetreibers ist eine Planung in die Befreiungslage aus Sicht des Naturschutzes vertretbar.

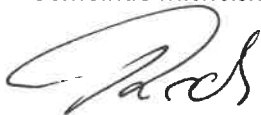
Die Unterlagen wurden entsprechend angepasst und eine wiederholte Öffentliche Auslegung gem. § 3(2), § 4(2) i.V.m. § 4a (3) BauGB durchgeführt.

Durch die Verschiebung des Standorts wurde vom Technischen Umweltschutz am Landratsamt Cham ein Blendgutachten gefordert, um erhebliche Belästigungen und schädliche Umwelteinwirkungen ausschließen zu können.

Dieses wurde vom Vorhabenträger beauftragt und kam zu dem Ergebnis, dass aus Immissionsschutzrechtlicher Sicht keine Einwände gegen das Bauvorhaben bestehen. Die Begründung zum Flächennutzungsplan wurde nachrichtlich ergänzt und das Gutachten als Anlage hinzugefügt.

Nach Abwägung der eingegangenen Stellungnahmen der wiederholten Öffentlichen Auslegung gem. § 3(2), § 4(2) i.V.m. § 4a (3) BauGB wurden keine wesentlichen Änderungen in der Planung erforderlich, sodass die Gemeinde Michelsneukirchen mit Beschluss des Gemeinderates vom 17.07.2024 den Flächennutzungsplan in der Fassung vom 17.07.2024 festgestellt hat.

Michelsneukirchen, 14.01.2025
Gemeinde Michelsneukirchen



Raab
1. Bürgermeister





EDER
INGENIEURE

Gabelsberger Straße 5 | Tel.: 0941 850 829 30
93047 Regensburg | info@eder-ingenieure.eu

8. Änderung des Flächennutzungsplans



Gemeinde Michelsneukirchen
Landkreis Cham

SONDERGEBIET „Freiflächen-PV-Anlage Premsthal“

Begründung

FASSUNG vom 17.07.2024

nachrichtlich ergänzt am 17.07.2024

Planverfasser:

Regensburg, den 18.12.2024


Dipl.-Ing. (FH)
Andreas Eder

Andreas Eder, Dipl.-Ing. (FH)
EDER INGENIEURE
Gabelsberger Straße 5
93047 Regensburg

Gemeinde:

Michelsneukirchen, den 18. Dez. 2024



Christian Raab, 1. Bürgermeister
GEMEINDE MICHELSNEUKIRCHEN
Straubinger Straße 3
93185 Michelsneukirchen

INHALTSVERZEICHNIS

I. Planungsgegenstand	3
1. Ziele, Anlass und Erforderlichkeit.....	3
1.1 Ziele und Zwecke der Planung.....	3
1.2 Anlass und Erforderlichkeit.....	4
2. Beschreibung der Plangebiete	4
2.1 Räumliche Lage	4
2.2 Geltungsbereiche.....	4
2.3 Gebiets-/Bestandssituationen	5
2.4 Planungsrechtliche Ausgangssituation	6
2.5 Erschließung	6
3. Planerische Ausgangssituation und weitere übergeordnete Planungen	6
3.1 Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien	6
3.2 Landesentwicklungsprogramm	7
3.3 Regionalplan Region Regensburg	10
3.4 Flächennutzungsplan.....	11
II. Planinhalte und Planfestsetzungen	12
4. Planungskonzept und wesentliche Auswirkungen der Planung.....	12
4.1 Städtebauliches Konzept/Nutzungskonzept	12
4.2 Verkehrskonzept und Erschließung.....	13
4.3 Bauliche Nutzung.....	13
5. Auswirkungen des Bebauungsplans.....	13
5.1 Denkmalschutz.....	13
5.2 Klimaschutz	14
5.3 Immissionsschutz	15
5.4 Brandschutz.....	15
5.5 Altlasten	15
5.6 Belange des Umweltschutzes	15
5.7 Europäischer Gebietsschutz	16
5.8 Artenschutzrechtlicher Beitrag.....	16
5.9 Maßnahmen zur Vermeidung und Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität - Vermeidungsmaßnahmen	17
III. Umweltbericht.....	18
6. Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes (Basisszenario) und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen der Planung	18
6.1 Schutzgut Mensch, Bevölkerung, Gesundheit	18
6.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt	19
6.3 Schutzgut Fläche und Boden	19
6.4 Schutzgut Wasser.....	22
6.5 Schutzgut Klima / Luft.....	22
6.6 Schutzgut Landschafts- und Ortsbild	23

6.7 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	25
7. Auswirkungen auf Erhaltungsziele von NATURA2000-Gebieten	26
8. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	26
9. Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung ..	26
10. Eingriffsregelung	26
11. Allgemein verständliche Zusammenfassung	26
IV. Literatur	27

I. Planungsgegenstand

1. Ziele, Anlass und Erforderlichkeit

1.1 Ziele und Zwecke der Planung

Die Gemeinde Michelsneukirchen beabsichtigt die Ausweisung eines Sondergebiets für die Nutzung regenerativer Energien mittels einer Freiflächen-Photovoltaikanlage. Mit dem Änderungsbeschluss des Gemeinderats am 01.03.2023 wurde die Voraussetzung für die 8. Flächennutzungsplanänderung zur Darstellung von Sonderbauflächen mit Zweckbestimmung „Freiflächen-PV-Anlage“ südlich des Ortsteils Premsthal geschaffen.

Zweck des Erneuerbare-Energien-Gesetzes 2023 (Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. I Nr.6) geändert worden ist) ist es, insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung zu erhöhen. Gefördert wird der Bau von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie (unter anderem) sofern sie sich auf Acker- oder Grünlandflächen in einem benachteiligten Gebiet befinden (§ 37 Abs. 1 Nr. 2 Buchstaben h) u. i) EEG).

Der Vorrang des Ausbaus erneuerbarer Energien zeigt sich insbesondere durch das neue Solarpaket der Bundesregierung, indem zentrale Maßnahmen der PV-Strategie von Mai 2023 umgesetzt werden sollen.

In der Photovoltaikstrategie heißt es, „der Ausbau der erneuerbaren Energien muss für eine weitgehend klimaneutrale Stromversorgung 2035 dramatisch beschleunigt werden. Binnen weniger Jahre müssen wir den PV-Ausbau in Deutschland auf 22 Gigawatt (GW) pro Jahr erhöhen. Mit dem EEG 2023 wurde dieses Ziel gesetzlich verankert und eine hälftige Verteilung auf Gebäude- und Freiflächenanlagen angelegt.“

Im Laufe des Verfahrens wurde in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde die Lage des Plangebiets, aufgrund naturschutzfachlicher Einwände, geändert. Gemäß Leitfaden des Kreistages Cham sollen kleinere Anlagen grundsätzlich nicht im Landschaftsschutzgebiet errichtet werden, um eine landschaftliche Zersplitterung zu vermeiden. Ausnahmen sind bei Anlagen möglich, die einem Betrieb direkt zugeordnet sind. Da vonseiten der Denkmalschutzbehörde keine Einwände gegen das Heranrücken an das vorhandene Baudenkmal besteht, kann durch die geänderte Lage, die PV-Anlage der Hofstelle des Anlagenbetreibers räumlich zugeordnet werden.

1.2 Anlass und Erforderlichkeit

Die Fläche befindet sich derzeit im Außenbereich. Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Umsetzung des Vorhabens zu schaffen, wird ein qualifizierter Bebauungsplan nach § 30 Abs. 1 BauGB aufgestellt und der Flächennutzungsplan im Parallelverfahren geändert.

2. Beschreibung der Plangebiete

2.1 Räumliche Lage



Abb.: Lage der Fläche im Gemeindegebiet, o.M. (Quelle: BayernAtlas Plus, Zugriff 2024)

Die Planfläche liegt südlich des Ortsteils Premsthal, an der westlichen Gemeindegrenze von Michelsneukirchen. Der Geltungsbereich umfasst dabei eine Fläche von ca. 1,5 ha.

2.2 Geltungsbereiche

Das Plangebiet umfasst die Flurnummer 1858 TF (= Teilfläche), der Gemarkung Michelsneukirchen.



Abb.: Geltungsbereich, o.M. (Quelle: BayernAtlas Plus, Zugriff 2024)

2.3 Gebiets-/Bestandssituationen

Die Planungsfläche wird derzeit intensiv landwirtschaftlich genutzt. Die Fläche grenzt nördlich, südlich, westlich und östlich an landwirtschaftliche Flächen. Östlich verläuft unweit des Plangebiets eine Gemeindestraße.

Die Fläche befindet sich innerhalb eines nach PV-Förderkulisse benachteiligten Gebiets (EEG).



Abb.: Blick von Süden in Richtung Norden auf die Planfläche und den Weiler (Quelle: eigene Aufnahme 2023)



Abb.: Blick von Osten Richtung Westen auf die Planfläche (Quelle: eigene Aufnahme 2023)

2.4 Planungsrechtliche Ausgangssituation

Das derzeit noch landwirtschaftlich genutzte Plangebiet befindet sich aktuell im Außenbereich und muss planungsrechtlich nach § 35 BauGB beurteilt werden.

2.5 Erschließung

Das Plangebiet wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Angrenzende Flurwege dienen der Bewirtschaftung der Flächen sowie der Naherholung. Der Flurweg schließt nördlich an eine Gemeindestraße (Völling – Hutting) an.

3. Planerische Ausgangssituation und weitere übergeordnete Planungen

3.1 Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien

EEG § 1 Abs. 1: „Ziel dieses Gesetzes ist insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes die Transformation zu einer nachhaltigen und treibhausgasneutralen Stromversorgung, die vollständig auf erneuerbaren Energien beruht.“

EEG § 1 Abs. 2: „Zur Erreichung des Ziels nach Absatz 1 soll der Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch im Staatsgebiet der Bundesrepublik Deutschland einschließlich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (Bundesgebiet) auf mindestens 80 Prozent im Jahr 2030 gesteigert werden.“

EEG § 1 Abs. 3: „Der für die Erreichung des Ziels nach Absatz 2 erforderliche Ausbau der erneuerbaren Energien soll stetig, kosteneffizient, umweltverträglich und netzverträglich erfolgen.“

EEG § 3 Nr. 7 Buchstaben a) u. b): „„benachteiligtes Gebiet“ ein Gebiet im Sinn

a) der Richtlinie 86/465/EWG des Rates vom 14. Juli 1986 betreffend das Gemeinschaftsverzeichnis der benachteiligten landwirtschaftlichen Gebiete im Sinne der Richtlinie 75/268/EWG (Deutschland) (ABl. L 273 vom 24.9.1986, S. 1), die zuletzt durch die Entscheidung 97/172/EG (ABl. L 72 vom 13.3.1997, S. 1) geändert worden ist, oder

b) des Artikels 32 der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 (ABl. L 347 vom 20.12.2013, S. 487) in der Fassung, die zuletzt durch die Delegierte Verordnung (EU) 2021/1017 vom 15. April 2021 (ABl. L 224 vom 24.6.2021, S. 1) geändert worden ist,“

EEG § 37 Abs. 1 Nr. 2 Buchstaben h) u. i): „Gebote bei den Ausschreibungen für Solaranlagen des ersten Segments dürfen nur für Anlagen abgegeben werden, die errichtet werden sollen **2.** auf einer Fläche,

- h)** deren Flurstücke zum Zeitpunkt des Beschlusses über die Aufstellung oder Änderung des Bebauungsplans als Ackerland genutzt worden sind und in einem benachteiligten Gebiet lagen und die nicht unter eine der in den Buchstaben a bis g oder j genannten Flächen fällt,
- i)** deren Flurstücke zum Zeitpunkt des Beschlusses über die Aufstellung oder Änderung des Bebauungsplans als Grünland genutzt worden sind und in einem benachteiligten Gebiet lagen und die nicht unter eine der in den Buchstaben a bis g oder j genannten Flächen fällt“

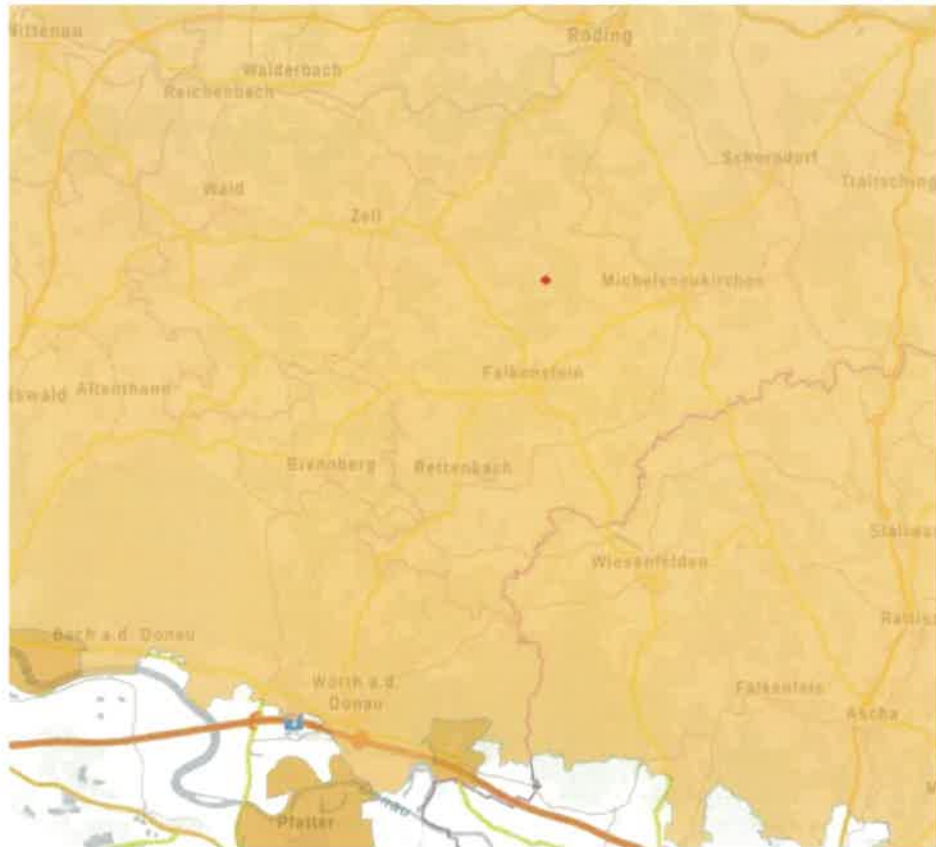


Abb.: Lage der Planungsfläche (rot) in der PV-Förderkulisse benachteiligte Gebiete (EEG) (orange)
(Quelle: EnergieAtlas Bayern, Zugriff 2024)

Das Vorhaben entspricht somit dem Willen der Bundesregierung.

3.2 Landesentwicklungsprogramm

Gemäß Landesentwicklungsprogramm Bayern liegt Michelsneukirchen im allgemeinen ländlichen Raum und ist ein Teilraum mit besonderem Handlungsbedarf. Das Regionalzentrum Cham befindet sich in ca. 13 km, das Regionalzentrum Regensburg in ca. 32 km Entfernung.

„Der ländliche Raum soll so entwickelt und geordnet werden, dass

- er seine Funktion als eigenständiger Lebens- und Arbeitsraum nachhaltig sichern und weiter entwickeln kann,

- seine Bewohner mit allen zentralörtlichen Einrichtungen in zumutbarer Erreichbarkeit versorgt sind,
- er seine eigenständige Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur bewahren kann und
- er seine landschaftliche Vielfalt sichern kann.“

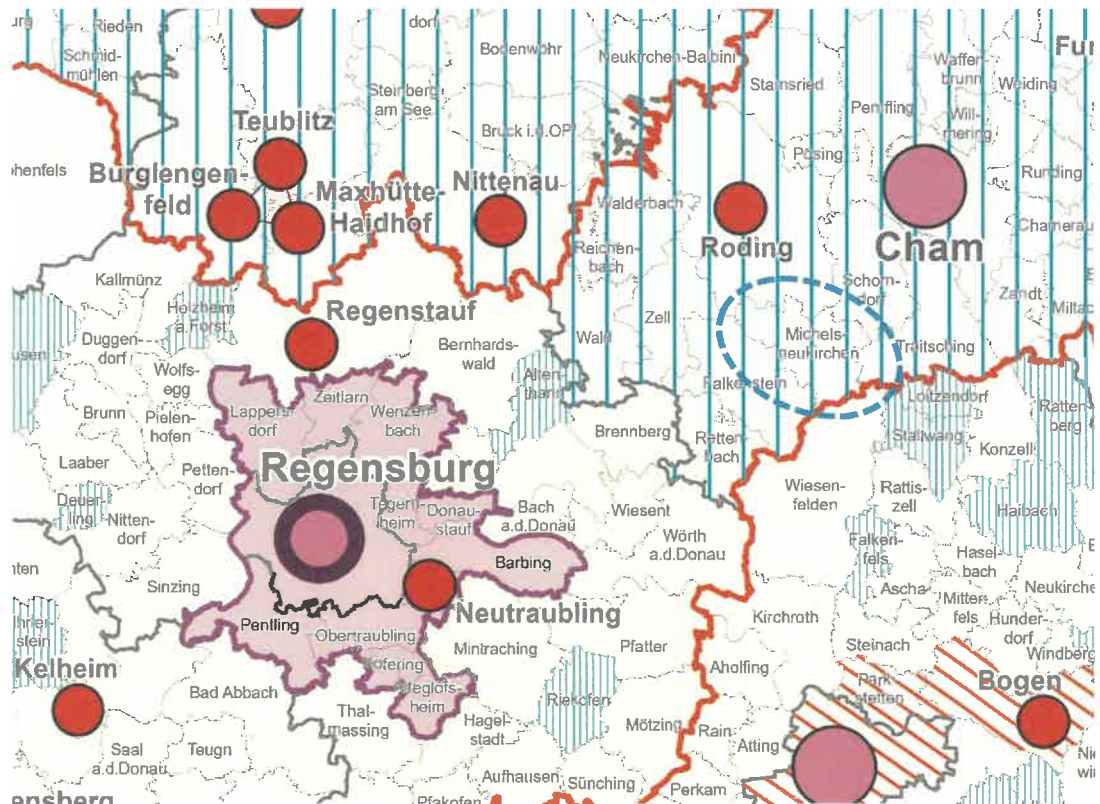


Abb.: Strukturkarte LEP (Stand 2018)

Folgende für das Vorhaben relevanten Ziele und Grundsätze sind im Landesentwicklungsprogramm Bayern (Stand 2020) verankert:

LEP 1.3.1 Klimaschutz (Grundsatz)

„Den Anforderungen des Klimaschutzes soll Rechnung getragen werden, insbesondere durch [...], die verstärkte Erschließung und Nutzung erneuerbarer Energien, [...].“

LEP zu 1.3.1 (B) Klimaschutz

„Daneben trägt die verstärkte Erschließung und Nutzung erneuerbarer Energieträger - Wasserkraft, Biomasse, Solarenergie, Windkraft und Geothermie – dazu bei, die Emissionen von Kohlendioxid und anderen klimarelevanten Luftschadstoffen zu verringern (vgl. 6.1).“

Das Vorhaben entspricht dem Grundsatz 1.3.1 zum Klimaschutz. Längst ist ausreichend deutlich geworden, dass der Ausstoß von Treibhausgasen verringert werden muss, um dem

Klimawandel wirkungsvoll Einhalt bieten zu können. Dies wurde auch gesetzlich u. a. für die Aufstellung von Bauleitplänen verankert (§ 1a Abs. 5 BauGB). Hinsichtlich der Reduzierung der CO₂-Emissionen ist die Solarenergie von besonderer Bedeutung. Der direkte Betrieb der Photovoltaikanlage selbst ist emissionsfrei. Durch deren Einsatz werden pro erzeugter Kilowattstunde 613,87 g CO₂-Äquivalent eingespart (UMWELTBUNDESAMT 2017). Eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 1 MWp wird bei einer Betriebsdauer von 20 Jahren 12.235 t CO₂ vermeiden.

LEP 2.2.3 (Z) Teilräume mit besonderem Handlungsbedarf

„Teilräume mit wirtschaftsstrukturellen oder sozioökonomischen Nachteilen sowie Teilräume, in denen eine nachteilige Entwicklung zu befürchten ist, werden unabhängig von der Festlegung als Verdichtungsraum oder ländlicher Raum als Teilräume mit besonderem Handlungsbedarf festgelegt. Lage und Abgrenzung ergeben sich aus Anhang 2.“

LEP (Z) 2.2.4 Vorrangprinzip

„Die Teilräume mit besonderem Handlungsbedarf sind vorrangig zu entwickeln. Dies gilt bei Planungen und Maßnahmen zur Versorgung mit Einrichtungen der Daseinsvorsorge, ...“

Das Vorhaben entspricht dem Vorrangprinzip für Teilräume mit besonderem Handlungsbedarf als Einrichtung zur Versorgung der Daseinsvorsorge.

LEP 6.1.1 Sichere und effiziente Energieversorgung (Grundsatz)

„Die Energieinfrastruktur soll durch den Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur weiterhin sichergestellt werden. Hierzu gehören insbesondere Anlagen der Energieerzeugung und -umwandlung, [...]“

LEP zu 6.1.1 (B) Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur

„Eine sichere, bezahlbare und klimafreundliche Energieversorgung trägt zur Schaffung und zum Erhalt gleichwertiger Lebens- und Arbeitsbedingungen in allen Teilräumen bei. Daher hat die Bayerische Staatsregierung das Bayerische Energiekonzept "Energie innovativ" beschlossen. Demzufolge soll bis zum Jahr 2021 der Umbau der bayerischen Energieversorgung hin zu einem weitgehend auf erneuerbare Energien gestützten, mit möglichst wenig CO₂-Emissionen verbundenen Versorgungssystem erfolgen. Hierzu ist der weitere Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur erforderlich.“

LEP 6.2.1 Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien (Ziel)

„Erneuerbare Energien sind verstärkt zu erschließen und zu nutzen.“

LEP 6.2.3 Photovoltaik (Grundsatz)

„Freiflächen-Photovoltaikanlagen sollen möglichst auf vorbelasteten Standorten realisiert werden“

Die geplante Freiflächen-PV-Anlage entspricht den Grundsätzen 1.3.1 und 6.1.1 sowie dem Ziel 6.2.1 die erneuerbaren Energien verstärkt zu erschließen und zu nutzen.

Räumlich angrenzend sind keine vorbelasteten Alternativstandorte vorhanden. Die geplante PV-Anlage soll auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche in einem benachteiligten Gebiet entwickelt werden. Damit entspricht die Fläche den Voraussetzungen des EEG. Die Fläche befindet sich innerhalb des Landschaftsschutzgebiets LSG-00579.01 „Oberer Bayerischer Wald“ und das landschaftliche Vorbehaltsgebiet Nr. 22 „Kuppenlandschaft des Falkensteiner Vorwaldes. Das Landschaftsschutzgebiet erstreckt sich über das gesamte Gemeindegebiet und darüber hinaus auf einer Fläche von 132.303,94 ha.

Gemäß Leitfaden des Kreistages Cham sollen kleinere Anlagen grundsätzlich nicht im Landschaftsschutzgebiet errichtet werden, um eine landschaftliche Zersplitterung zu vermeiden. Ausnahmen sind bei Anlagen möglich, die einem Betrieb direkt zugeordnet sind. Durch die geänderte Lage, kann die PV-Anlage dem Hofstelle des Anlagenbetreibers räumlich zugeordnet werden.

Die Fläche befindet sich ansonsten außerhalb von Restriktionsgebieten und Vorbehalts- oder Vorranggebieten. Durch die Kessellage und die angrenzenden Hofstellen und Waldflächen, reduziert sich die Einsehbarkeit der Fläche. Gemäß Bodenschätzung handelt es sich um Böden mit mittlerer bis geringer Ertragsfähigkeit. Für die Oberpfalz liegt die Mittlere Wertzahl bei Acker bei 45,7 und für Grünland bei 39,5. Die vorliegende Fläche wird gemäß Bodenschätzung als Grünland-Acker mit einer Acker-/Grünlandzahl von 35 bewertet. Diese Faktoren sprechen für die Eignung des Standorts.

Gemäß EEG ist zu berücksichtigen, dass an dem Ausbau erneuerbarer Energien, an deren Erschließung und Nutzung ein überragendes öffentliches Interesse besteht. Für die Standorteignung spricht zudem die schon vorhandene Infrastruktur aufgrund der Biogasanlage, des vorhandenen Wegenetzes und des vorhanden Transformators. So können Infrastruktureinrichtungen gebündelt werden.

3.3 Regionalplan Region Regensburg

Im Regionalplan der Region Regensburg (Stand 2019) wird Michelsneukirchen als allgemeiner ländlichen Raum und als Teilraum mit besonderem Handlungsbedarf dargestellt.

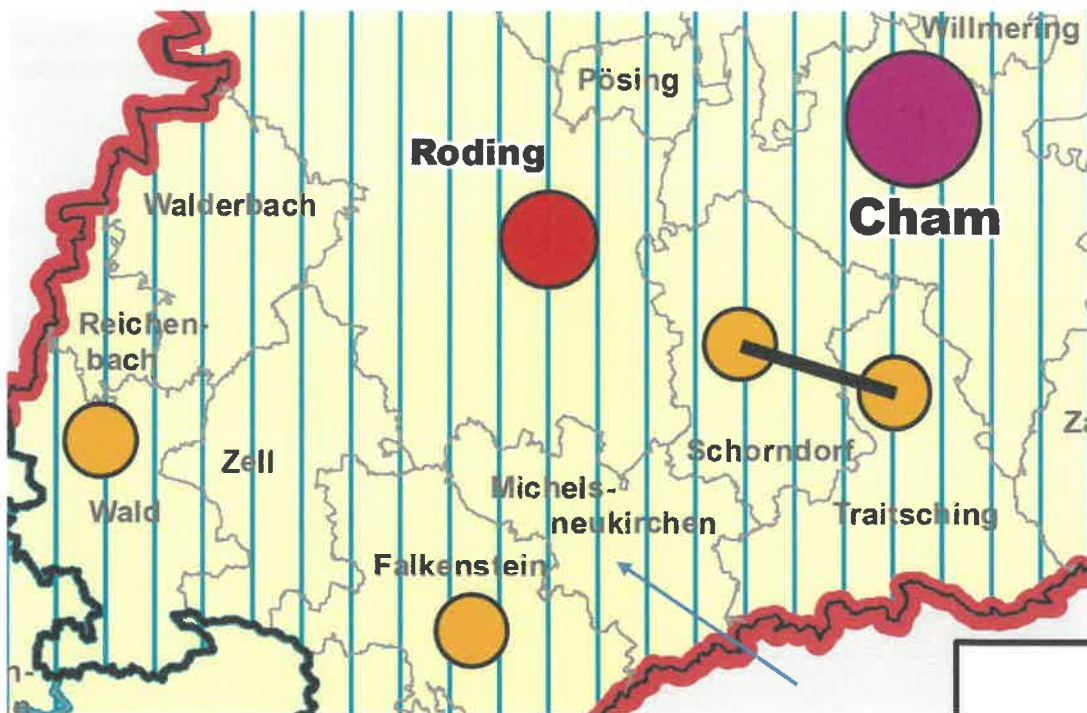


Abb.: Karte Raumstruktur Regionalplan Ingolstadt (Stand 2019)

Der Regionalplan macht für die Änderungsbereiche keine Vorgaben.

3.4 Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan wird für die Planfläche von einer landwirtschaftlichen Fläche in eine Sonderbaufläche für Anlagen zur Nutzung von Solarenergie geändert.

Der weiteren baulichen Entwicklung des Gemeindegebietes wird durch die Errichtung der Solaranlagen nichts im Wege stehen. Vielmehr ergeben sich durch die Anlage der Solarparks Möglichkeiten, die Flächen einer vorübergehenden energiebringenden, baulichen Nutzung zuzuführen und gleichzeitig die ökologische Wertigkeit des Gebietes zu steigern.

In der derzeit gültigen Fassung des Flächennutzungsplanes ist der Änderungsbereich sowie die angrenzenden Flächen als Fläche für die Landwirtschaft dargestellt.



Abb.: Lage des Änderungsbereichs Flächennutzungsplan (blau) (Quelle: Gemeinde Michelsneukirchen).

Mit der vorliegenden 8. Änderung des Flächennutzungsplanes (Teil A Planzeichnung) werden die Flächen als Sonderbaufläche im Sinne des § 1 Abs. 1 Nr. 4 BauNVO mit der Zweckbestimmung „Freiflächen-PV Anlage“ dargestellt.

II. Planinhalte und Planfestsetzungen

4. Planungskonzept und wesentliche Auswirkungen der Planung

4.1 Städtebauliches Konzept/Nutzungskonzept

Die Ausweisung von Sonderbauflächen mit Zweckbestimmung „Photovoltaik“ entspricht dem politischen Willen der Gemeinde Michelsneukirchen. Die Gemeinde unterstützt und fördert die Nutzung von regenerativen Energien wie Photovoltaik auf dafür geeigneten Flächen. Für den Geltungsbereich sind keine weiteren Entwicklungen geplant.

Zudem befürwortet der Bund die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen innerhalb benachteiligter Gebiete auf Acker- und Grünlandflächen, um die im EEG 2023 verankerten Ziele zu realisieren.

Die PV-Anlage kann räumlich der Hofstelle des Anlagenbetreibers zugeordnet werden, wodurch eine Zersplitterung der Landschaft vermieden und dem Leitfaden des Kreistages Rechnung getragen wird.

4.2 Verkehrskonzept und Erschließung

Die Erschließung des Planungsbereichs erfolgt über die Gemeindestraße und über bestehende Flurwege. Ein Ausbau des vorhandenen Wegenetzes ist nicht erforderlich.

4.3 Bauliche Nutzung

Die für die Freiflächenphotovoltaikanlagen benötigten Flächen werden als Sonderbaufläche mit Zweckbestimmung „Freiflächen-PV-Anlage“ dargestellt. In diesen Bereichen werden die Solarmodule, die notwendige Infrastruktur sowie die Betriebsgebäude untergebracht.

5. Auswirkungen des Bebauungsplans

5.1 Denkmalschutz

Innerhalb des Geltungsbereichs befinden sich nach bisherigem Kenntnisstand keine Bodendenkmäler. Sollten dennoch Bodendenkmäler im Zuge der Durchführung der Baumaßnahme gefunden werden, so besteht die Verpflichtung, diese gemäß Art. 8 BayDschG unverzüglich einer Denkmalschutzbehörde anzuzeigen.

In ca. 40 m Entfernung befindet sich das Baudenkmal D-3-72-142-18 „Waldlerhaus, zweigeschossiges und traufständiges Satteldachhaus mit hohem massivem Erdgeschoss und Blockbau-Obergeschoss und Giebelschrot, bez. 1811“.



Abb.: Blick auf das Baudenkmal (Quelle: Eder Ingenieure, 2023)

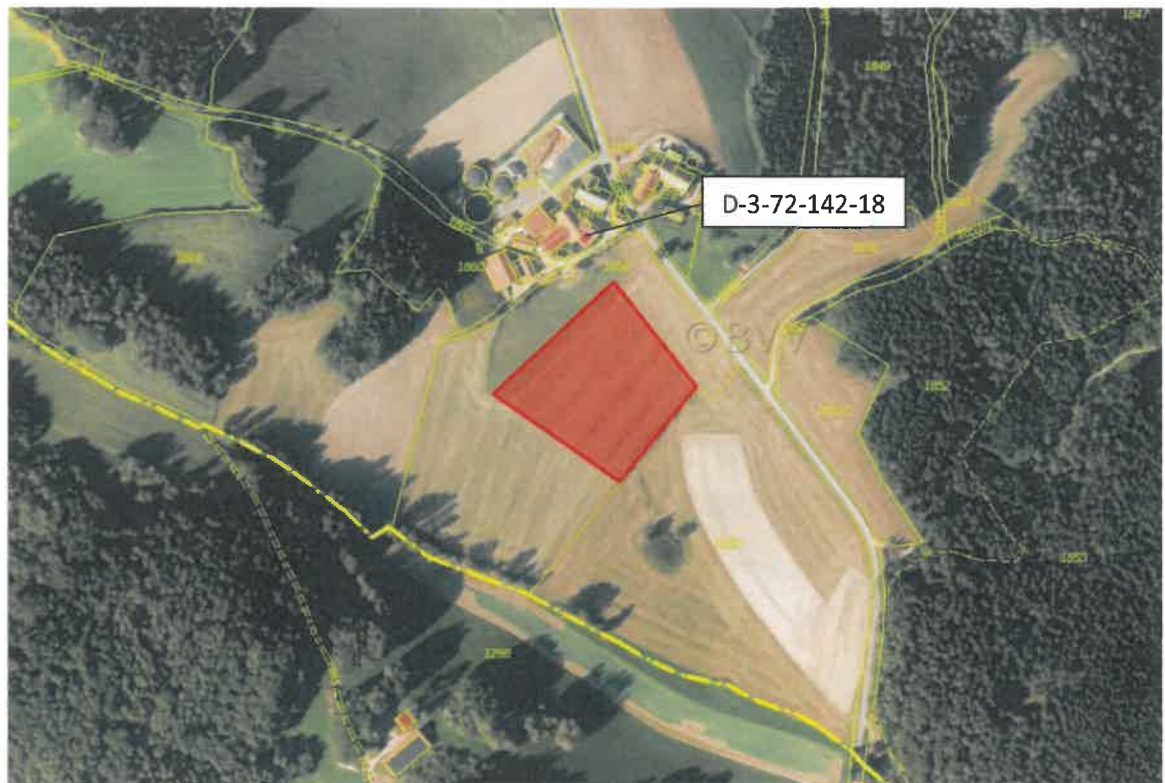


Abb.: Lage des Änderungsbereichs (rot) in der Denkmalkulisse (pink) (Quelle: BayernAtlas Plus, Stand 2024)

Vom Geltungsbereich besteht eine Sichtbeziehung zum Baudenkmal. Das Baudenkmal ist Bestandteil eines landwirtschaftlichen Anwesens, wird wohnbaulich genutzt und befindet sich im Privatbesitz des Vorhabenträgers. Die Sichtbeziehung von der Anlage zum Baudenkmal kann durch eine 10m breite Eingrünung der Anlage reduziert werden.

5.2 Klimaschutz

Die Vorhaben tragen zum Ausbau der erneuerbaren Energien und zum globalen Klimaschutz bei. Längst ist ausreichend deutlich geworden, dass der Ausstoß von Treibhausgasen stark verringert werden muss, um dem Klimawandel wirkungsvoll Einhalt gebieten zu können. Dies wurde auch gesetzlich u. a. für die Aufstellung von Bauleitplänen verankert: „Den Erfordernissen des Klimaschutzes soll sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden. [...]“ (§1a Abs. 5 BauGB).

Auch das Bundesland Bayern setzt sich zum Ziel die Treibhausgasemissionen zu verringern. In Anlehnung an das Europäische Minderungsziel, die Treibhausgas-Emissionen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu reduzieren, strebt Bayern an, bis 2050 die Treibhausgasemissionen pro Kopf und Jahr auf weniger als zwei Tonnen zu senken. Bis 2030 sollen die Treibhausgas-Emissionen auf unter fünf Tonnen sinken.

Hinsichtlich der Reduzierung der CO₂-Emissionen ist die Solarenergie von besonderer Bedeutung. Der direkte Betrieb der Photovoltaikanlage selbst ist emissionsfrei. Durch den Einsatz von Photovoltaikanlagen werden pro erzeugter Kilowattstunde 613,87 g CO₂-Äquivalent eingespart. Die Photovoltaikanlage wird je 1 MWp Leistung bei einer Betriebsdauer von 20 Jahren 12.235 t CO₂ vermeiden (UMWELTBUNDESAMT 2017).

5.3 Immissionsschutz

Durch den Betrieb der Photovoltaikanlagen sind keine wesentlichen Auswirkungen hinsichtlich des Immissionsschutzes zu erwarten.

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans wurde durch die SolPEG GmbH ein Blendgutachten erarbeitet. Dieses kommt zu dem Ergebnis, dass aus Immissionsschutzrechtlicher Sicht keine Einwände gegen das Bauvorhaben bestehen. Das Gutachten ist als Anlage beigefügt.

5.4 Brandschutz

Durch den Bau und Betrieb der Anlage ergeben sich Anforderungen an den Brandschutz. Da stromführende Anlagenteile nicht aus geringer Entfernung mit Wasservollstrahl gelöscht werden können, ist für gezielte Löschmaßnahmen in der Brandentstehungsphase u. a. mit dem Einsatz von Sonderlöschmittel (Kohlendioxid CO₂) vorzugehen. Vor Ort muss der Betreiber einen mindestens 30 kg fahrbaren Kohlendioxid CO₂ Löscher bereitstellen, der im Bedarfsfall auch für die Feuerwehr einzusetzen ist.

In regelmäßigen Abständen ist eine Begehung durch den Betreiber zum Erwerb der erforderlichen Ortskenntnis, der Gefahren vor Ort und der Sicherheitsvorkehrungen sowie zur Aktualisierung der Feuerwehreinsatzunterlagen (Übersichtsplan) mit der zuständigen Feuerwehr zu organisieren und durchzuführen. Hierbei ist die Feuerwehr in die getroffenen Brandschutzvorkehrungen und besonderen Gefahren im Brandfalle einzuweisen.

Die Brandgefahr geht nicht von der Anlage, sondern von der darunter befindlichen Vegetation aus. Diese muss durch die 2-malige Mahd pro Jahr vom Eigentümer der Anlage gepflegt werden. Somit kann einer Brandentstehung entgegengewirkt werden.

5.5 Altlasten

In den Geltungsbereichen sind keine Altlasten bekannt. Sollten dennoch bei Aushubarbeiten Bodenverunreinigungen angetroffen werden, so besteht die Verpflichtung, diese unverzüglich den zuständigen Behörden anzuzeigen.

5.6 Belange des Umweltschutzes

Die Umweltbelange werden gesondert im Umweltbericht behandelt.

5.7 Europäischer Gebietsschutz

Die Plangebiete befinden sich außerhalb von Natura 2000-Gebieten.

5.8 Artenschutzrechtlicher Beitrag

Mit der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) sind die in Bayern vorkommenden

- Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie
- europäischen Vogelarten entsprechend Art. 1 VRL

zu berücksichtigen.

Zur vorliegenden Bauleitplanung wurde nach Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde eine Voruntersuchung bzw. Übersichtsbegehung der ursprünglichen und direkt angrenzenden Fläche durch einen Biologen durchgeführt. Bei zwei Begehungen im Frühjahr und Frühsommer wurden keine Nachweise relevanter Arten auf der Ackerfläche nachgewiesen.

Die Daten aus der Biotopkartierung und der Artenschutzkartierung des bayerischen LfU geben keine Hinweise auf das Vorkommen planungsrelevanter Tier- und Pflanzenarten im Umfeld des Vorhabens. Die geplante PV-Anlage tangiert auch keine amtlich kartierten Biotope oder andere geschützte Landschaftsbestandteile. Für die Lage im LSG ist über eine entsprechende Ausnahmeregelung Planungssicherheit zu erlangen.

Für Feldvogelarten, die eine offene landwirtschaftliche Feldflur bevorzugen, ist das Grundstück aufgrund der Nähe zu angrenzenden Gehölzbeständen und der im Norden bestehenden Bebauung als suboptimal bis ungeeignet anzusehen.

Dieser Sachverhalt bestätigte sich auch bei den Begehungen im März und Juni 2023, bei der keine planungsrelevanten Brutvogelarten auf der Fläche nachzuweisen waren. Auch in den angrenzenden Saumbereichen der Ackerfläche konnten keine Lebensraumstrukturen erfasst werden, die auf ein Vorkommen zu prüfender Tier- und Pflanzenarten hindeuten. Ein Vorkommen der Zauneidechse konnte ebenfalls ausgeschlossen werden.

Mit negativen Wirkungen (Strukturveränderung, Blendwirkung durch Spiegelung der Module) durch die geplante PV-Anlage auf die angrenzende Feldflur ist nicht zu rechnen, da auch diese Ackerlagen durch ihre Lage in einer reich strukturierten Landschaft bereits „vorbelastet“ sind. Arten wie Feldlerche, Kiebitz und Schafstelze meiden derartige halboffene Bereiche.

Die im Umfeld belegten Vorkommen der planungsrelevanten Vogelarten (Goldammer, Grünspecht, Star und Stieglitz) und deren Brutreviere stehen in keinem funktionalen Zusammenhang mit der für das Vorhaben überplanten Ackerfläche. Mäusebussard und Turmfalke waren als Nahrungsgäste im Umfeld des Untersuchungsgebietes zu beobachten.

Gemäß gutachterlichem Fazit ist ein Vorkommen und eine erhebliche Beeinträchtigung planungsrelevanter Tier- und Pflanzenarten im und um den Geltungsbereich der geplanten PV-Anlage in der Gemarkung Premsthal aus naturschutzfachlicher Sicht nicht zu erwarten. Der Erhaltungszustand der hier vorkommenden Populationen bleibt in ihrem räumlichen Zusammenhang durchaus gewahrt.

Das Vorhaben berührt daher nicht die Belange des speziellen Artenschutzes nach §44 BNatSchG. Von der Erarbeitung weiterführender Untersuchungen (spezielle artenschutzrechtlich Prüfung) kann daher abgesehen werden.

Zudem sind durch das Vorhaben keine erheblichen Beeinträchtigungen von Beständen und deren Arten sowie den Schutzzielen des Landschaftsschutzgebietes und des Naturparks „Oberer Bayerischer Wald“ zu erwarten.

5.9 Maßnahmen zur Vermeidung und Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität - Vermeidungsmaßnahmen

Folgende Vorkehrungen zur Vermeidung werden auf Bebauungsplanebene durchgeführt, um Gefährdungen von Tierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie, der Vogelschutzrichtlinie oder streng geschützte Arten zu vermeiden oder zu mindern. Die Ermittlung der Verbotstatbestände erfolgt unter Berücksichtigung dieser Vorkehrungen:

- Festsetzung eines extensiven Grünlands unterhalb der Module
- Verbot von Zaunsockeln
- Vermeidung von großflächigem Bodenauftrag bzw. -abtrag
- Beschränkung der zulässigen Versiegelungen
- zeitliche und räumliche Baufeldräumung außerhalb der Brut- und Nestlingszeiten (i.d.R. März bis August); Ausnahmen sind möglich, wenn vor Baufeldräumung durch einen Biologen mehrmalige Kontrollbegehungen durchgeführt werden, um Brutplätze feldgebundener Arten im Vorhabenbereich und Wirkraum festzustellen. Sind keine Brutplätze vorhanden, ist durch eine ökologische Baubegleitung eine Baufeldräumung zulässig.

III. Umweltbericht

Laut § 2 Abs. 4 BauGB ist mit Wirkung der BauGB-Novellierung zu Bauleitplänen vom 20.07.2004 eine Umweltprüfung in Form eines Umweltberichtes zu erstellen. Dieser ist gemäß § 2a als gesonderter Teil der Begründung zur Bauleitplanung beizufügen.

6. Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes (Basisszenario) und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen der Planung

6.1 Schutzgut Mensch, Bevölkerung, Gesundheit

Bestandsbeschreibung:

Die Fläche wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Die Flurwege dienen der Naherholung sowie der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung der angrenzenden Flächen. Der Erholungswert ist durch eine Biogasanlage bereits beeinträchtigt. Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in einer Entfernung von ca. 40 m in Premsthal. Die Anlage ist räumlich der Hofstelle des Betreibers zugeordnet und bildet einen Bestandteil des landwirtschaftlichen Betriebs.

Auswirkungen:

Während der Bauphase der PV-Anlage kann es zu Beeinträchtigungen durch Lärm, Emissionen und visuellen Effekten kommen. Aufgrund des Abstandes zur nächstgelegenen Siedlungseinheit und der zeitlich begrenzten Bauphase können erhebliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut jedoch ausgeschlossen werden. Die bestehenden Flurwege bleiben erhalten und öffentlich zugänglich. Aus baulichen und geometrischen Gründen ist eine Blendwirkung gegenüber der Gemeindestraße oder nächstgelegener Wohnbebauung nicht realistisch. Die Aufständering der Module erfolgt in Richtung Süden und die Gemeindestraße sowie die nächstgelegene Wohnbebauung befinden sich nördlich der Anlage.

Gemäß Bundesamt für Naturschutz 2009 sind durch Freilandphotovoltaikanlagen keine erheblichen nachhaltigen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes oder der Erholungseignung der Landschaft durch elektrische oder magnetische Felder zu erwarten.

Durch Wechselrichter und Transformatoren auftretende Schallemissionen können teilweise durch Abschirmung reduziert werden. Aufgrund des Abstands zur nächstgelegenen Wohnbebauung können Lärmemissionen insgesamt als unproblematisch eingestuft werden.

Bewertung der Auswirkungen:

Durch die Änderung des Flächennutzungsplanes sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Die Auswirkungen werden somit als **gering** bewertet. Der Ausbau der Solarenergie ist im großmaßstäblichen Kontext als wichtiger Beitrag zum globalen Klimaschutz von besonderer Bedeutung. Die Auswirkungen durch den Bau und Betrieb einer Freiflächen-PV-Anlage werden auf Bebauungsplanebene detailliert betrachtet.

6.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt

Die Fläche wird derzeit intensiv landwirtschaftlich genutzt. Nördlich der Fläche befindet sich ein Tiergehege und dahinter die landwirtschaftliche Hofstelle des Anlagenbetreibers. Südlich befinden sich innerhalb des Plangebiets Entwässerungsgräben, die im Rahmen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung errichtet wurden. Die weiteren angrenzenden Flächen werden intensiv landwirtschaftlich für den Ackerbau genutzt. Durch die Biogasanlage in Premsthal besteht eine gewisse Vorbelastung des Standorts. Aufgrund der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung ist von einer geringen biologischen Vielfalt auszugehen. Im Planungsbereich befinden sich keine amtlich kartierten Biotopflächen. Eine artenschutzrechtliche Voruntersuchung durch einen Biologen ergab kein Vorkommen prüfungsrelevanter Arten im Wirkbereich des Vorhabens.

Auswirkungen:

Baubedingte Störungen wie Lärm, Emissionen und visuelle Effekte können dazu führen, dass ursprünglich genutzte Lebensräume temporär gemieden werden. Aufgrund der zeitlich begrenzten Bauphase der PV-Anlagen können erhebliche Beeinträchtigungen jedoch ausgeschlossen werden.

Eine Beeinträchtigung vorhandener Lebensräume, insbesondere durch Bodenbrüter, kann nicht ausgeschlossen werden. Die Freiflächen zwischen den Modulen werden von Arten wie der Feldlerche jedoch ebenfalls als Brutplätze genutzt (BfN 2009).

Bewertung der Auswirkungen:

Durch die Änderung des Flächennutzungsplanes sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Durch den Bau der Photovoltaikanlage geht lediglich ein geringer Prozentsatz der Fläche durch Überbauung tatsächlich verloren. Die Extensivierung der Flächen begünstigt im Gegensatz zur derzeitigen landwirtschaftlichen Nutzung die Biodiversität. Durch die Photovoltaik findet zudem eine Aufwertung durch eine Strukturanreicherung (Schatten, Halbschatten und sonnige Bereiche) statt. Somit werden die Auswirkungen auf das Schutzgut als **gering** bewertet.

Die Auswirkungen durch den Bau und Betrieb einer Freiflächen-PV-Anlage werden auf Bebauungsplanebene detailliert betrachtet.

6.3 Schutzgut Fläche und Boden

Bestandsbeschreibung:

Gemäß dem BayernAtlas weist der Änderungsbereich folgenden Bodentyp auf:

743: Fast ausschließlich Braunerde aus skelettführendem (Kryo-)Sand bis Grussand (Granit oder Gneis)



Abb.: Übersichtsbodenkarte 1:25.000 Bayern mit Lage des Plangebiets (rot) (Quelle: BayernAtlas Plus, Stand 2024)

Gemäß Bodenschätzung des Bayerischen Landesamt für Steuern handelt es sich innerhalb des Geltungsbereichs um sandigen Lehm bis Lehm der Zustandsstufe II mit mittlerer bis geringer Ertragsfähigkeit. Die Grünlandzahlen liegen bei 30 bis 35.

Im momentanen Zustand wird der Änderungsbereich hauptsächlich intensiv landwirtschaftlich genutzt. Auf einer Fläche von ca. 1,5 ha weist das Plangebiet klimatische Verhältnisse von Mittelgebirgslagen und normale mittlere Wasser- und Ertragsverhältnisse auf.

Kulturhistorisch besondere und seltene Böden sind im Änderungsbereich nicht anzutreffen. Hinweise auf schädliche Bodenverunreinigungen bzw. Altlasten liegen nicht vor.

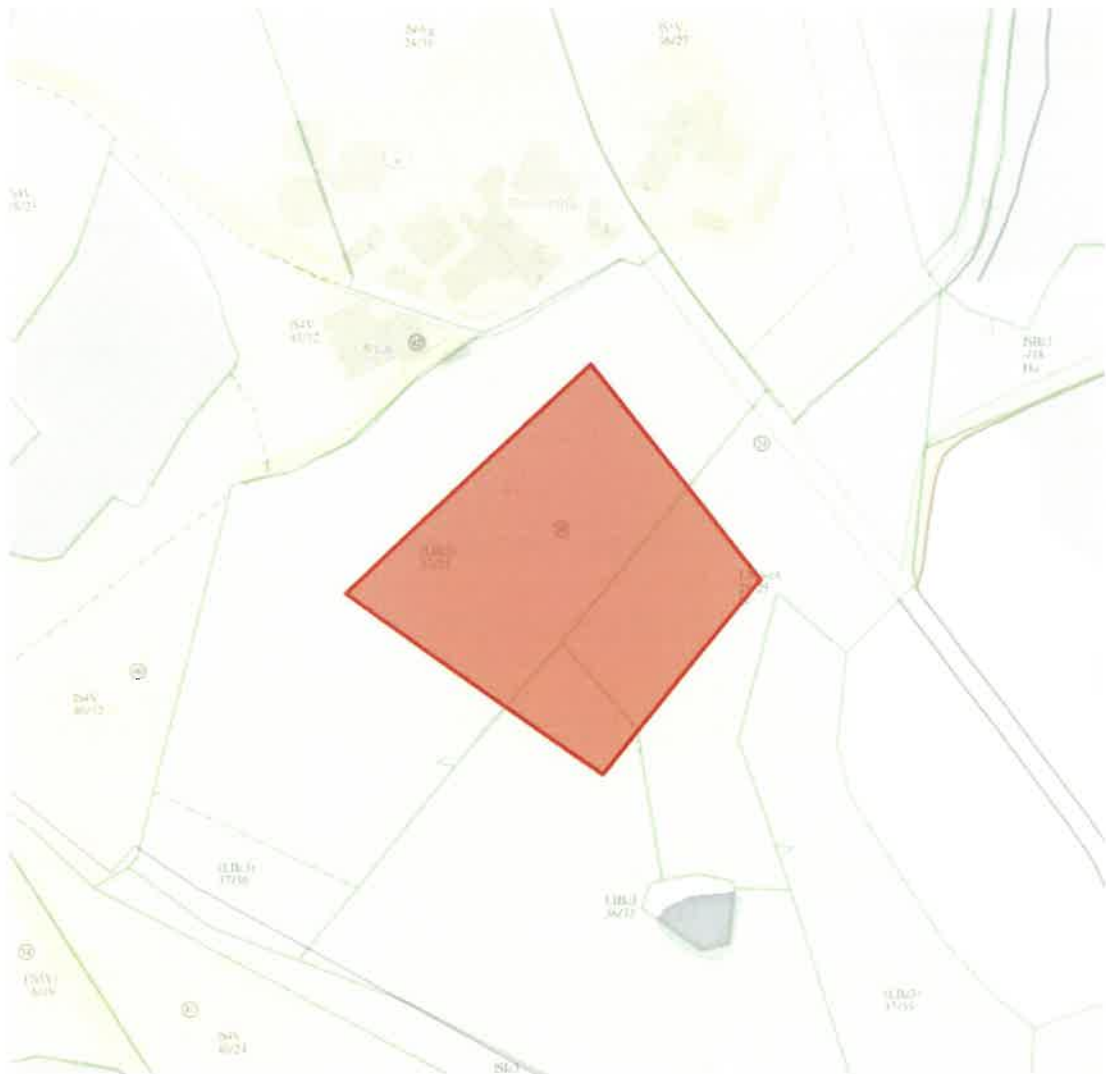


Abb.: Bodenschätzung Bayern mit Lage des Plangebiets (rot) (Quelle: BayernAtlas Plus, Stand 2024)

Auswirkungen

Während der Bauphase der PV-Anlage wird der Boden durch die Baustelleneinrichtung, Lagerflächen etc. in Anspruch genommen und verdichtet. Die Verlegung von Erdkabel führt zudem zu einer partiellen Störung des natürlichen Bodengefüges.

Die Planungsfläche wird mit Modulen überstellt bzw. mit Gebäuden überbaut. Auswirkungen ergeben sich durch Abschieben des Oberbodens und Versiegelung im Bereich der Fundamente und der Betriebsgebäude. Großflächiger Bodenabtrag, Erdmassebewegungen und Veränderungen des Geländes werden vermieden. Des Weiteren ergeben sich Auswirkungen durch Überschirmung und Beschattung der Flächen unter den Modulen.

Durch die Anlage eines Grünlandes unter den späteren Modulen ergeben sich Aufwertungen der bisher ackerbaulich genutzten Fläche hinsichtlich der Speicher-, Filter- und Pufferkapazität

des Bodens. Der Eintrag von Schadstoffen (Düngemittel etc.) und das Unfallrisiko durch die Bewirtschaftung mit schweren Maschinen und Fahrzeugen wird verringert.

Bewertung der Auswirkungen

Durch die Änderung des Flächennutzungsplanes sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Es wird lediglich ein geringer Prozentsatz der Fläche tatsächlich versiegelt. Die Fläche wird größtenteils als extensives Grünland entwickelt. Dadurch werden die natürlichen Bodenfunktionen gefördert. Nach Aufgabe der Nutzung als Solarpark kann die landwirtschaftliche Nutzung wieder aufgenommen werden. Somit geht die Fläche als landwirtschaftliche Nutzfläche nicht verloren. Die Auswirkungen durch den Bau und Betrieb einer Freiflächen-PV-Anlage werden auf Bebauungsplanebene detailliert betrachtet.

6.4 Schutzgut Wasser

Bestandsbeschreibung:

Oberirdische Gewässer sind im Änderungsbereich nicht vorhanden. Über den Grundwasserflurabstand liegen keine näheren Kenntnisse vor.

Auswirkungen:

Während der Bauzeit kann es partiell zu einer geringfügigen Beeinträchtigung für die Versickerung des Niederschlagswassers kommen.

Durch die Überschirmung des Bodens kann es zu einer Reduzierung des Niederschlags unter den Modulen kommen. Die Kapillarkräfte des Bodens bewirken jedoch eine gleichmäßige Verteilung des Wassers in den unteren Bodenschichten.

Im Vergleich zur bisherigen intensiven landwirtschaftlichen Nutzung verringert sich das Risiko von Unfällen durch Maschinen und Fahrzeugen und Schadstoffeinträgen in das Grundwasser.

Bewertung der Auswirkungen:

Durch die Änderung des Flächennutzungsplanes sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Die Auswirkungen werden als **gering** bewertet. Der allgemeine Grundwasserschutz ist bei der Gründung der Module zu berücksichtigen.

6.5 Schutzgut Klima / Luft

Bestandsbeschreibung:

Das Planungsgebiet ist der Klimaregion zwischen Donau und Ostbayerischen Hügelland und Bergland zugeordnet, mit einer mittleren Jahreslufttemperatur von 6°C bis 8°C. Die Jahresniederschlagssumme beträgt 750 mm bis 849 mm.

Große zusammenhängende Waldgebiete im Gemeindebereich sorgen für ausreichend Frischluftzufuhr und besitzen damit eine wichtige Klimaausgleichsfunktion. Die Fläche selbst besitzt die Funktion einer Kaltluftproduktionsstätte.

Auswirkungen

Unter den aufgeständerten Modulen wird die Fläche als Grünland entwickelt. Die Fläche behält damit ihre Funktion als Kaltluftproduktionsstätte und der Kaltluftabfluss ist weiterhin möglich. Kleinklimatisch können sich durch die Überschattung der Fläche Änderungen ergeben.

Die Photovoltaikanlage leistet einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der erneuerbaren Energien und damit zum Klimaschutz.

Bewertung der Auswirkungen:

Durch die Änderung des Flächennutzungsplanes sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Die Auswirkungen werden somit als **gering** bewertet.

6.6 Schutzgut Landschafts- und Ortsbild

Bestandsbeschreibung:

Das Gemeindegebiet von Michelsneukirchen liegt im Naturraum Oberpfälzer und Bayerischer Wald. Das Plangebiet befindet sich innerhalb des Landschaftsschutzgebiets „Oberer Bayerischer Wald“ (LSG-BAY-11), welches sich weit über die Gemeindegrenzen hinaus, über eine Fläche von ca. 132.303,94 ha erstreckt. Aufgrund der besonderen landschaftlichen Qualitäten ist das Gemeindegebiet im Regionalplan als landschaftliches Vorbehaltsgebiet Nr. 22 „Kuppenlandschaft des Falkensteiner Vorwaldes“ dargestellt. Dieses erstreckt sich großflächig über den Falkensteiner Vorwald.

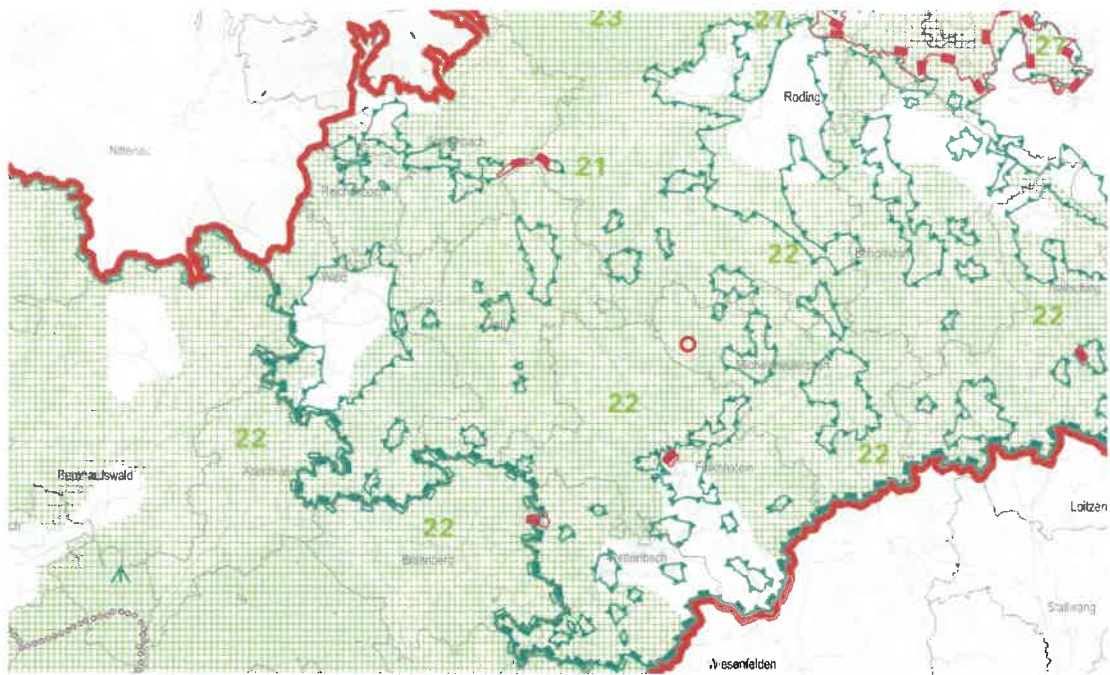


Abb.: Landschaftliches Vorbehaltsgebiet mit Nr. (hellgrün) und Naturpark (dunkelgrün) mit Lage des Plangebiets (rot) (Quelle: Regionalplan Region Regensburg, Zielkarte Landschaft und Erholung, 2023)

Das Landschaftsbild der Region wird von kleingliedrigen Kuppen bestimmt. Das Plangebiet liegt am Rand einer kleinen Talsenke, welche östlich, westlich und südlich von Wäldern umgeben ist. Nördlich befindet sich ein Hof (Premsthal) sowie eine Biogasanlage.

Angrenzend an das Plangebiet befindet sich nördlich ein Weidegehege und dahinterliegend die Hofstelle des Anlagenbetreibers. Südlich, westlich und östlich grenzen landwirtschaftliche Flächen an das Plangebiet. Durch die Biogasanlage in Premsthal besteht bereits eine gewisse Vorbelastung des Landschaftsbilds.

Topographisch fällt die Fläche sowohl anteilig von Norden in Richtung Süden als auch von Nordwesten nach Südosten ab.

Durch die talartige Ausbildung und die umgebenden Wald- und Gehölzstrukturen besteht keine Fernwirksamkeit auf Wohnbebauung nach Süden (Willmannsried).

Die Fernwirksamkeit in Richtung Norden (Premsthal) beschränkt sich überwiegend auf landwirtschaftlich genutzte Bebauung. . Die Anlage zählt zum landwirtschaftlichen Betrieb des Vorhabenträgers und steht im räumlichen Zusammenhang mit der Hofstelle.

Das bewegte Geländere relief und die angrenzenden Gehölz- und Waldstrukturen tragen ebenfalls dazu bei, dass sich die künftige Anlage nicht über die Horizontlinie erstreckt und sich in den Gelände verlauf einfügt. Von Fuß- und Radwanderwegen ist die Fläche nicht einsehbar.

Auswirkungen

Durch das Vorhaben werden die landwirtschaftlich genutzten Flächen anthropogen überprägt. Durch eine Eingrünung des späteren Solarparks wird die Einsehbarkeit der Anlage gemindert.

Bewertung der Auswirkungen:

Die Planfläche befindet sich innerhalb des Landschaftsschutzgebiets „Oberer Bayerischer Wald“ (LSG-BAY-11). Innerhalb eines Landschaftsschutzgebiets ist die Errichtung einer Freiflächen PV-Anlage verboten. Gemäß §67 Abs. 1 S. 1 BNatschG kann ein Antrag auf Befreiung nach dem Naturschutzrecht der Länder gewährt werden, wenn dies aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich sozialer und wirtschaftlicher Art notwendig ist. Bereits seit dem 29. Juli 2022 ist gesetzlich von der Bundesregierung festgelegt, dass die erneuerbaren Energien im überwiegenden öffentlichen Interesse liegen und der öffentlichen Sicherheit dienen.

Durch die Änderung des Flächennutzungsplanes sind keine erheblichen Auswirkung auf das Schutzgut zu erwarten.

Somit können die Auswirkungen als **mittel** bewertet werden. Die Auswirkungen durch den Bau und Betrieb einer Freiflächen-PV-Anlage werden auf Bebauungsplanebene detailliert betrachtet.

6.7 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Bestandsbeschreibung:

Gemäß Bayerischem Denkmal-Atlas befindet sich das Plangebiet außerhalb von Bodendenkmälern der Denkmalliste. Das Baudenkmal D-3-72-142-18 „Waldlerhaus, zweigeschossiges und traufständiges Satteldachhaus mit hohem massivem Erdgeschoss und Blockbau-Obergeschoss und Giebelschrot, bez. 1811“ befindet sich in ca. 40 m Entfernung zur geplanten Anlage. Detaillierte Erläuterungen erfolgten bereits unter Kapitel 5.1.

Auswirkungen

Eventuell zu Tage tretende Bodendenkmäler unterliegen der Meldepflicht an das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege oder der Unteren Denkmalschutzbehörde gemäß Art. 8 Abs. 1-5 BayDSchG. Nur bei einer sachgemäßen und rechtzeitigen Meldung sind erhebliche Auswirkungen auszuschließen.

Die Anlage folgt der vorhandenen Topographie und fügt sich so in das bestehende Geländere relief ein. Durch eine 10 m breite Eingrünung der Anlage fügt sich diese in das Landschaftsbild ein und eine Auswirkung der Solaranlage auf das Erscheinungsbild des Baudenkmals kann verhindert werden. Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut sind somit nicht zu erwarten.

Bewertung der Auswirkungen:

Durch die Änderung des Flächennutzungsplanes sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Somit können die Auswirkungen als **mittel** bewertet werden. Die Auswirkungen durch den Bau und Betrieb einer Freiflächen-PV-Anlage werden auf Bebauungsplanebene detailliert betrachtet.

7. Auswirkungen auf Erhaltungsziele von NATURA2000-Gebieten

Auswirkungen auf Erhaltungsziele von NATURA2000-Gebieten sind nicht zu erwarten.

8. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten.

9. Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung bliebe die Bestandssituation unverändert. Die Fläche würde weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden.

10. Eingriffsregelung

Das Vorhaben stellt gemäß § 14 BNatSchG einen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Der Verursacher eines Eingriffs ist nach § 15 BNatSchG verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen oder unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen.

Die Abarbeitung der Eingriffsregelung erfolgt auf Bebauungsplanebene

11. Allgemein verständliche Zusammenfassung

Im Gemeindegebiet Michelsneukirchen ist auf landwirtschaftlichen Flächen südlich von Premsthal die Errichtung einer Freiflächenphotovoltaikanlage vorgesehen. Zur Realisierung des Vorhabens sind die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu schaffen. Hierzu wird der Flächennutzungsplan geändert und im weiteren Verfahren ein Bebauungsplan aufgestellt.

Das Planungsgebiet umfasst eine Fläche von ca. 1,5 ha, diese wird derzeit intensiv ackerbaulich genutzt. Die Fläche befindet sich gemäß EEG in einem benachteiligten Gebiet.

Durch die derzeit intensive landwirtschaftliche Nutzung des Standortes ergeben sich durch die Realisierung lediglich geringe Auswirkungen auf die Schutzgüter. Aufgrund der Lage im Landschaftsschutzgebiet gilt es bezüglich der Auswirkungen auf das Schutzgut Landschafts- und Ortsbild das Kapitel 6.1.6 zu beachten.

IV. Literatur

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STEUERN (02/2009): Merkblatt über den Aufbau der Bodenschätzung.

BAYERNATLAS (2023): Herausgeber Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Online verfügbar unter: <https://geoportal.bayern.de/bayernatlasklassik>. Letzter Zugriff: März 2022

BayLfU – LANDESAMT FÜR UMWELT (2014): Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Online verfügbar unter: <https://www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/neu/39.html>

BfN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethode von Freilandphotovoltaikanlagen, BfN – Skripten 247. Online verfügbar unter: <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/skript247.pdf>

DIE BUNDESREGIERUNG (2023): EEG 2023 – Ausbau erneuerbarer Energien massiv beschleunigen. Online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/novelle-eeg-gesetz-2023-2023972>

REGIONALPLAN REGION Regensburg (2019): Herausgeber: Planungsverband Region Regensburg. Online verfügbar unter: https://www.regierung.oberpfalz.bayern.de/service/landes_und_regionalplanung/regionalplanung/index.html

SolPEG GmbH (2024): SolPEG Blendgutachten Solarpark Premsthal – Analyse der potentiellen Blendwirkung einer geplanten PV-Anlage in Premsthal in der Oberpfalz (Bayern)

StMI- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN -, OBERSTE BAUBEHÖRDE (2009): Hinweise zur Behandlung großflächiger Photovoltaikanlagen im Außenbereich, Rundschreiben Nr.IIB5-4112.79-037/09. Online verfügbar unter:

https://www.stmi.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/iib5_bauplanungsrecht_photovoltai2009.pdf

UMWELTBUNDESAMT (2017), M. Memmler: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2016

SolPEG Blendgutachten Solarpark Premsthal

**Analyse der potentiellen Blendwirkung einer geplanten PV-Anlage
in Premsthal in der Oberpfalz (Bayern)**

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	6
3	Ermittlung der potentiellen Blendwirkung	7
3.1	Rechtliche Hinweise	7
3.2	Blendwirkung von PV-Modulen	7
3.3	Berechnung der Blendwirkung	9
3.4	Technische Parameter der PV-Anlage	10
3.5	Standorte für die Analyse	11
3.6	Hinweise zum Simulationsverfahren	12
4	Ergebnisse	15
4.1	Ergebnisse am Messpunkt P1, Straße südöstlich	16
4.2	Messpunkt P2, Straße östlich	17
4.3	Messpunkt P3, Gebäude nordwestlich	17
5	Zusammenfassung der Ergebnisse	18
6	Schlussbemerkung	18
7	Anhang	19 - 26

SolPEG Blendgutachten

Analyse der Blendwirkung der geplanten PV-Anlage Premsthal

1 Auftrag

1.1 Beauftragung

Die SolPEG GmbH verfügt über umfangreiche Erfahrung im Bereich Photovoltaik (PV) und bietet eine breite Palette von Dienstleistungen an. Mit über 800 erstellten Blendgutachten haben wir auch auf diesem Gebiet eine weitreichende Expertise. Vor diesem Hintergrund wurden wir beauftragt, die potenzielle Blendwirkung der PV-Anlage „Premsthal“ für Verkehrsteilnehmer auf angrenzenden Straßen sowie für Anwohner der umliegenden Gebäude zu analysieren und die Ergebnisse zu dokumentieren.

1.2 Hintergrund und Auftragsumfang

Lt. aktueller Gesetzgebung (§2 EEG) liegt die Nutzung Erneuerbarer Energien im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit. Der priorisierte Ausbau der erneuerbaren Energien als wesentlicher Teil des Klimaschutzgebotes soll im Rahmen einer Schutzgüterabwägung nur in Ausnahmefällen überwunden werden. 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. Lichtleitlinie¹, die 1993 durch die Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) verfasst und 2012 um einen Abschnitt zu PV-Anlagen erweitert wurde. Nach überwiegender Meinung von Experten enthält die Lichtleitlinie nicht unerhebliche Defizite bzw. Unklarheiten und ist als Instrument für die sachgerechte Beurteilung von Reflexionen durch PV-Anlagen nur bedingt anwendbar. Weitere Ausführungen hierzu finden sich im Abschnitt 4.

Die vorliegende Untersuchung soll klären ob bzw. in wie weit von der PV-Anlage „Premsthal“ eine Blendwirkung für schutzbedürftige Zonen im Sinne der Licht-Leitlinie ausgehen könnte. Dies gilt für Verkehrsteilnehmer auf der angrenzenden Straße sowie für Anwohner der umliegenden 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. Eine Analyse der potenziellen Blendwirkung vor Ort ist aufgrund der aktuellen Datenlage nicht erforderlich.

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

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

¹ Die Lichtleitlinie ist u.a. hier abrufbar: http://www.solpeg.de/LAI_Lichtleitlinie_2012.pdf

2 Systembeschreibung

2.1 Standort Übersicht

Die Teilfläche des Solarparks befindet sich in einem landwirtschaftlichen Gebiet bei Premsthal, einem Gemeindeteil von Michelsneukirchen in der Oberpfalz (Bayern). Östlich der Fläche verläuft die Ortsverbindungsstraße nach Ettmannsdorf/Falkenstein. Die folgenden Informationen und Bilder geben einen Überblick über den Standort.

Tabelle 1: Informationen über den Standort

Allgemeine Beschreibung des Standortes	Landwirtschaftliche Fläche in Premsthal in der Oberpfalz (Bayern). Die Fläche ist leicht abfallend nach Osten.
Koordinaten (Mitte)	49.129°N, 1.492°O, 543 m ü N.N.
Abstand zur Straße	ca. 60 m
Entfernung zu umliegenden Gebäuden	ca. 60 m

Übersicht² über den Standort und die PV-Anlage (schematisch)



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

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

Detailansicht der PV-Anlage und Umgebung.



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



Bild 2.1.3: Detailansicht der PV-Fläche (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-Anlage und die relevante Umgebung. Die nordwestlich der PV-Anlage gelegenen Gebäude können aufgrund der Lage nicht von Reflexionen durch die PV-Anlage erreicht werden. Der Standort wird zur Kontrollzwecken dennoch untersucht. In der weiteren Umgebung sind keine relevanten Gebäude oder schutzwürdige Zonen vorhanden.



Bild 2.2.1: PV-Anlage 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. Es sei lediglich darauf hingewiesen, dass nach aktueller Gesetzgebung der Ausbau der Erneuerbaren Energien im über-
ragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient und somit höher wiegt als
Einzelinteressen. Darüber hinaus bestätigt ein aktuelles Urteil des OLG Braunschweig³ die grundsätzlich
fehlenden Bewertungsgrundlagen für Reflexion durch Sonnenlicht. Die Ausführungen der LAI Lichtleit-
linie können lediglich im Einzelfall als Orientierung herangezogen werden.

3.2 Blendwirkung von PV-Modulen

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

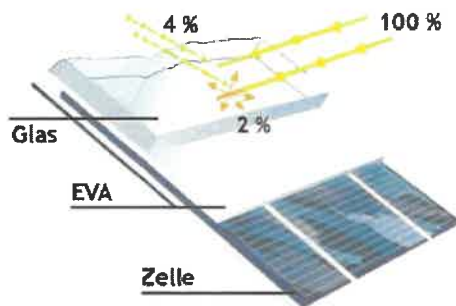


Bild 3.2.1: Anteil des reflektierten Sonnenlichtes bei einem PV-Modul (Quelle: SolPEG)

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



Bild 3.2.2: Diffuse Reflexion von direkten Sonnenlicht (Einstrahlung ca. 980 W/m²) auf einem PV-Modul (Quelle: SolPEG)

³ <https://oberlandesgericht-braunschweig.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/presseinformationen/wenn-sonnenlicht-stort-nachbarrechtsstreitigkeit-wegen-reflexionen-einer-photovoltaikanlage-214293.html>

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



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

Diese Eigenschaften können schematisch wie folgt dargestellt werden

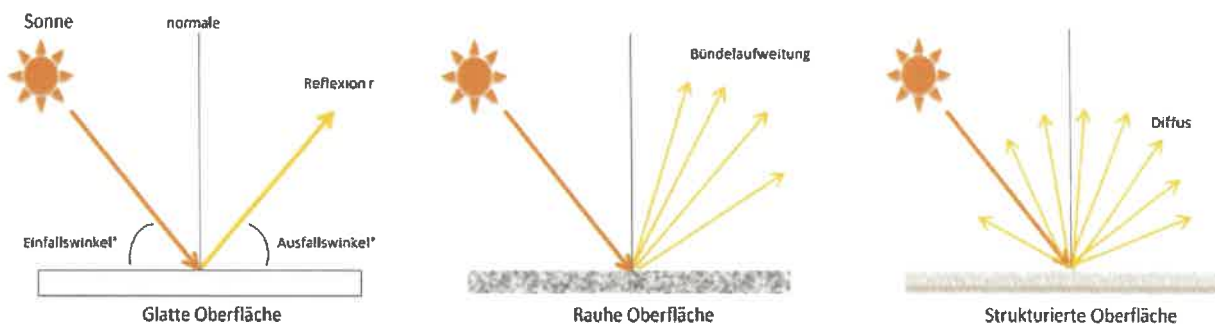


Bild 3.2.4: Reflexion von unterschiedlichen Oberflächen (Quelle: SolPEG)

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

MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	120 cells (6×10+6×10)
Module dimensions	2172×1303×35mm
Weight	37kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, AR Coated Heat Strengthened Glass
Substrate	Heat Strengthened Glass
Frame	High strength alloy steel
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm ² , Positive(+)350mm, Negative(-)230mm (Connector Included)

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 FAA⁴ 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: γ_p , Azimut α_p) bekannt sind, kann der Winkel der Reflexion (θ_p) mit der folgenden Formel berechnet werden:

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

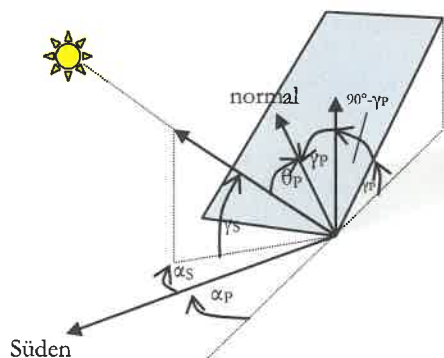


Bild 3.3.1: Schematische Darstellung der Reflexionen auf einer geneigten Fläche (Quelle: SolPEG)

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-Leitlinie⁵ wird eine Entfernung von 100 m genannt.

Die durchgeführten Berechnungen wurden u.a. mit Simulationen und Modellen des Sandia National Laboratories⁶, New Mexico überprüft.

⁴ US Federal Aviation Administration (FAA) guidelines for analyzing flight paths:
<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2013-10-23/pdf/2013-24729.pdf>

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

⁶ 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 einfachen 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.

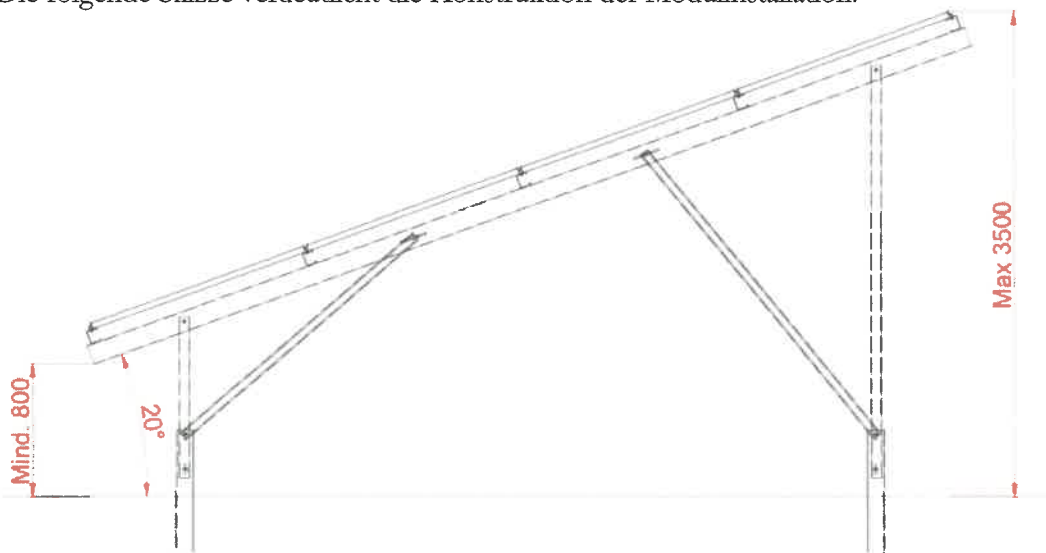


Bild 3.4.1: Skizze der Modulkonstruktion (Quelle: Planungsunterlagen, Bsp.)

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

Tabelle 2: Berechnungsparameter

PV-Modul	Risen Solar (oder vergleichbar)
Moduloberfläche	Solarglas mit Anti-Reflexionsbehandlung (lt. Datenblatt)
Modulinstallation	Modultische, fest aufgeständert
Ausrichtung (Azimut)	180° (Süden)
Modulneigung	20°
Höhe der sichtbaren Modulfläche	ca. 0,8 m – 3,1 m (max. 3,5 m)
Höhe Messpunkte über GOK	2,0 m über Boden ⁷
Relevanter Sichtwinkel/Sektor	Fahrtrichtung +/- 20°, 100 m Sichtweite

Es existieren keine verbindlichen Vorgaben zum „relevanten Sichtwinkel“ aber in Fachkreisen wird überwiegend angenommen, dass Reflexionen in einem Winkel von 20° und mehr zur Blickrichtung keine Beeinträchtigung⁸ darstellen. In einem Winkel zwischen 10° - 20° können Reflexionen mit einer bestimmten Leuchtdichte eine moderate Blendwirkung erzeugen und unter 10° werden sie überwiegend als Beeinträchtigung empfunden. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte wird der für Reflexionen relevante Sichtwinkel (Sektor) als der Bereich innerhalb einer Spanne von +/- 20° um die Fahrtrichtung definiert. Die Sichtweite beträgt dabei 100 m.

⁷ Eine Höhe von 2 m ist ein konservativer Ansatz, die mittlere Sitzhöhe der Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer (PKW) beträgt ca. 1,30 m

⁸ Ein Aspekt ist die Anordnung und Anzahl der relevanten Sehzellen (Zapfen und Stäbchen) im menschlichen Auge

3.5 Standorte für die Analyse

Bei der Analyse von potenziellen Blendwirkungen wird das Auftreffen von Reflexionen, die Dauer und die Intensität an einem festgelegten Messpunkt (Immissionsort) untersucht, es geht nicht um die Sichtbarkeit oder die optische Bewertung der PV-Anlage. Das Auftreffen von Reflexionen an einem Messpunkt wird zunächst rechnerisch ermittelt, unabhängig von der Ausrichtung der Straße/Bahnstrecke bzw. der Fahrtrichtung (RiFa) und unabhängig davon ob Reflexionen überhaupt wahrnehmbar sein können. Bei der anschließenden Analyse und Bewertung einer potenziellen Blendwirkung durch diese Reflexionen werden allerdings zusätzliche Aspekte einbezogen, u.a. die relevante Blickrichtung, die Entfernung zur Immissionsquelle sowie die örtlichen Gegebenheiten.

Die Analyse 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 exemplarisch gewählt und die jeweils im Jahresverlauf auftretenden Reflexionen ermittelt. Die Messpunkte (Position und Höhe) werden anhand von Erfahrungswerten sowie den Ausführungen der Lichtleitlinie zu schutzwürdigen Zonen festgelegt. U.a. können Objekte im Süden von PV-Anlagen aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz nicht von potenziellen Reflexionen erreicht werden und werden daher nur in besonderen Fällen untersucht.

Für die Analyse einer potentiellen Blendwirkung der PV-Anlage Premsthal wurden insgesamt 2 Messpunkte im Verlauf der Straße festgelegt. Die exakten GPS-Koordinaten der Messpunkte sind in Abschnitt 4 aufgeführt. Weitere Messpunkte an Gebäuden wurden nicht untersucht, da aufgrund von Entfernung und/oder Winkel zur Immissionsquelle keine Reflexionen zu erwarten sind. Der Schiffsverkehr auf dem Neckar kann aufgrund der Geländestruktur/Höhenverlaufes nicht von potenziellen Reflexionen erreicht werden.

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



Bild 3.5.1: Übersicht über die PV-Anlage und die Messpunkte (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 belastigter Personen in der exponierten Bevölkerung will man zulassen? Die Wissenschaft müsste aber eine Aussage darüber liefern können, welche Expositionsdauer zu welchem Anteil stark Belastigter 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 belastigenden 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 belastigende 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 belästigende Einflüsse durch Lichtimmissionen zu vermeiden sind. Es fehlt⁹ 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."

Die von der SolPEG seit 2015 in über 800 Blendgutachten überwiegend verwendete Simulationssoftware ForgeSolar¹⁰ basiert auf einer Entwicklung der US Sandia National Laboratories¹¹. Die Software wird mittlerweile auch von anderen Gutachtern verwendet und könnte als Stand der Technik bezeichnet werden - obwohl (uns) Limitationen bekannt sind. Eine versierte Bedienung der Software ist unerlässlich für korrekte Ergebnisse.

Bei der Simulation 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.

⁹ Licht-Leitlinie "2. Anwendungsbereich", Seite 2 ff., bzw. Anhang 2 ab Seite 22

¹⁰ <https://forgesolar.com> is based on the licensed software from Sandia National Laboratories.

¹¹ Solar Glare Hazard Analysis Tool ("SGHAT") der Sandia National Laboratories: <https://www.sandia.gov/glare-tools>

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 Licht-Leitlinie gibt es keine Hinweise wie mit meteorologischen Informationen zu verfahren ist obwohl zahlreiche Datenquellen und Klima-Modelle (z.B. TMY¹²) vorhanden sind. Der Deutsche Wetterdienst DWD hat für Deutschland für das Jahr 2023 eine mittlere Wolkenbedeckung¹³ von ca. 68,8% ermittelt. Der Durchschnittswert für den Zeitraum 1991-2020 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/m² 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 Tagesadaption 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/cm²) und Ausdehnung (Raumwinkel, mrad). Die folgende Skizze zeigt die Bewertungsskala in der Übersicht und auch das hier verwendete Simulationsprogramm stellt die jeweiligen Messergebnisse in ähnlicher Weise dar.

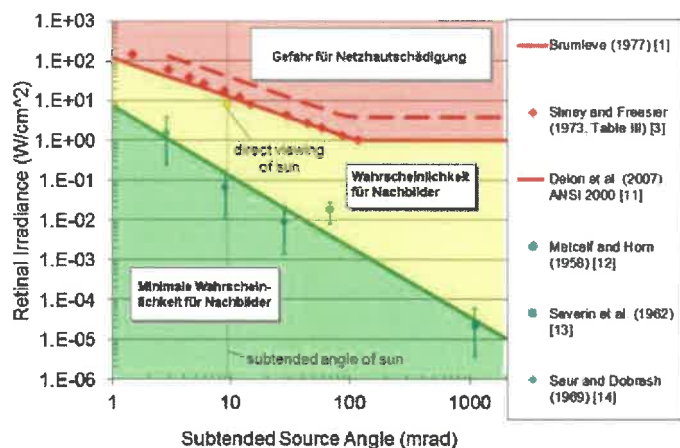


Bild 3.6.1: Kategorisierung von Reflexionen (Quelle: Sandia National Laboratories, siehe auch Diagramme im Anhang)

¹² Handbuch: <https://www.nrel.gov/docs/fy08osti/43156.pdf>

¹³ DWD Service: 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_2023_17.png

4 Ergebnisse

Die Berechnung der potenziellen Blendwirkung der hier betrachteten PV-Anlage wird für bestimmte exemplarisch gewählte Messpunkte (Immissionsorte) durchgeführt. Die exakten GPS-Koordinaten der Messpunkte sind unten aufgeführt.

Aufgrund des Fahrbahnverlaufes ist es nicht zielführend mehrere/weitere Messpunkte in geringen Abstand zu untersuchen, da die Ausrichtung der Fahrbahn (Azimut) und die Einfallswinkel von potenziellen Reflexionen nur unwesentlich abweichen und daher die Simulationsergebnisse entsprechend nur unwesentlich abweichen. Die Höhe der Messpunkte ist auf 2,0 m über GOK festgelegt. Dies entspricht der gemittelten Sitzhöhe von PKW und LKW inkl. Transporter und SUV ist ein eher konservativer Ansatz, da bei >90% der Verkehrsteilnehmer die übliche Sitzhöhe nur ca. 1,20 m - 1,40 m beträgt. Der Anteil von LKW (SV) auf der Straße beträgt nur ca. 8,3%¹⁴. Darüber hinaus zeigen sich bei einer Sitzhöhe von 2,5 m - 3 m keine nennenswert anderen Ergebnisse.

Das Ergebnis der Simulation 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 3.6.1 auch als farbige Flächen dargestellt:

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

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

In einer weiteren Betrachtung wird der Einfallswinkel der Reflexionen analysiert, da dieser entscheidend für die Wahrnehmung von Reflexionen ist. Prinzipiell könnte immer eine Blendwirkung auftreten wenn direkt in die Sonne geblickt wird und daher wird dies vermieden. Aber selbst wenn es z. B. aus Unachtsamkeit zu derartigen Konstellationen kommt, verhindern natürliche Reflexe wie Augen schließen, Änderung der Blickrichtung usw. eine Beeinträchtigung durch starke Lichtquellen. Dies gilt gleichermaßen auch für Reflexionen auf PV-Modulen bzw. eher weniger, da es sich um eher diffuse Reflexionen handelt und nicht um direktes Sonnenlicht.

In folgendem Abschnitt werden die rechnerisch ermittelten Ergebnisse an den jeweiligen Immissionsorten kommentiert. Die folgende Tabelle zeigt Details zu den einzelnen Messpunkten.

Tabelle 1: Details zu den einzelnen Messpunkten (Immissionsorten):

Messpunkt Bezeichnung	Breitengrad [°N]	Längengrad [°O]	Geländehöhe ¹⁵ ü. N.N. [m]	Messpunkt ü. N.N. [m]	Reflexionen
P1 Straße südöstlich	49.128549	12.494020	543,52	545,52	nicht relevant ^w
P2 Straße östlich	49.129423	12.493012	542,32	544,32	-
P3 nordöstlich	49.129408	12.491243	552,16	554,16	-

^w = Aufgrund des Einfallswinkels zu vernachlässigen, ^E = Entfernung, ^S = Sichtschutz oder Geländestruktur

¹⁴ Angaben lt. Verkehrsministerium Baden – Württemberg: https://mobidata-bw.de/dataset/ergebnisse_ganglinien_dauerzahlstellen

¹⁵ GPS Längengrad, Breitengrad und Höhenangaben gemäß Google Earth Datenbasis (WGS84 / World Geodetic System 1984)

4.1 Ergebnisse am Messpunkt P1, Straße südöstlich

Am Messpunkt P1 auf der Ortsverbindungsstraße können theoretisch Reflexionen durch die PV-Anlage auftreten. Diese können rein rechnerisch zwischen dem 02. April - 08. September, zwischen 18:54 - 19:42 Uhr, für 5 bis max. 26 Minuten aus westlicher Richtung auftreten. Die Einfallswinkel liegen bei der Fahrt Richtung Nordwesten mit ca. -29° bis -50° links (westlich) zur Fahrtrichtung allerdings deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels/Sektors (Fahrtrichtung $\pm 20^\circ$, 100 m Sichtweite). Aufgrund der Einfallswinkel und auch aufgrund der Entfernung zur Immissionsquelle sind potenzielle Reflexionen im Hinblick auf eine Blendwirkung nicht relevant.

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse kann eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern oder gar eine Blendwirkung durch die PV-Anlage ausgeschlossen werden. Die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs ist gewährleistet.

Die folgende Skizze zeigt die Situation am Messpunkt P1 auf Basis der unbereinigten Rohdaten.



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

Der grün markierte Bereich symbolisiert den für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkel. Im Gelb markierten Bereich westlich der Fahrbahn können bei der Fahrt Richtung Norden theoretisch Reflexionen durch die PV-Anlage auftreten. Nach Bereinigung der Rohdaten ist die Fläche entsprechend kleiner bzw. schmaler.

Die folgende Skizze zeigt die Situation am Messpunkt P1 bei der Fahrt Richtung Nordwesten. Die Skizze verdeutlicht, dass die Fläche der PV-Anlage teilweise links im Bild sichtbar ist aber potenzielle Reflexionen liegen weiter links, deutlich außerhalb des relevanten Sichtwinkels, außerhalb des Bildes.

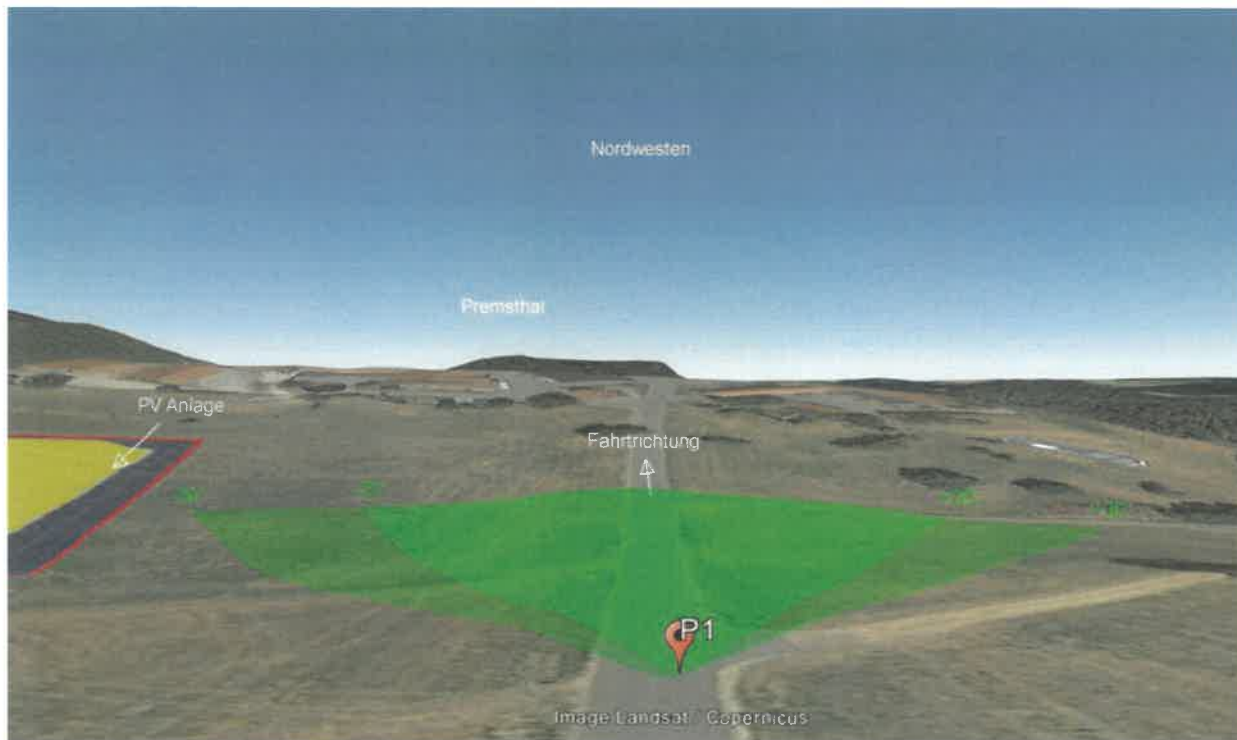


Bild 4.1.2: Situation am Messpunkt P1 bei Fahrt Richtung Nordwesten (Quelle: Google Earth / SolPEG)

4.2 Messpunkt P2, Straße östlich

Messpunkt P2 auf der Straße wurde zu Kontrollzwecken untersucht da aufgrund des Strahlenverlaufes gemäß Reflexionsgesetz nicht mit Reflexionen durch die PV-Anlage zu rechnen ist. Erwartungsgemäß zeigt die Simulation keine Ergebnisse und daher ist eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV-Anlage oder gar eine Blendwirkung ausgeschlossen. Die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs ist gewährleistet.

4.3 Messpunkt P3, Gebäude nordwestlich

Die Gebäude nordwestlich der PV-Anlage, u.a. an der Adresse Premsthal 5, wurden zu Kontrollzwecken untersucht da auch hier aufgrund des Strahlenverlaufes gemäß Reflexionsgesetz nicht mit Reflexionen durch die PV-Anlage zu rechnen ist. Erwartungsgemäß zeigt die Simulation keine Ergebnisse und daher ist eine Beeinträchtigung von Anwohnern durch die PV-Anlage bzw. eine „erhebliche Belästigung“ im Sinne der LAI Lichtleitlinie ausgeschlossen. Dies gilt gleichermaßen auch für die Nachbargebäude.

In der weiteren Umgebung sind keine relevanten Gebäude oder schutzwürdige Zonen vorhanden.

5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Lt. aktueller Gesetzgebung (§2 EEG) liegt die Nutzung Erneuerbarer Energien im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit. Der priorisierte Ausbau der erneuerbaren Energien als wesentlicher Teil des Klimaschutzgebotes soll im Rahmen einer Schutzgüterabwägung nur in Ausnahmefällen überwunden werden.

Der Auftraggeber hat bei der geplanten PV-Anlage Premsthal mit dem Einsatz von hochwertigen PV-Modulen die nach aktuellem Stand der Technik möglichen Maßnahmen zur Reduzierung von Reflexionen vorgesehen.

Die Analyse von exemplarisch gewählten Messpunkten zeigt nur eine geringfügige, theoretische Wahrscheinlichkeit für Reflexionen. Im Verlauf der Ortsverbindungsstraße sind nur in geringem Umfang Reflexionen möglich. Die Einfallswinkel liegen allerdings deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels und daher sind potentielle Reflexionen nicht relevant. Eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV-Anlage oder gar eine Blendwirkung kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Die Sicherheit des fließenden Verkehrs ist gewährleistet. Dies gilt gleichermaßen auch für Fahrzeuge mit einer erhöhten Sitzposition (LKW).

Im Bereich der umliegenden Gebäude sind aufgrund des Strahlenverlaufes gemäß Reflexionsgesetz keine Reflexionen durch die PV-Anlage nachweisbar. Eine Beeinträchtigung von Anwohnern durch die PV-Anlage bzw. eine „erhebliche Belästigung“ im Sinne der LAI Lichtleitlinie ist ausgeschlossen. In der weiteren Umgebung sind keine relevanten Gebäude oder schutzwürdige Zonen vorhanden.

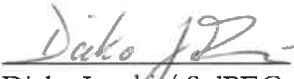
Es ist davon auszugehen, dass die theoretisch berechneten Reflexionen in der Praxis keine Blendwirkung entwickeln werden. Details zu den Ergebnissen an den jeweiligen Messpunkten finden sich in Abschnitt 4.

Aus Immissionsschutzrechtlicher Sicht bestehen keine Einwände gegen das Bauvorhaben.

6 Schlussbemerkung

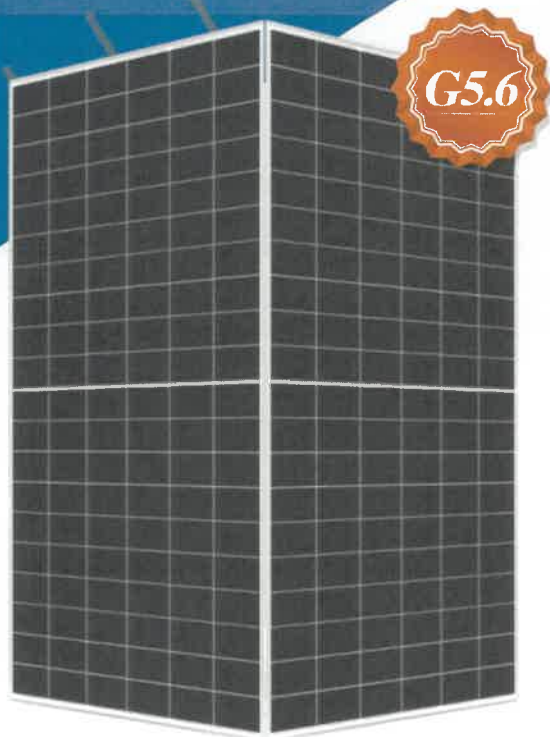
Die hier dargestellten Untersuchungen, Sachverhalte und Einschätzungen wurden nach bestem Wissen und Gewissen und anhand von vorgelegten Informationen, eigenen Untersuchungen und weiterführenden Recherchen angefertigt. Eine Haftung für etwaige Schäden, die aus diesen Ausführungen bzw. weiteren Maßnahmen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

Hamburg, den 01.07.2024


Dieko Jacobi / SolPEG GmbH



HIGH PERFORMANCE BIFACIAL PERC MONOCRYSTALLINE MODULE



* As there are different certification requirements in different markets, please contact your local Risen Energy sales representative for the specific certificates applicable to the products in the region in which the products are to be used

RISEN ENERGY CO., LTD.

Risen Energy is a leading, global tier 1 manufacturer of high-performance solar photovoltaic products and provider of total business solutions for residential, commercial and utility-scale power generation. The company, founded in 1986, and publicly listed in 2010, compels value generation for its chosen global customers. Techno-commercial innovation, underpinned by consummate quality and support, encircle Risen Energy's total Solar PV business solutions which are among the most powerful and cost-effective in the industry. With local market presence and strong financial bankability status, we are committed, and able, to building strategic, mutually beneficial collaborations with our partners, as together we capitalise on the rising value of green energy.

Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609, Ningbo | PRC
Tel: +86-574-59953239 Fax: +86-574-59953599
E-mail: marketing@risenenergy.com Website: www.risenenergy.com



RSM120-8-580BMDG-605BMDG

120 CELL

Mono PERC Module

580-605Wp

Power Output Range

1500VDC

Maximum System Voltage

21.4%

Maximum Efficiency

KEY SALIENT FEATURES



Global, Tier 1 bankable brand, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing



Bifacial technology enables additional energy harvesting from rear side (up to 30%)



Industry leading lowest thermal co-efficient of power



Industry leading 12 years product warranty



Excellent low irradiance performance



Excellent PID resistance



Positive power tolerance of 0~+3%



Dual stage 100% EL Inspection warranting defect-free product



Module Imp binning radically reduces string mismatch losses



Excellent wind load 2400Pa & snow load 5400Pa under certain installation method

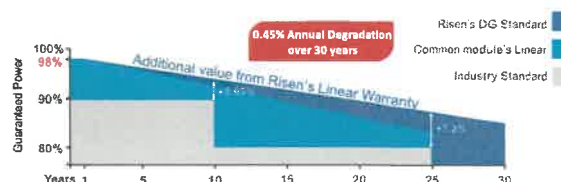


Comprehensive product and system certification

- ◆ IEC61215:2016; IEC61730-1/-2:2016;
- ◆ ISO 9001:2015 Quality Management System
- ◆ ISO 14001:2015 Environmental Management System
- ◆ ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management System

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

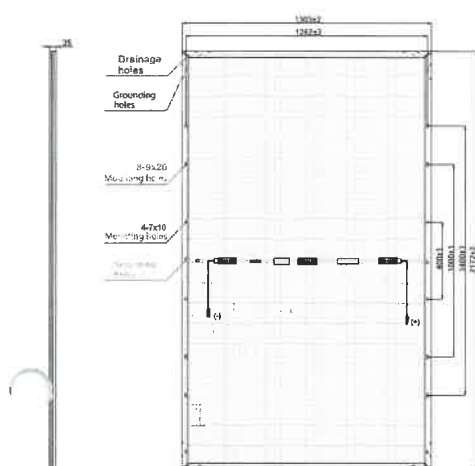
12 year Product Warranty / 30 year Linear Power Warranty



★ Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd

THE POWER OF RISING VALUE

Dimensions of PV Module



ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM120-8-590BMDG	RSM120-8-595BMDG	RSM120-8-598BMDG	RSM120-8-598BMDG	RSM120-8-600BMDG	RSM120-8-605BMDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	580	585	590	595	600	605
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.90	41.10	41.30	41.50	41.70	41.90
Short Circuit Current-Isc(A)	18.06	18.11	18.16	18.21	18.26	18.32
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.04	34.22	34.42	34.60	34.80	34.98
Maximum Power Current-Impp(A)	17.05	17.10	17.15	17.20	17.25	17.30
Module Efficiency (%) *	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2	21.4

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Bifacial factor: 70%±5 * Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

Electrical characteristics with 10% rear side power gain

Total Equivalent power -Pmax (Wp)	638	644	649	655	660	666
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.90	41.10	41.30	41.50	41.70	41.90
Short Circuit Current-Isc(A)	19.87	19.92	19.98	20.03	20.09	20.15
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.04	34.22	34.42	34.60	34.80	34.98
Maximum Power Current-Impp(A)	18.76	18.81	18.87	18.92	18.98	19.03

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM120-8-590BMDG	RSM120-8-595BMDG	RSM120-8-598BMDG	RSM120-8-598BMDG	RSM120-8-600BMDG	RSM120-8-605BMDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	439.5	443.1	447.0	450.7	454.6	458.3
Open Circuit Voltage-Voc (V)	38.04	38.22	38.41	38.60	38.78	38.97
Short Circuit Current-Isc (A)	14.81	14.85	14.89	14.93	14.97	15.02
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	31.59	31.76	31.94	32.11	32.29	32.46
Maximum Power Current-Impp (A)	13.91	13.95	13.99	14.04	14.08	14.12

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	120 cells (6×10+6×10)
Module dimensions	2172×1303×35mm
Weight	37kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	Tempered Glass
Frame	High strength alloy steel
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm ² (12AWG), Positive(+)350mm. Negative(-)230mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinseal PV-SY02, IP68

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	35A
Limiting Reverse Current	35A

PACKAGING CONFIGURATION

	40ft(HQ)
Number of modules per container	558
Number of modules per pallet	31
Number of pallets per container	18
Packaging box dimensions (LxWxH) in mm	1320×1120×2310
Box gross weight[kg]	1190

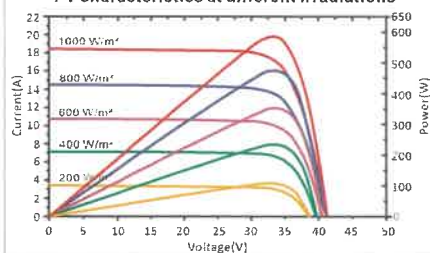
CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT

©2022 Risen Energy. All rights reserved. Contents included in this datasheet are subject to change without notice.
No special undertaking or warranty for the suitability of special purposes or being installed in extraordinary surroundings
is granted unless as otherwise specifically committed by manufacturer in contract document

THE POWER OF RISING VALUE

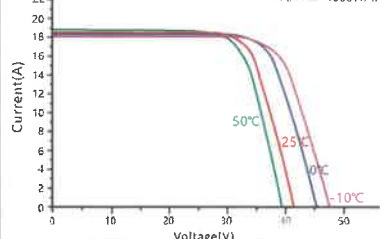
RSM120-8-590BMDG

I-V characteristics at different irradiances



I-V characteristics at different temperatures

AM1.5 1000W/m²



Our Partners:

Premsthal

Premsthal

Created Jul 01, 2024
Updated Jul 01, 2024
Time-step 1 minute
Timezone offset UTC2
Minimum sun altitude 5.0 deg
Site ID 123011.21132

Project type Basic
Project status: active
Category 500 kW to 1 MW
(1,000 kW / 32,400 m² limit)



Misc. Analysis Settings

DNI: varies (1,000.0 W/m² peak)
Ocular transmission coefficient: 0.5
Pupil diameter: 0.002 m
Eye focal length: 0.017 m
Sun subtended angle: 9.3 mrad

PV Analysis Methodology: Version 2
Enhanced subtended angle calculation: On

Summary of Results

Glare with potential for temporary after-image predicted

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced
	deg	deg	min	min	kWh
PV Feld	20.0	180.0	2,251	3,406	-

Component Data

PV Array(s)

Total PV footprint area: 10,671 m^2

Name: PV Field
Footprint area: 10,671 m^2
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 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	49.128631	12.490959	549.72	2.00	551.72
2	49.129188	12.491884	544.78	2.00	546.78
3	49.129191	12.492109	543.60	2.00	545.60
4	49.128667	12.492986	538.81	2.00	540.81
5	49.128572	12.493002	538.92	2.00	540.92
6	49.128098	12.492292	541.43	2.00	543.43
7	49.128094	12.492058	542.75	2.00	544.75
8	49.128554	12.490980	548.93	2.00	550.93

Discrete Observation Receptors

Number	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total Elevation
	deg	deg	m	m	m
OP 1	49.128549	12.494020	543.52	2.00	545.52
OP 2	49.129423	12.493012	542.32	2.00	544.32
OP 3	49.129408	12.491243	552.16	2.00	554.16

Summary of PV Glare Analysis

PV configuration and total predicted glare

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced	Data File
	deg	deg	min	min	kWh	
PV Feld	20.0	180.0	2,251	3,406	-	

Distinct glare per month

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

PV	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
pv-feld (green)	0	0	49	355	420	477	416	409	125	0	0	0
pv-feld (yellow)	0	0	3	614	720	540	677	760	92	0	0	0

PV & Receptor Analysis Results

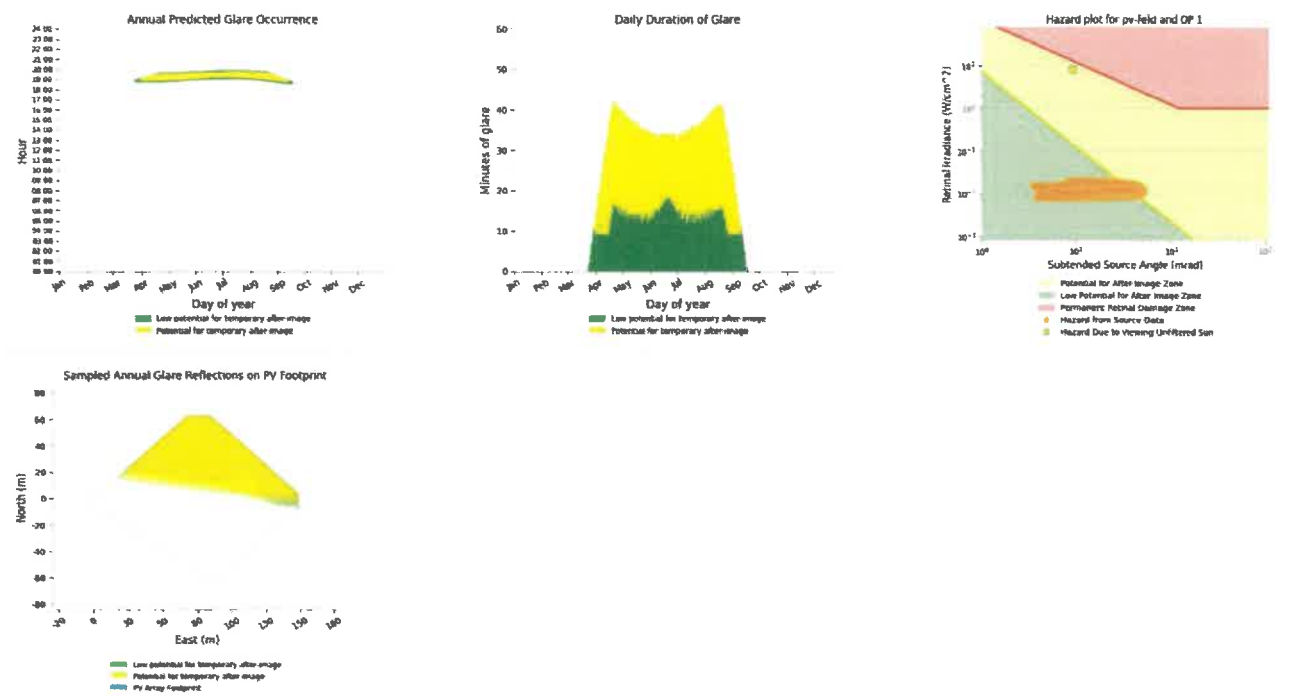
Results for each PV array and receptor

PV Feld potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	2251	3406
OP: OP 2	0	0
OP: OP 3	0	0

PV Feld: OP 1

- PV array is expected to produce the following glare for this receptor:
- 2,251 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
 - 3,406 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



PV Feld: OP 2

No glare found

PV Feld: OP 3

No glare found

Assumptions

- Times associated with glare are denoted in Standard time. For Daylight Savings, add one hour.
- Glare analyses do not automatically account for physical obstructions between reflectors and receptors. This includes buildings, tree cover and geographic obstructions.
- Detailed system geometry is not rigorously simulated.
- The glare hazard determination relies on several approximations including observer eye characteristics, angle of view, and typical blink response time. Actual values and results may vary.
- The system output calculation is a DNI-based approximation that assumes clear, sunny skies year-round. It should not be used in place of more rigorous modeling methods.
- Several 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.
- Refer to the **Help page** for detailed assumptions and limitations not listed here.

Corenel Irradiance	DNI [W/m²]	Ocular Hazard #	Reflectivity	Retinal Irradiance	Substanced Glare Angle	Sun Altitude	Sun Azimuth	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Anzahl Minuten	Anfang	Ende
2024-03-26 18:52:00	0.005714	506.7944	0.322331	0.111093	0.003978	5	266.1	-0.994	-0.668	0.087	0.994	-0.004	0.111	30. Mrz.	1	19:01
2024-03-26 18:52:00	0.005707	510.0014	0.31575	0.010926	0.006391	5.3	266.3	-0.994	-0.664	0.093	0.994	-0.011	0.112	31. Mrz.	2	19:01
2024-03-26 18:53:00	0.005569	603.9702	0.323078	0.010176	0.01345	5.1	266.5	-0.994	-0.661	0.09	0.994	-0.011	0.108	1. Apr.	4	19:01
2024-03-26 18:53:00	0.005567	617.9202	0.320311	0.01076	0.005727	5.6	266.5	-0.993	-0.659	0.098	0.993	-0.017	0.113	2. Apr.	6	19:00
2024-03-26 18:53:00	0.00566	611.1775	0.318499	0.010871	0.012941	5.4	266.8	-0.994	-0.656	0.095	0.994	-0.018	0.109	3. Apr.	8	19:00
2024-03-26 18:54:00	0.005639	608.8766	0.333464	0.011406	0.021846	5.3	267	-0.994	-0.653	0.092	0.994	-0.019	0.104	4. Apr.	9	19:01
2024-03-26 18:55:00	0.006191	606.8703	0.331364	0.011487	0.021846	5.1	267.2	-0.995	-0.649	0.089	0.995	-0.02	0.1	5. Apr.	11	19:00
2024-03-27 18:51:00	0.004895	618.6326	0.380806	0.010633	0.004975	5.9	266.9	-0.993	-0.653	0.103	0.993	-0.024	0.114	6. Apr.	12	19:00
2024-03-27 18:52:00	0.005367	616.5126	0.310107	0.010842	0.012352	5.8	267	-0.994	-0.651	0.1	0.994	-0.025	0.11	7. Apr.	14	19:00
2024-03-27 18:53:00	0.005742	614.3481	0.317277	0.01056	0.017396	5.6	267.2	-0.994	-0.648	0.097	0.994	-0.026	0.106	8. Apr.	15	19:00
2024-03-27 18:54:00	0.006067	612.2592	0.324635	0.011273	0.021483	5.4	267.4	-0.995	-0.645	0.095	0.995	-0.026	0.101	9. Apr.	17	19:00
2024-03-27 18:55:00	0.006431	601.1158	0.334212	0.011495	0.027882	5.3	267.8	-0.995	-0.642	0.092	0.995	-0.027	0.097	10. Apr.	19	18:00
2024-03-28 18:54:00	0.006748	607.598	0.339884	0.011721	0.027882	5.1	267.8	-0.995	-0.638	0.089	0.995	-0.028	0.093	11. Apr.	20	19:00
2024-03-28 18:55:00	0.006729	619.6603	0.330792	0.010677	0.011337	6.1	267.3	-0.993	-0.647	0.106	0.993	-0.032	0.111	12. Apr.	21	19:00
2024-03-28 18:56:00	0.006631	611.208	0.310045	0.010888	0.016746	5.9	267.5	-0.994	-0.643	0.103	0.994	-0.033	0.107	13. Apr.	23	19:00
2024-03-28 18:57:00	0.006579	615.5539	0.318062	0.011108	0.021013	5.7	267.7	-0.994	-0.64	0.1	0.994	-0.033	0.102	14. Apr.	24	19:00
2024-03-28 18:58:00	0.006612	613.3777	0.325447	0.011321	0.024495	5.6	267.4	-0.995	-0.637	0.097	0.995	-0.034	0.098	15. Apr.	25	19:01
2024-03-28 18:59:00	0.006834	607.9534	0.348645	0.010902	0.031959	5.1	268.4	-0.996	-0.642	0.102	0.994	-0.041	0.099	16. Apr.	26	19:00
2024-03-29 18:52:00	0.005075	620.8834	0.297461	0.010482	0.010103	6.4	267.6	-0.993	-0.647	0.111	0.993	-0.039	0.112	18. Apr.	26	19:01
2024-03-29 18:53:00	0.005772	618.7852	0.304572	0.010688	0.015921	6.2	267.8	-0.993	-0.639	0.108	0.993	-0.04	0.108	19. Apr.	25	19:01
2024-03-29 18:54:00	0.005781	618.7852	0.304572	0.010688	0.015921	6.2	267.8	-0.993	-0.639	0.108	0.993	-0.04	0.108	20. Apr.	25	19:01
2024-03-29 18:55:00	0.006171	614.4641	0.326282	0.011334	0.0271	5.7	268.3	-0.994	-0.636	0.105	0.994	-0.04	0.103	21. Apr.	26	19:01
2024-03-29 18:56:00	0.006797	610.3483	0.333858	0.011557	0.029657	5.5	268.5	-0.995	-0.632	0.099	0.995	-0.042	0.091	22. Apr.	26	19:01
2024-03-29 18:57:00	0.007281	608.2281	0.341668	0.011785	0.031848	5.4	268.7	-0.995	-0.626	0.094	0.995	-0.043	0.086	23. Apr.	26	19:02
2024-03-29 18:58:00	0.007377	606.1036	0.349539	0.012016	0.033731	5.2	268.9	-0.996	-0.619	0.091	0.996	-0.044	0.082	24. Apr.	26	19:02
2024-03-29 18:59:00	0.007664	603.9747	0.357654	0.012252	0.035349	5.1	269.1	-0.996	-0.616	0.088	0.996	-0.044	0.078	25. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:51:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:52:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:53:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:54:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:55:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:56:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:57:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:58:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-30 18:59:00	0.007638	626.0478	0.3291676	0.010957	0.005901	8.7	269.1	-0.993	-0.638	0.116	0.993	-0.044	0.113	28. Apr.	26	19:02
2024-03-31 18:54:00	0.006065	619.6052	0.312466	0.010885	0.022532	6.2	268.4	-0.994	-0.628	0.107	0.994	-0.048	0.1	1. Mai.	25	19:03
2024-03-31 18:55:00	0.006389	625.0088	0.31972	0.012162	0.026713	6	268.6	-0.994	-0.624	0.102	0.995	-0.049	0.095	2. Mai.	25	19:04
2024-03-31 18:56:00	0.006699	617.7159	0.317714	0.011423	0.029388	5.8	268.8	-0.995	-0.621	0.105	0.995	-0.049	0.092	3. Mai.	25	19:04
2024-03-31 18:57:00	0.006967	615.6222	0.334737	0.011648	0.031675	5.7	269	-0.995	-0.618	0.099	0.995	-0.05	0.087	4. Mai.	25	19:04
2024-03-31 18:58:00	0.007265	609.3151	0.342508	0.011878	0.033641	5.5	269.2	-0.995	-0.615	0.096	0.995	-0.051	0.083	5. Mai.	24	19:05
2024-03-31 18:59:00	0.007565	609.3151	0.350458	0.012172	0.035333	5.4	269.3	-0.996	-0.611	0.093	0.996	-0.051	0.079	6. Mai.	25	19:05
2024-03-31 19:00:00	0.007836	607.2941	0.358593	0.01235	0.036789	5.2	269.5	-0.996	-0.608	0.09	0.996	-0.052	0.074	7. Mai.	25	19:05
2024-03-31 19:01:00	0.008098	605.0088	0.366916	0.012592	0.038033	5	269.7	-0.996	-0.605	0.088	0.996	-0.053	0.07	8. Mai.	24	19:06
2024-03-31 19:02:00	0.008431	625.0762	0.378534	0.012999	0.040605	7	269.1	-0.992	-0.603	0.121	0.992	-0.053	0.114	9. Mai.	24	19:06
2024-03-31 19:03:00	0.008763	627.0175	0.39247	0.013401	0.013548	6.8	268.3	-0.993	-0.603	0.118	0.993	-0.053	0.11	10. Mai.	24	19:07
2024-03-31 19:04:00	0.009034	622.9545	0.39926	0.013608	0.018752	6.5	268.5	-0.993	-0.605	0.116	0.993	-0.054	0.106	11. Mai.	24	19:07
2024-03-31 19:05:00	0.009334	622.887	0.396207	0.013608	0.022873	6.6	268.7	-0.993	-0.605	0.113	0.993	-0.055	0.104	12. Mai.	24	19:07
2024-03-31 19:06:00	0.009631	620.8153	0.393135	0.011032	0.026231	6.3	268.9	-0.994	-0.602	0.11	0.994	-0.055	0.097	13. Mai.	23	19:08
2024-03-31 19:07:00	0.009934	618.7391	0.390588	0.011251	0.02904	6.1	269	-0.994	-0.601	0.107	0.994	-0.056	0.093	14. Mai.	23	19:08
2024-03-31 19:08:00	0.010234	616.6587	0.388029	0.011473	0.031435	6	269.2	-0.994	-0.603	0.104	0.994	-0.057	0.088	15. Mai.	24	19:08
2024-03-31 19:09:00	0.010534	615.7739	0.385463	0.011831	0.033492	5.8	269.4	-0.995	-0.601	0.101	0.995	-0.057	0.084	16. Mai.	23	19:09
2024-03-31 19:10:00	0.010834	614.7448	0.383433	0.011931	0.035262	5.7	269.5	-0.995	-0.601	0.099	0.995	-0.058	0.08	17. Mai.	23	19:09

Minuten	Minuten im Zeitraum	Minuten pro Tag
02. April 08. September	3393	26
Erläuterung:	Erste Zeit	18:54
	Letzte Zeit	19:42
Messpunkt OP 1		

Potenzielle Reflexionen am Messpunkt OP 1:

- 3392 Minuten pro Jahr (Summe gesamt)
- 2063 Minuten im Juni-September mit Schutzhitz durch die Sonne
- 1130 Minuten im Oktober-Mai ohne Schutzhitz durch die Sonne
- 26 Minuten pro Tag (Max.)

Parameter für Daten Bereinigung (Datenersatz nach Tabelle 1):

- 1.: Zeitraum ab 05:40 Uhr bis Sonnenuntergang
- 2.: Sonnenstand über Horizont ist min. 5° (Skalierung auf 100%)
- 3.: Dauer der Reflexion ist min. 5 Minuten pro Tag

