

Gemeinde Geisingen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan  
„Solarpark Geisingen“

Umweltbericht

Entwurf

Oktober 2020



**ENTWICKLUNGS- u. FREIRAUMPLANUNG**  
**EBERHARD + PARTNER** GbR  
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN  
78467 KONSTANZ • AUGUST-BORSIG-STR. 13  
TEL. 07531/81 29 0 • FAX. 07531/81 29 11  
eMail: [efp@eberhard-partner.de](mailto:efp@eberhard-partner.de)

## Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Solarpark Geisingen“

Auftraggeber:	Christian und Sabine Fehrenbacher Baldinger Straße 6 78187 Geisingen
Verfahrensführende Gemeinde:	Gemeinde Geisingen Bürgermeister Martin Numberger Hauptstraße 36 78187 Geisingen
Auftragnehmer:	Büro Eberhard + Partner August-Borsig-Straße 13 78467 Konstanz Tel. 07531 8129-0 Email: efp@eberhard-partner.de
Projektbearbeitung:	Büro Eberhard + Partner Dipl.-Ing. (FH) Michael Eberhardt Landschaftsplaner Tel. 07531 812918 Email: eberhardt@eberhard-partner.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorbemerkungen</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Beschreibung der Planung</b> .....	<b>2</b>
2.1 Angaben zum Standort (Nutzungsmerkmale) .....	2
2.2 Kurzdarstellung der Inhalte und Ziele des Bebauungsplans .....	2
<b>3. Umweltschutzziele aus Fachgesetzen und übergeordneten Planungen</b> .....	<b>4</b>
3.1 Fachgesetze.....	4
3.2 Fachplanungen .....	5
3.3 Schutzgebiete und Landesweiter Biotopverbund .....	7
<b>4. Ergebnis der Prüfung anderweitiger Lösungsmöglichkeiten</b> .....	<b>8</b>
4.1 Standortalternativen und Begründung zur Auswahl .....	8
4.2 Alternative Baukonzepte und Begründung zur Auswahl.....	8
<b>5. Beschreibung der Prüfmethode</b> .....	<b>8</b>
5.1 Räumliche und inhaltliche Abgrenzung .....	8
5.2 Methodisches Vorgehen.....	9
<b>6. Beschreibung der Wirkfaktoren der Planung</b> .....	<b>10</b>
6.1 Baubedingte Wirkungen .....	10
6.2 Anlagebedingte Wirkungen .....	11
6.3 Betriebsbedingte Wirkungen .....	11
<b>7. Beschreibung der Umweltbelange und der Auswirkungen der Planung</b> .....	<b>12</b>
7.1 Schutzgut Mensch.....	12
7.2 Pflanzen / Biotop und Biologische Vielfalt .....	12
7.3 Tiere .....	13
7.4 Fläche .....	14
7.5 Geologie und Boden .....	14
7.6 Wasser .....	15
7.7 Klima / Luft .....	16
7.8 Landschaft.....	17
7.9 Kulturgüter und sonstige Sachgüter .....	17
7.10 Wechselwirkungen zwischen den Umweltbelangen.....	18
<b>8. Artenschutzrechtliche Prüfung</b> .....	<b>18</b>
<b>9. Entwicklungsprognosen des Umweltzustandes</b> .....	<b>19</b>
9.1 Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung der Planung .....	19
9.2 Entwicklung des Umweltzustandes ohne Umsetzung der Planung.....	19
<b>10. Minimierung der betriebsbedingten Auswirkungen durch technischen Umweltschutz</b> .....	<b>19</b>
10.1 Vermeidung von Emissionen.....	19
10.2 Sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern .....	19
10.3 Nutzung regenerativer Energien .....	19
<b>11. Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung</b> .....	<b>19</b>
11.1 Vermeidungsmaßnahmen .....	19
11.2 Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen .....	20
<b>12. Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung nach der Ökokonto-Verordnung des Landes Baden-Württemberg</b> .....	<b>23</b>
12.1 Eingriff Schutzgut Boden.....	23
12.2 Eingriff Schutzgut Pflanzen/Biotop .....	24
12.3 Eingriff Schutzgut Landschaftsbild .....	24
12.4 Gesamtbilanz Eingriff / Kompensation .....	25

13. Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen.....	25
14. Allgemeinverständliche Zusammenfassung .....	25
15. Literatur und Quellen.....	28

### Abbildungen

Abbildung 1: Lage des Plangebiets (rot); unmaßstäblich; Basis TK 25 digital .....	1
Abbildung 2: Lageplan der Kabeltrasse mit Netzverknüpfungspunkt.....	3
Abbildung 3: Auszug aus Raumnutzungskarte des Regionalplans Schwarzwald-Baar-Heuberg .....	5
Abbildung 4: Auszug aus dem aktuell wirksamen Flächennutzungsplan.....	6
Abbildung 5: Schutzgebiete im Umfeld des Bauvorhabens .....	7
Abbildung 6: Globalstrahlung im Plangebiet .....	16

### Tabellen

Tabelle 1: Geplante Nutzung im Plangebiet.....	4
Tabelle 2: Übersicht über Datengrundlagen und Untersuchungsmethoden.....	9
Tabelle 3: Ermittlung des Eingriffs für das Schutzgut Boden .....	22
Tabelle 4: Ermittlung des Eingriffs für das Schutzgut Pflanzen/Biotope .....	23
Tabelle 5: Gesamtbilanz .....	24

### Anhang

Fotodokumentation	31
-------------------	----

### Plan

Nr. 962.1-1 Bestandsplan M 1:1.000

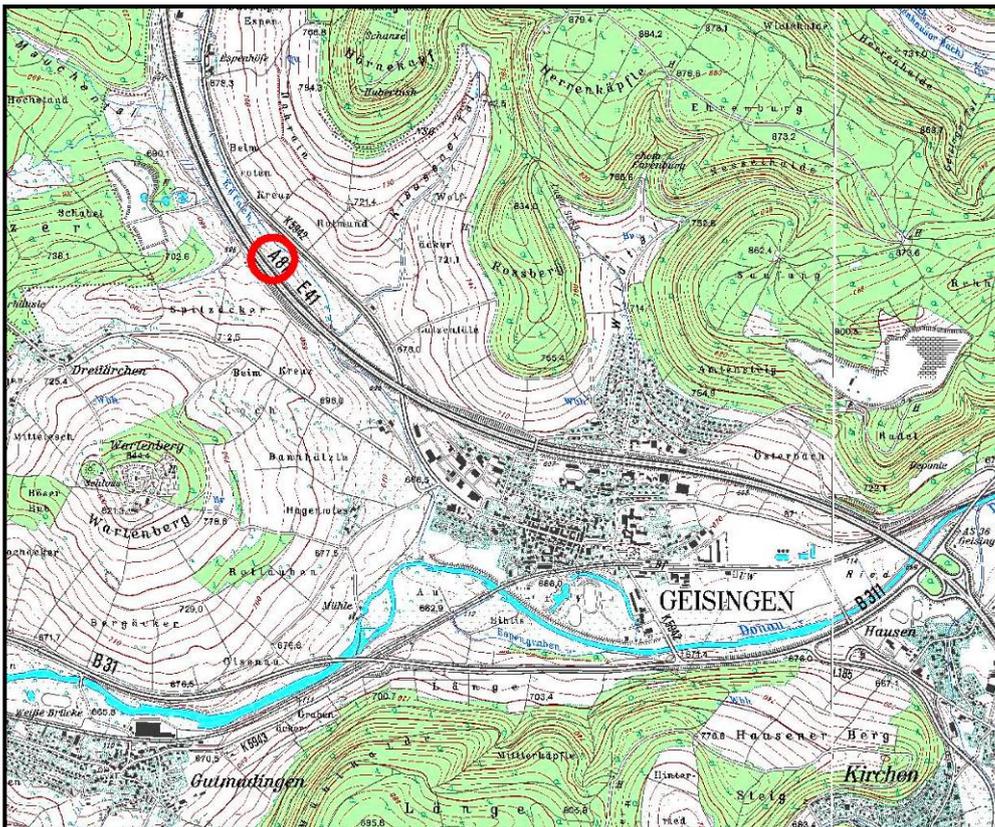
Ein separater Maßnahmenplan wird nicht erstellt, die Maßnahmen werden in den Bebauungsplan integriert.

Anlage 1: Blendgutachten (Möhler + Partner)

## 1. Vorbemerkungen

Die Gemeinde Geisingen beabsichtigt, einem privaten Betreiber aus Geisingen (Familie Fehrenbacher) die Errichtung einer rd. 1,1 ha großen Photovoltaik-Freiflächenanlage bauleitplanerisch zu ermöglichen. Die geplante landwirtschaftlich genutzte Fläche befindet sich auf Gemarkung Geisingen nordwestlich der Ortslage Geisingen neben der Autobahn 81. Die geplante Anlage dient der Gewinnung von Strom aus Sonnenenergie, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden soll. Die Vergütung soll nach dem Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) erfolgen. Voraussetzung für die Errichtung einer Photovoltaikanlage im Außenbereich nach § 35 BauGB ist ein rechtskräftiger Bebauungsplan. Parallel ist eine Änderung des Flächennutzungsplanes erforderlich.

Nach dem BauGB ist für den Bebauungsplan eine Umweltprüfung durch die verfahrensführende Kommune erforderlich. Als wesentliche Entscheidungsgrundlage wird ein Umweltbericht als gesonderter Teil der Begründung zum Bebauungsplan nach den Anforderungen des BauGB/ UVPG (§ 2 Abs. 4 BauGB i. V. m. § 2a/Anlage 1 BauGB) erstellt. Auf Basis einer schutzgutbezogenen Standortanalyse werden grünordnerische Aussagen zur Einbindung in die Landschaft getroffen sowie naturschutzfachliche Vermeidungs-, Minimierungs- und bei Bedarf Kompensationsmaßnahmen entwickelt. Die Eingriffs-/Ausgleichsbilanz sowie eine artenschutzrechtliche Einschätzung gemäß § 44 BNatSchG werden integriert.



**Abb. 1:** Lage des Plangebiets (Auszug aus TK 8017)

(Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de), Az.: 2851.9-1/19)

## 2. Beschreibung der Planung

### 2.1 Angaben zum Standort (Nutzungsmerkmale)

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von rd. 1,2 ha, die Gesamtfläche wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Auf der Südwestseite des Plangebietes verläuft auf gesamter Länge die Autobahn 81. Auf den anderen Seiten grenzen an das Plangebiet nur Wiesen. Die Wiesenflächen werden als Fettwiesen genutzt. Auf der Nordostseite reicht die Wiesenfläche bis zum Ufergehölz der Kötach. Das Fließgewässer Kötach fließt parallel zur östlichen Grenze des Plangebietes in einer Entfernung von 30 – 35 m. Auf beiden Ufern der Kötach ist ein schmaler lückiger Ufergehölzstreifen ausgebildet. Das Plangebiet ist durch einen Wirtschaftsweg, der entlang der Autobahn verläuft, erschlossen. Der Erschließungsweg (Winkelwiesenweg) dient der Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen, er ist an beiden Enden an die Kreisstraße 5942 angebunden.

Das Plangebiet weist zur A 81 einen 20 m breiten Abstandstreifen auf. In diesem 20 m Streifen befindet sich der Wirtschaftsweg und die flach ausgebildete Autobahnböschung mit dem Straßenbegleitgrün.

Das Gelände ist flach nach Nordosten zur Kötach hingeneigt. Auf der Südwestseite ist das Gelände im Zuge des Autobahnbaus verändert worden. Die A 81 verläuft in leichtem Einschnitt, so dass die Straßenböschung ab dem Feldweg in Richtung A 81 um etwa 2 – 4 m abfällt.

### 2.2 Kurzdarstellung der Inhalte und Ziele des Bebauungsplans

Mit dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Solarpark Geisingen“ ist beabsichtigt, ein Sonstiges Sondergebiet gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO mit der Zweckbestimmung „Photovoltaik“ festzusetzen. Das Gebiet dient ausschließlich der Errichtung und dem Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Solarstrom (Photovoltaikanlagen).

Zulässig sind freistehende Solarmodule mit entsprechender Unterkonstruktion ohne Stein- oder Betonfundamente. Zudem werden die zur Betreibung der Photovoltaikanlage notwendigen Betriebsgebäude (Wechselrichter- bzw. Umspannstation) und sonstige Nebenanlagen, die dem Nutzungszweck des Sondergebietes dienen (z. B. Einfriedung, Verkabelung usw.) zugelassen. Des Weiteren sind unbefestigte Wege für Montage- und Wartungsarbeiten zulässig. Die Grundflächenzahl wird auf 0,5 festgesetzt. Innerhalb der Baugrenzen kann die Photovoltaikanlage mit einer max. Höhe von 2,6 m und das Betriebsgebäude mit einer max. Höhe von 3,0 m errichtet werden. Die landwirtschaftliche Fläche bleibt bestehen, auf ihr werden die Module auf Metallpfosten errichtet, die direkt in den Boden gerammt werden. Zusätzliche Betonfundamente sind nicht erforderlich. Nach Ablauf der Nutzung sind die Module problemlos demontierbar. Die Module werden in einem Abstand von ca. 0,7 m über der Geländeoberkante montiert, sodass unter den Modulen ein durchgängiger flächiger Wiesenbewuchs möglich ist.

Die Entfernung und fachgerechte Entsorgung der Modulträger nach Ende der Betriebsdauer wird in einem Durchführungsvertrag mit der Gemeinde Geisingen durch den Vorhabentreiber vereinbart und zugesichert. Die Fläche ist weiterhin landwirtschaftlich zu nutzen.

Eine Einspeisung des erzeugten Stroms in das Stromnetz erfolgt außerhalb des Plangebietes (vgl. Abb. 2). Die Kabeltrasse zur Überleitung des Solarstroms zum Netzverknüpfungspunkt liegt außerhalb des Plangebietes. Sie verläuft autobahnparallel in nordwestliche Richtung über städtische und private Flurstücke und ist vertraglich abgesichert. Vertragspartner bilden die Stadt Geisingen, private Grundstückseigentümer und der Solarstromerzeuger Fam. Fehrenbacher.

Die Zufahrt zu Wartungszwecken erfolgt über das bestehende Wirtschaftswegenetz mit zweimaliger Anbindung an die K 5942. Abwasser fällt nicht an. Die Retention des Regenwassers erfolgt dezentral und flächig durch Versickerung auf den Grünlandflächen.

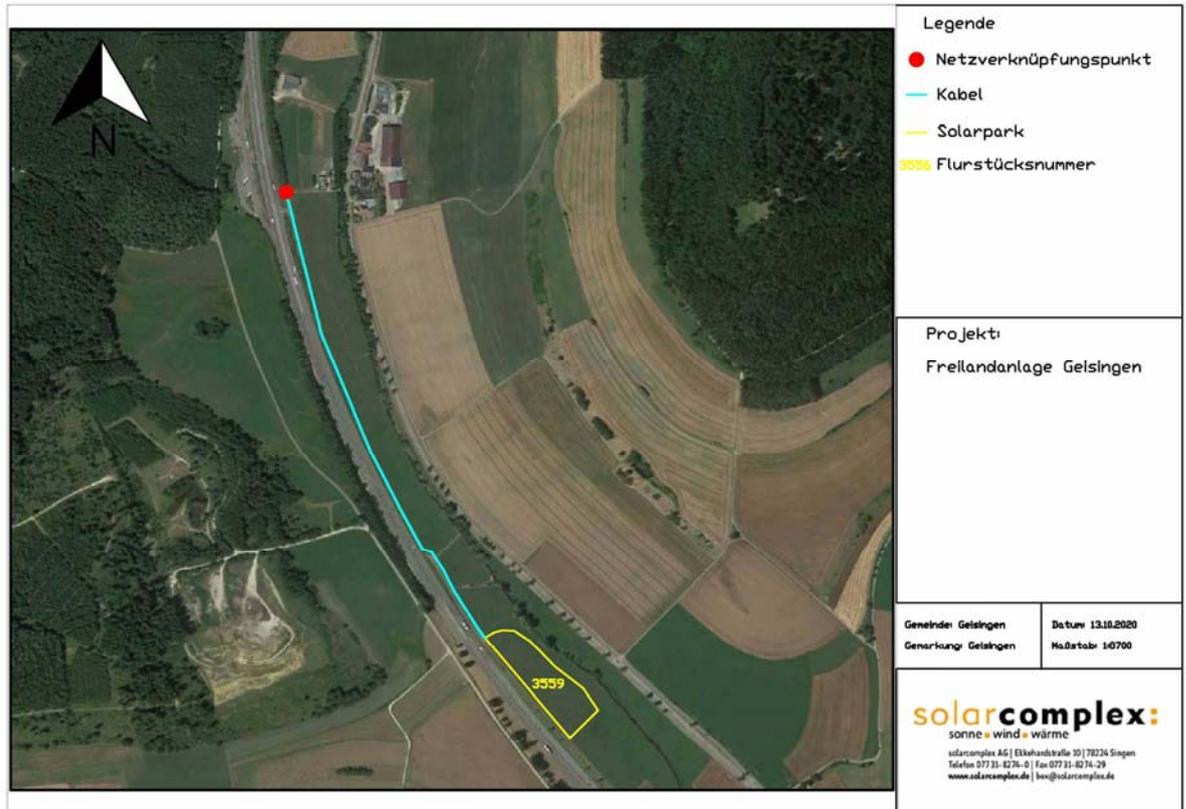


Abb. 2: Lageplan der Kabeltrasse mit Netzverknüpfungspunkt

## Bedarf an Grund und Boden

Das geplante Vorhaben beansprucht rd. 1,2 ha, die neben dem Solarfeld noch den Wartungsweg und die verbliebenen Wiesenflächen umfasst. Im Plangebiet erfolgt nur eine geringe Versiegelung im Umfang von max. 15 m<sup>2</sup>, die sich aus der Errichtung der Umspannstation (Trafogebäude) sowie der punktuellen Modul-Aufständerungen ergibt.

Tabelle 1: Geplante Nutzung im Plangebiet

Geplante Nutzung	Fläche (m <sup>2</sup> )
Sondergebiet (12.130 m <sup>2</sup> )	
- Fläche innerhalb der Baugrenze (Solarfeld inkl. Umspannstation)	10.555
- Umfahrfläche für landwirtschaftliche Maschinen und Wartung (Grasweg)	1.575
Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (extensive Pflege bestehender Wiese)	12.130
Heckenpflanzung (2 m Randstreifen am Zaun)	715
<b>Gesamtfläche Bebauungsplan (Sondergebiet)</b>	<b>12.130</b>

### 3. Umweltschutzziele aus Fachgesetzen und übergeordneten Planungen

#### 3.1 Fachgesetze

Eine Übersicht über relevante Rechtsgrundlagen findet sich im Literatur- und Quellenverzeichnis.

##### Eingriffsregelung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Eingriffsregelung nach § 1a Abs. 3 BauGB in Verbindung mit dem BNatSchG und dem NatSchG BW zu beachten. Die Eingriffsregelung wird im vorliegenden Umweltbericht durch die Erarbeitung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Eingriffen berücksichtigt.

Als Beurteilungsgrundlage für den naturschutzrechtlichen Ausgleich wird die Landesökokontoverordnung (2011) herangezogen. Das Ergebnis wird in einer Eingriffs-/Ausgleichsbilanz dargestellt. Das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes und das Wassergesetz Baden-Württemberg sind bezüglich der Behandlung und Versickerung des anfallenden Regenwassers zu beachten.

##### Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG)

Die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage ist in ihrer Wirtschaftlichkeit abhängig von den durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz getroffenen Regelungen und Garantien hinsichtlich Abnahme und Vergütung des erzeugten Stroms. Eine Vergütung von Strom aus nicht gebäudegebundenen Photovoltaikanlagen ist gemäß EEG an Auflagen gebunden. Das EEG vom 21. Juli 2014 (zuletzt am 17. Juli 2017), setzt in § 48 (1) Nr.3 c) folgende Regelungen zur Einspeisevergütung fest:

*„Für Strom aus Solaranlagen, deren anzulegender Wert gesetzlich bestimmt wird, (...) wenn die Anlage im Bereich eines beschlossenen Bebauungsplans im Sinn des § 30 des Baugesetzbuchs errichtet worden ist und (...) der Bebauungsplan nach dem 1. September 2003 zumindest auch mit dem Zweck der Errichtung einer Solaranlage aufgestellt oder geändert worden ist und sich die Anlage auf Flächen*

befindet, die längs von Autobahnen oder Schienenwegen liegen, und die Anlage in einer Entfernung bis zu 110 Metern, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn, errichtet worden ist (...).“

Die geplante Solaranlage liegt parallel zur Autobahn 81 in einer Mindestentfernung von 20 m zur Fahrbahnkante und erfüllt somit die o.g. Auflagen. Die Straßenbauabteilung des Regierungspräsidiums Freiburg hat einer Ausnahme vom Anbauverbot nach § 9 Abs. 8 Fernstraßengesetz und einem anbaufreien Streifen von 20 m zugestimmt (Schreiben des RP Freiburg vom 06.02.2020, Az.: 47.2-PV-Anlage A 81, Geisingen).

Daher ist eine Einspeisevergütung nach derzeitiger Gesetzeslage möglich.

### 3.2 Fachplanungen

#### Landesentwicklungsplan

Im Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg 2002 ist als Grundsatz festgehalten, dass „für die Stromerzeugung (...) verstärkt regenerierbare Energien wie Wasserkraft, Windkraft und Solarenergie, Biomasse, Biogas und Holz sowie die Erdwärme genutzt werden (sollen). Der Einsatz moderner, leistungsstarker Technologien zur Nutzung regenerierbarer Energien soll gefördert werden.“ Plangebietsspezifische Aussagen werden nicht gemacht. Geisingen gehört in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg zum Ländlichen Raum, Geisingen ist zusammen mit Immendingen als Unterzentrum eingestuft. Es liegt an der Entwicklungsachse Villingen-Schwenningen-Donaueschingen-Geisingen-Tuttlingen.

#### Regionalplan

Gemäß Regionalplan Schwarzwald-Baar-Heuberg (2003) werden keine regionalen Grünzüge, Grünzäsuren oder sonstige schutzwürdige Bereiche für Naturschutz, Landschaftspflege oder die Wasserwirtschaft beansprucht. Das Plangebiet ist als schutzbedürftiger Bereich für Bodenerhaltung und Landwirtschaft ausgewiesen. Es liegt zudem an der Autobahn 81 (Straße für überregionalen Verkehr, Kategorie I).

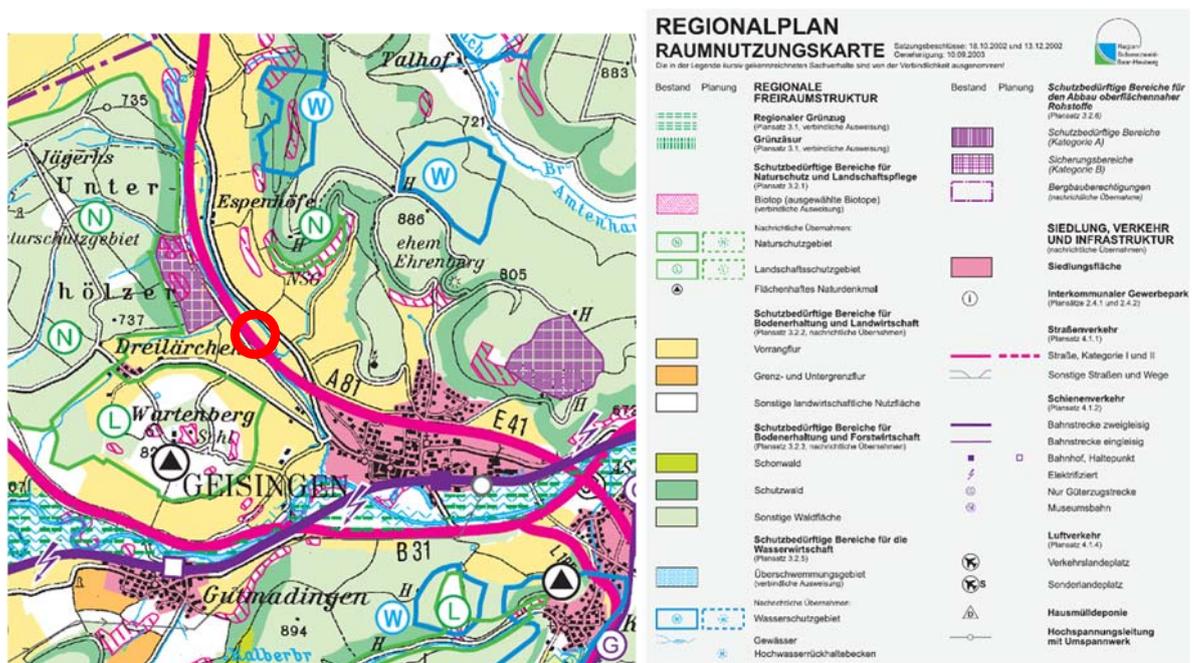


Abb. 3: Auszug aus Raumnutzungskarte des Regionalplans Schwarzwald-Baar-Heuberg (2003)

### Flächennutzungsplan (FNP)

Die Fläche ist im derzeit wirksamen FNP (genehmigt am 27.01.2001) des Gemeindeverwaltungsverbandes Immendingen-Geisingen als landwirtschaftliche Fläche dargestellt. Der Bebauungsplan wird somit nicht aus dem Flächennutzungsplan entwickelt.

Aufgrund der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung muss der Flächennutzungsplan im Parallelverfahren geändert werden.

Die zu ändernde Fläche umfasst den südwestlichen, höher gelegenen Teil des Flurstückes 3559 Gemarkung Geisingen. Die Fläche grenzt im Westen an die Autobahn 81.



Abb. 4: Auszug aus dem aktuell wirksamen Flächennutzungsplan (GVV Immendingen-Geisingen)

### 3.3 Schutzgebiete und Landesweiter Biotopverbund

Das Plangebiet liegt innerhalb des großflächigen 2.700 ha großen Vogelschutzgebietes "Baar" (SPA 8017441). Weitere Schutzgebiete nach Naturschutzrecht befinden sich nicht innerhalb des Plangebietes und nicht in dessen unmittelbarer Umgebung.

Nach den Aussagen der Natura 2000-Vorprüfung zum betroffenen Vogelschutzgebiet werden durch den Bebauungsplan keine Lebensstätten oder Brutplätze europäischer Vogelarten beansprucht (EBERHARD + PARTNER 2020). Zudem wird nur eine unerhebliche Störung der Nahrungshabitate der betroffenen Greifvogelarten Rot- und Schwarzmilan sowie von Silberreihern und Weißstörchen verursacht. Im Plangebiet und im Umfeld des Bauvorhabens befinden sich keine nach § 30 BNatSchG / § 33 NatSchG / § 30a LWaldG geschützten Biotope.

Die geschützten Biotope liegen an den Ufern der Kötach in mindestens 40 m Entfernung zum Vorhaben: Schilfröhrichte an der Kötach mit einzelnen Ufergehölzen (Biotop-Nr.: 80173270012, mehrere Teilflächen.)

Schutzgebiete

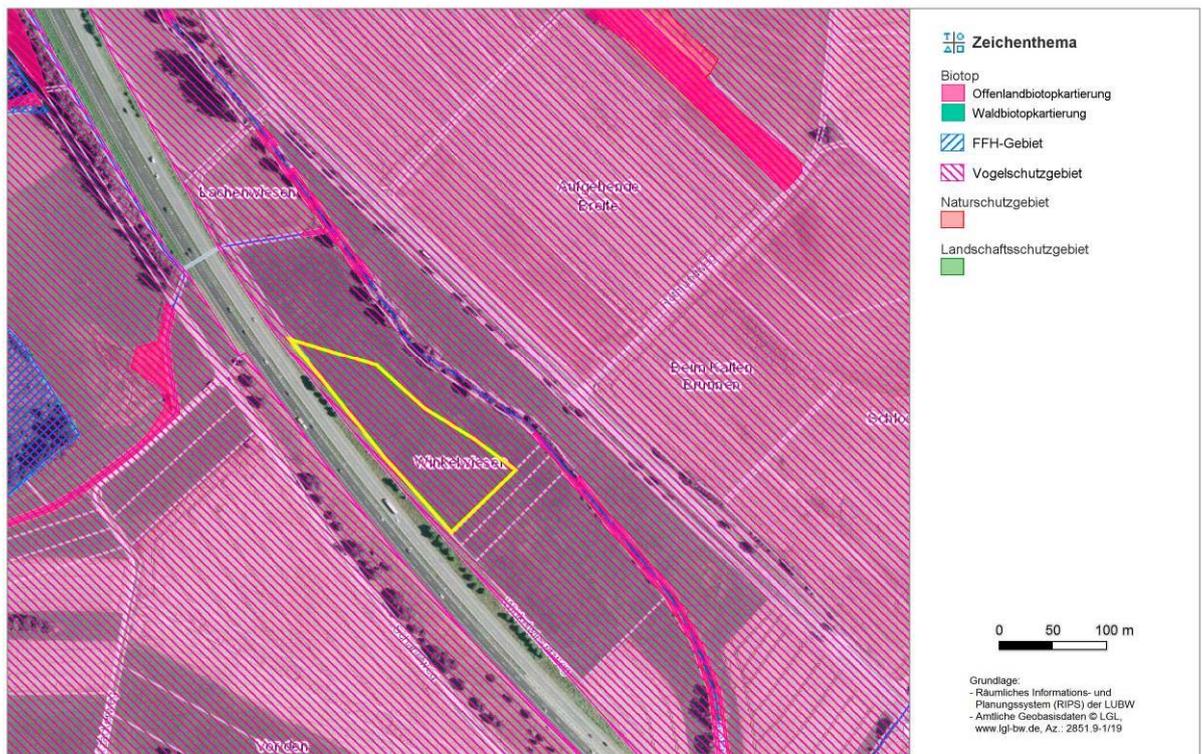


Abb. 5: Schutzgebiete im Umfeld des Bauvorhabens (Quelle: Daten- und Kartendienst der LUBW)

Flächen des Fachplanes „Landesweiter Biotopverbund und Wildtierkorridore“ gemäß Generalwildwegeplan sind im Umfeld des Vorhabens nicht vorhanden und somit nicht betroffen.

## 4. Ergebnis der Prüfung anderweitiger Lösungsmöglichkeiten

### 4.1 Standortalternativen und Begründung zur Auswahl

Nach § 1a Abs. 2 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam umgegangen werden. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) trägt diesem Gedanken Rechnung, indem für Freiflächen-PV-Anlagen vorrangig versiegelte Flächen und Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung herangezogen werden sollen. Eine Einspeisevergütung für sonstige Freiflächenphotovoltaikanlagen wird nur innerhalb eines Streifens beidseitig von Bahnlinien und Autobahnen in einer Breite von 110 m gewährt.

Der Projektentwickler solarcomplex AG hat im Vorfeld zwei ähnlich geeignete, ortsnähere Standortalternativen untersucht, die jedoch wegen der Ortsnähe vom Gemeinderat Geisingen abgelehnt wurden. Der vorliegende favorisierte Standort erfüllt die raumordnerischen, umweltfachlichen und projektspezifischen Kriterien besser als die beiden anderen Standorte. Auch die Flächenverfügbarkeit als Grundvoraussetzung ist gegeben. Außer dem gewählten Standort existieren wegen der Hochwassergefährdung entlang der Kötach in dem 110 m breiten Abstandstreifen an der A 81 zwischen Espenhof und Ortslage Geisingen keine weiteren geeigneten Standorte.

Der vorliegende Standort wurde u.a. aus folgenden Gründen gewählt:

- Lage innerhalb eines 110 m Streifens entlang der Autobahn, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn,
- Lage außerhalb ökologisch sensibler Gebiete (mit Ausnahme von Vogelschutzgebiet: allerdings unerhebliche Betroffenheit von Nahrungsteilhabitat von Greifvogelarten Rot- und Schwarzmilan sowie Silberreiher und Weißstorch),
- Fläche vorbelastet durch angrenzende viel befahrene Autobahn (Lärm, Flächenzerschneidung, Schadstoffe),
- Flächenverfügbarkeit gesichert
- Einspeisung in nahe gelegene vorhandene Leitungen möglich
- Zuwegung vorhanden (Zufahrt für Baufahrzeuge und Wartungszufahrt über vorhandenen Feldweg von der K 5942 her).
- Geringe Einsehbarkeit von der Ortslage.

### 4.2 Alternative Baukonzepte und Begründung zur Auswahl

Alternative Baukonzepte liegen nicht vor.

## 5. Beschreibung der Prüfmethode

### 5.1 Räumliche und inhaltliche Abgrenzung

Bei der Untersuchung der Auswirkungen der PV-Anlage auf die Umweltbelange erfolgt eine schutzgutbezogene Analyse. Bei einigen Schutzgütern mit großflächigen Bezügen ist eine Betrachtung über den Geltungsbereich hinaus geboten; bei den Schutzgütern ohne großflächige Wirkungen genügt eine Analyse innerhalb des Geltungsbereiches. D.h. für die Schutzgüter Pflanzen, biol. Vielfalt, Fläche, Boden sowie kulturelle Güter und sonstige Sachgüter ist der Geltungsbereich ausreichend – die Schutzgüter Mensch (Wohnen, Erholung), Wasser, Landschaft, Klima/Luft, Biotop und Tiere werden aufgrund landschaftlicher Zusammenhänge über den Geltungsbereich hinaus untersucht.

## 5.2 Methodisches Vorgehen

Im Umweltbericht werden die Auswirkungen der Planung auf alle umweltrelevanten Belange inklusive deren Wechselwirkungen analysiert und in Text und Plan dargestellt. Der Umweltbericht basiert im Wesentlichen auf den in folgender Tabelle aufgeführten Grundlagen. Die naturschutzfachliche Eingriffsregelung wird in Form einer Eingriffs-/Ausgleichsbilanz gemäß Landesökokontoverordnung (2011) bearbeitet. Es werden Aussagen zur landschaftlichen Einbindung der PV-Anlage getroffen und Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und ggf. Kompensation von Beeinträchtigungen erarbeitet. Die Belange des Artenschutzes gemäß § 44 BNatSchG werden beachtet. Eine Allgemeinverständliche Zusammenfassung ermöglicht der Öffentlichkeit die wesentlichen prognostizierten Umweltwirkungen beurteilen zu können.

Tabelle 2: Übersicht über Datengrundlagen

Verwendete Datengrundlagen	Methodisches Vorgehen und Inhalte
<b>Mensch (Wohnen, Erholung)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- örtliche Begehung (EBERHARD + PARTNER, 04/2020 und 05/2020)</li> <li>- Flächennutzungsplan (FNP)</li> <li>- Freizeit- und Wanderkarten</li> <li>- digitales Luftbild</li> <li>- Bundesweite Straßenverkehrszählung (2015)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung der Bedeutung der angrenzenden Flächen für die Erholung sowie der Funktions- und Wegebezüge für den Menschen</li> <li>- Analyse zukünftiger Sichtbezüge</li> <li>- Ermittlung der Vorbelastungen und zusätzlichen Belastung durch Lärm</li> </ul>
<b>Pflanzen (Biotope) und Tiere, biologische Vielfalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biototypenkartierung (EBERHARD + PARTNER, 04/2020 und 05/2020)</li> <li>- digitales Luftbild</li> <li>- Faunistische Relevanzbegehung (EBERHARD + PARTNER, 04/2020 und 05/2020)</li> <li>- Potenzielle natürliche Vegetation, Naturräume BW (LUBW 2013)</li> <li>- LUBW Daten- und Kartendienst online (Schutzgebiete etc.)</li> <li>- Biototypenschlüssel (LUBW), Ökokontoverordnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung der Biototypen (LUBW-Schlüssel, 2009)</li> <li>- Beurteilung der Bedeutung und Empfindlichkeit der Flora und Fauna sowie der biologischen Vielfalt incl. artenschutzfachlicher Einschätzung gem. § 44 BNatSchG</li> <li>- Einschätzung des Entwicklungspotenzials der Biotopstrukturen</li> <li>- Ermittlung des Eingriffs in das Schutzgut Pflanzen / Biotope gemäß Ökokontoverordnung</li> <li>- Erarbeitung geeigneter Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen</li> </ul>
<b>Boden / Fläche</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodenfunktionsbewertung nach Heft 23 (LUBW 2010)</li> <li>- Bodenschätzungsdaten (LGRB)</li> <li>- LUBW Daten- und Kartendienst online (Hydrogeologische Einheit)</li> <li>- FNP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung und Beurteilung von Bodenfunktionen</li> <li>- Prüfung von Altlasten</li> <li>- Ermittlung des Eingriffs in das Schutzgut Boden gemäß Ökokontoverordnung</li> <li>- Erarbeitung geeigneter Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen</li> </ul>

Oberflächenwasser, Grundwasser	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LUBW Daten- und Kartendienst online</li> <li>- Topografische Karte 25 digital, Landesvermessungsamt BW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beurteilung der Bedeutung und Empfindlichkeit der Oberflächengewässer und des Grundwassers</li> </ul>
Klima (Klimaschutz, Klimaanpassung) / Luft	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- FNP</li> <li>- Topografische Karte 25 digital, Landesvermessungsamt BW</li> <li>- Deutscher Wetterdienst online (2015)</li> <li>- LUBW Daten- und Kartendienst online (Wind, Solare Einstrahlung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beurteilung der Auswirkungen der Planung auf die lokalklimatischen Verhältnisse in Hinblick auf Funktionsbezüge zu Menschen, Pflanzen und Tiere hinsichtlich Klimaschutz / Klimaanpassung</li> </ul>
Landschaft	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- örtliche Begehung (EBERHARD+PARTNER 04/2020 und 05/2020), Fotodokumentation und Aufnahme der landschaftstypischen Strukturen</li> <li>- digitales Luftbild</li> <li>- Topografische Karte 25 digital, Landesvermessungsamt BW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung der prägenden Strukturen und der Vorbelastung des Plangebietes und seiner Umgebung</li> <li>- Entwicklung einer angemessenen landschaftlichen Einbindung des Vorhabens</li> <li>- Analyse zukünftiger Sichtbezüge von bedeutsamen Blickpunkten</li> </ul>
Kulturelle Güter und Sachgüter	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- FNP</li> <li>- LUBW Daten- und Kartendienst online</li> <li>- Topografische Karte 25 digital, Landesvermessungsamt BW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung der vorhandenen Kultur- und Sachgüter und Beurteilung der Bedeutung und Empfindlichkeit</li> </ul>

## 6. Beschreibung der Wirkfaktoren der Planung

Das geplante Vorhaben verursacht umweltrelevante Wirkungen. Insbesondere die geplante Überstellung mit Solarmodulen hat Auswirkungen auf Naturhaushalt und Landschaft. Die Wirkfaktoren lassen sich sachlich und zeitlich unterteilen in:

- baubedingte Wirkungen, hervorgerufen durch die Errichtung der Photovoltaikanlage sowie Gebäuden und Infrastrukturen mit entsprechenden Baustellentätigkeiten (vorübergehend),
- anlagebedingte Wirkungen durch die visuelle Wirkung der Solarmodule sowie geringfügig durch Versiegelungen und Infrastrukturanlagen (meist dauerhaft),
- betriebsbedingte Wirkungen, die durch Betrieb der Photovoltaikanlage entstehen bzw. verstärkt werden können (meist dauerhaft).

### 6.1 Baubedingte Wirkungen

Baubedingte Wirkungen bilden:

- Lärm, Erschütterungen durch Baumaschinen und LKW-Baustellenverkehr
- Schadstoffemissionen durch Baumaschinen, unsachgemäßen Umgang, Unfälle
- Baustelleneinrichtungen, Lagern von Baumaterial
- Abbau, Lagerung, Umlagerung und Transport von Boden
- Flächige Bodenverdichtung durch Baumaschinen

Während der Bauphase ist baubedingt mit erhöhten Lärm-, Staub- und Schadstoffemissionen zu rechnen, was zeitlich begrenzt Beeinträchtigungen für die Fauna mit sich bringt. Die baubedingten Wirkungen lassen sich durch einen umweltschonenden Baustellenbetrieb unter Beachtung der gängigen Umweltschutzauflagen (z.B. DIN 19731 zur Bodenverwertung, DIN 18915 zum Schutz des Oberbodens, Baustellenverordnung) minimieren.

Das Ausmaß der baubedingten Wirkungen hängt von den eingesetzten Baumitteln, Bauverfahren sowie vom Zeitraum der Bautätigkeit ab. Schwere Baumaschinen oder LKW, die zu dauerhaften Bodenverdichtungen führen können, sollten vermieden werden. Um beim Aufbau der Unterkonstruktionen Bodenverdichtungen auf der landwirtschaftlichen Fläche zu minimieren, werden leichte Baufahrzeuge empfohlen.

## 6.2 Anlagebedingte Wirkungen

Die wesentlichen anlagebedingten Wirkungen bestehen bei der Errichtung einer Photovoltaikanlage:

- Errichtung von Solarmodulen mit Höhe von max. 2,6 m und Einzäunung (Veränderung im Orts- und Landschaftsbild). Die Module werden nach Süden zur Autobahn 81 ausgerichtet. Aufgrund der topografischen Situation mit ansteigendem Gelände in Richtung Autobahn und der Einschnittslage der A 81 sind die Module von der Autobahn nicht einsehbar. Der Nachweis erfolgt über ein Blendgutachten (MÖHLER + PARTNER 2020, siehe Anlage 1).
- Umnutzung landwirtschaftlicher Flächen (Extensivierung der Bewirtschaftung)

Die Module werden auf Metallpfosten aufgeständert, die direkt in den Boden gerammt werden. Zusätzliche Betonfundamente sind nicht erforderlich. Auf den unter den Solarmodulen vorhandenen Grünlandflächen bleiben die Bodenfunktionen vollständig erhalten, da die landwirtschaftliche Nutzung fortgesetzt wird. Ebenfalls bei der Einzäunung wird nur eine punktuelle Verankerung der Zaunpfosten vorgenommen. Durch die geplante Schaffung der Bodenfreiheit für Kleintiere bleibt auch im Bereich des Zaunes die vorhandene Grünlandfläche erhalten.

## 6.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Nennenswerte Lärmemissionen treten i.d.R. nur im Rahmen der Wartungsarbeiten (z.B. Austausch der Module, Reparaturen) auf. Schadstoffemissionen sind nur bei unsachgemäßem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während der Wartungsarbeiten (z.B. Schutzanstriche der Tragekonstruktionen) denkbar. Diese sind mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht erheblich für den Naturhaushalt.

Durch die geringfügige Aufheizung im Bereich der Moduloberflächen kommt es zu einer unerheblichen Beeinflussung des lokalen Mikroklimas sowie möglicherweise zu einer Lockwirkung auf Fluginsekten. Eine Versickerung von Niederschlagswasser unter der Anlage ist weiterhin möglich.

Durch auftretende elektrische bzw. magnetische Felder sind keine erheblichen nachhaltigen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes, der menschlichen Gesundheit oder der Erholungseignung der Landschaft zu erwarten.

Eine nächtliche Beleuchtung der Anlage ist nicht vorgesehen.

Photovoltaikanlagen weisen i.d.R. nur geringfügige betriebsbedingte Wirkungen auf den Naturhaushalt auf, die insgesamt als unerheblich prognostiziert werden.

## 7. Beschreibung der Umweltbelange und der Auswirkungen der Planung

Die Beschreibung der Umweltbelange erfolgt schutzgutbezogen anhand aktueller Daten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) sowie eigener Erhebungen im Frühjahr 2020. Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umweltbelange werden auf Grundlage der unter Kapitel 6 beschriebenen Wirkfaktoren beurteilt.

### 7.1 Schutzgut Mensch

Im Vordergrund der Betrachtung stehen die Aspekte Wohnumfeld/Erholungsfunktion sowie Gesundheit und Wohlbefinden. Es sind keine Wohnstandorte im unmittelbaren Umfeld vorhanden. Die nächstgelegene Siedlung Dreilärchen liegt etwa 1 km südwestlich auf der anderen Autobahnseite ohne Sichtkontakt auf das Plangebiet. Die Ortslage Geisingen befindet sich in etwa 1 – 1,5 km südöstlicher Entfernung. Im Plangebiet und angrenzend sind keine ausgewiesenen Erholungswege vorhanden. Entlang der K 5942 verläuft ein Radwanderweg, der zum Vorhaben einen Abstand von rd. 120 m aufweist. Am Waldrand des im Osten ansteigenden bewaldeten Rossberges verläuft der Ostweg des Schwarzwaldvereins in 800 – 1000 m Entfernung. Sowohl vom Radweg wie auch vom Wanderweg (Ostweg) aus ist kein direkter Blick auf die Solarmodule möglich. Die Module sind in südliche Richtung zur Autobahn hingeneigt.

#### Bedeutung und Empfindlichkeit

Aufgrund seiner Entfernung zu den Siedlungen und der Autobahnnähe besitzt das landwirtschaftlich genutzte Plangebiet selbst keine Bedeutung für die lokale Naherholung oder als siedlungsnaher Freifläche. Es bildet kein direktes Wohnumfeld. Demnach besteht eine geringe Empfindlichkeit gegenüber der Aufstellung des Bebauungsplanes in Bezug auf die Erholungsfunktion oder die Gesundheit von Menschen.

#### Vorbelastung

Eine erhebliche Vorbelastung bezüglich des Schutzgutes Mensch resultiert aus den Lärm- und Schadstoffemissionen aus dem Straßenverkehr. Auf der benachbarten Autobahn 81 fahren täglich rd. 37.700 Kfz/24 h mit einem Schwerverkehrsanteil von rd. 11,6 %. (Quelle: Bundesweite Straßenverkehrszählung, 2015).

#### Auswirkungen durch Umsetzung des Vorhabens

Während der Bauphase ist im direkten Umfeld mit Lärm- und Staubentwicklung, geringen Schadstoffemissionen sowie zeitweise mit Erschütterungen zu rechnen.

Durch die Errichtung der Solarmodule kommt es zu einer weiteren technischen Überprägung einer durch die Autobahn 81 vorbelasteten Umgebung sowie zu einer visuellen Beeinträchtigung der Blickbeziehungen von der Umgebung aus. Die gewässerbegleitenden Gehölze entlang der Kötach mindern die visuellen Auswirkungen zum Radweg an der K 5942. Die Modulvorderseiten sind durch die Ausrichtung zur Autobahn nur sehr eingeschränkt von außerhalb einsehbar. Blendwirkungen von Autofahrern werden durch die Einschnittslage der A 81 und die Topografie vermieden und sind nicht erheblich (Quelle: MÖHLER + PARTNER 2020: Blendgutachten, Anlage 1).

Durch das Vorhaben sind insgesamt keine erheblichen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung oder die Erholungs- und Freizeitfunktion der Umgebung zu erwarten.

### 7.2 Pflanzen / Biotope und Biologische Vielfalt

#### Naturräumliche Lage

Die Fläche liegt im Naturraum „Baaralb und Oberes Donautal“ innerhalb der Großlandschaft „Schwäbische Alb“.

**Potenzielle natürliche Vegetation**

Laut der Karte zur potenziellen Vegetation von Baden-Württemberg (LUBW 2013) würde ohne menschlichen Einfluss im Plangebiet ein typischer Waldmeister-Buchenwald wachsen.

**Aktueller Zustand / Reale Vegetation (siehe Bestandsplan)**

Die Bestandsaufnahme des Plangebiets erfolgte im April 2020 nach dem Schlüssel „Arten, Biotope, Landschaft“ (LUBW 2018).

Das Plangebiet steigt von Osten nach Südwesten an, der Höhenunterschied beträgt ca. 5 m. Das Plangebiet wird als Grünland genutzt (Fettwiese mittlerer Standorte 33.41). Die Fettwiese ist vergleichsweise artenarm. Am Südwestrand verläuft ein Wirtschaftsweg, an den sich die breiten Autobahnböschungen anschließen. Zur Autobahn besteht ein 2 m hoher Wildleitzaun.

**Bedeutung und Empfindlichkeit**

Die Grünlandfläche ist von mittlerer Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen.

**Vorbelastung**

Vorbelastungen sind nicht bekannt.

**Auswirkungen durch die Umsetzung des Vorhabens**

Das geplante Vorhaben hat unerhebliche Auswirkungen auf die Pflanzenwelt, da die Grünlandfläche auch weiterhin als solche bewirtschaftet wird. Künftig erfolgt allerdings eine extensivere Bewirtschaftung. Durch den ausreichenden Abstand der Module von 70 cm zum Boden wird es voraussichtlich keine dauerhaft verschatteten Bereiche geben bzw. wird der Streulichteinfall ausreichend für einen flächigen Pflanzenbewuchs sein. Ziel ist die Entwicklung einer artenreicheren Fettwiese mittlerer Standorte. Zudem erfolgt nur eine sehr kleinflächige Versiegelung durch das Trafohäuschen.

**7.3 Tiere**

Aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten wurden keine systematischen faunistischen Kartierungen durchgeführt. Eine Einschätzung der Lebensraumqualität und des potenziellen Vorkommens wertgebender Tierarten erfolgte im Rahmen zweier Relevanzbegehungen (05.04.2020 und 12.04.20).

**Bedeutung und Empfindlichkeit**

Bei den Begehungen hat sich gezeigt, dass die Wiese keine Bedeutung als Brutstätte für Vögel aufweist und dass die Grünlandfläche vermutlich eine geringe Bedeutung als Nahrungshabitat für Vögel hat.

Bemerkenswert sind die Feldlerchenvorkommen in den benachbarten zusammenhängenden Ackerflächen jenseits der K 5942 an den Hängen von Hörnekopf und Rossberg.

Erwähnenswert sind Vorkommen von Goldammer, Buchfink, Feldsperling entlang der Kötach, die dort wohl auch brüten. Verbreitet sind Greifvögel wie Rot- und Schwarzmilan bei der Nahrungssuche zu beobachten.

**Auswirkungen**

Die Grünlandnutzung wird fortgesetzt, daher ist die Fläche für Singvögel weiterhin als Nahrungshabitat geeignet. Auch für Greifvögel bleibt die Wiese trotz der Überstellung mit Solarmodulen als eingeschränkt geeignetes Nahrungshabitat erhalten. Vor dem Hintergrund der i.d.R. mehrere hundert Hektar umfassenden Reviergröße der Arten ist jedoch nicht davon auszugehen, dass ein möglicher Verlust von rund 1 Hektar Nahrungshabitat zu einer Aufgabe der Reviere führen wird.

Beeinträchtigungen von Vögeln durch Blendwirkungen oder Kollisionen sind nicht zu erwarten. Bedeutende Wildtierkorridore werden nicht von der Planung tangiert (Generalwildwegeplan 2010, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt BW).

Die mögliche Nutzung der Fläche von Fledermäusen als Jagdhabitat wird durch die Module nicht erheblich beeinträchtigt, sofern wie in Kapitel 11.2 beschrieben reflexionsarme Module verwendet werden. Trotz geplanter Umzäunung des Betriebsgeländes ist aufgrund der geringen Größe der Fläche und der Autobahnnähe mit Wildleitzaun keine Habitatzerschneidung für wandernde Tierarten zu erwarten. Eine Beeinträchtigung ist auszuschließen.

#### 7.4 Fläche

Das rd. 1,2 ha große leicht hängige Plangebiet wird derzeit ausschließlich landwirtschaftlich als Grünland genutzt und besitzt eine mittlere Bedeutung für die Landwirtschaft. Wichtige Freiflächen übergeordneter Bedeutung oder mit besonderer Funktion für Natur und Landschaftshaushalt oder die Erholungsnutzung gehen nicht verloren.

Die Fläche grenzt im Südwesten mit der Langseite an die Autobahn 81. Die Talaue der Kötach wird berücksichtigt, dort erfolgt keine Modulaufstellung. Die eingezäunte Modulfläche orientiert sich an der bestehenden Hangsituation. Da das Plangebiet neben der A81 in die freie Landschaft hineinragt, entsteht eine geringfügige Zerschneidungswirkung. Da weiterhin eine extensive Wiesennutzung erfolgt, wird die Fläche der landwirtschaftlichen Nutzung nicht entzogen.

Es werden maximal 15 m<sup>2</sup> versiegelt, ein Rückbau der Solarmodule ist nach Ablauf der Betriebsdauer technisch möglich und wird in einem Durchführungsvertrag festgelegt.

Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche sind aus den genannten Gründen nicht zu erwarten.

#### 7.5 Geologie und Boden

Das Plangebiet gliedert sich in zwei Bodeneinheiten, in höher gelegene Auftragsböden (h153) die etwa  $\frac{3}{4}$  des Plangebietes umfassen und in Braunen Auenböden im Übergangsbereich zur Talaue der Kötach (h136).

Das Ausgangsmaterial der Auftragsböden stammt aus den Gesteinsmaterialien von Muschelkalk, Keuper, Unter- und Mitteljura Lösslehm sowie quartären Flussablagerungen (Quelle: LGRB Kartendienst). In der Kötachau bestehen tonreiche Auelehmböden, während die Auftragsböden in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial stärker variieren (Sand-, tonige Lehmböden, Schluff- oder Tonböden).

##### **Bedeutung und Empfindlichkeit**

Die Auftragsböden besitzen eine mittlere Gesamtbewertung (LN1,67) mit einer gering bis mittlere Bedeutung als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, mit einer mittleren Bedeutung als Filter und Puffer für Schadstoffe. Der braune Auenboden hat dagegen eine hohe Gesamtbewertung (3,0) mit mittlerer bis hoher Bedeutung als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf und mit hoher bis sehr hoher Bedeutung als Filter und Puffer für Schadstoffe. Die Böden sind bisher unversiegelt und dadurch grundsätzlich gegenüber Versiegelung empfindlich.

##### **Vorbelastung**

Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen sind nicht bekannt und nicht zu erwarten.

##### **Auswirkungen durch Umsetzung des Vorhabens**

Während der Bauphase ist mit vergleichsweise geringen Belastungen des Bodens durch punktuelle Pfahlgründungen sowie Befahren zu rechnen. Die Module werden auf Metallpfosten aufgeständert, die direkt in den Boden gerammt werden. Zusätzliche Betonfundamente sind nicht erforderlich. Auf der Fläche unter den Modulen bleiben die natürlichen Bodenfunktionen in vollem Umfang erhalten. Schwere

Baumaschinen oder LKW, die zu dauerhaften Bodenverdichtungen führen können, sollen auf der Fläche selbst nicht zum Einsatz kommen. Um beim Aufbau der Unterkonstruktion und während der Montagearbeiten Bodenverdichtungen zu minimieren, sollten nur leichte Baufahrzeuge genutzt werden. Als neu zu versiegelnde Fläche ist lediglich ein Betriebsgebäude zur Unterbringung des Trafos notwendig. Flächen für Zufahrtswege und Kabeltrassen bleiben unversiegelt. Die zulässige Neuversiegelung beträgt max. 15 m<sup>2</sup>. Auf versiegelten Flächen gehen alle Bodenfunktionen verloren.

## 7.6 Wasser

### *- Grundwasser*

Wegen der geringen Wasserdurchlässigkeit der vorhandenen Böden fungieren diese als Grundwassergeringleiter (LUBW Daten- und Kartendienst). Genauere Angaben zum Baugrund, Grundwasserstand und zur Versickerungsfähigkeit der Böden liegen aber nicht vor.

### **Bedeutung und Empfindlichkeit**

Das Plangebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten. Die Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen wird aufgrund der lehmigen bzw. tonigen Böden als gering eingestuft.

### **Vorbelastung**

Vorbelastungen des Grundwasserhaushaltes sind nicht bekannt.

### **Auswirkungen durch Umsetzung des Vorhabens**

Eine Gefährdung des Grundwassers ist nicht zu erwarten. Eine Versickerung der anfallenden Niederschlagswasser erfolgt wie bisher flächig auf den Gründlandflächen unter den Modulen. Die Grundwasserneubildungsrate wird nicht vermindert.

### *- Oberflächengewässer*

Auf der Ostseite des Plangebietes verläuft das Fließgewässer Kötach (Gewässer II. Ordnung von wasserwirtschaftlicher Bedeutung). Die Kötach verläuft eingetieft und mündet nach Unterquerung der Autobahn am Südwestende von Geisingen in die Donau.

Die ebene bachbegleitende Aue ist nach den Angaben der Hochwassergefahrenkarte (HWGK der LUBW) als Überflutungsfläche ausgewiesen (HQ 10 und HQ 50).

Die Fläche der PV-Anlage liegt außerhalb von Überflutungsflächen.

### **Bedeutung und Empfindlichkeit**

Das vorhandene Fließgewässer Kötach ist grundsätzlich von hoher Bedeutung für das Gewässernetz und den lokalen Wasserhaushalt. Es ist empfindlich gegenüber einem Eintrag von Schadstoffen und Beeinträchtigung des Retentionsvolumens der Bachaue und des gesetzlichen Gewässerrandstreifens. Eine besondere Empfindlichkeit besteht gegenüber einem Verlust an Retentionsfläche bzw. Überflutungsfläche.

### **Vorbelastung**

Eine qualitative Vorbelastung der Fließgewässer ist nicht bekannt.

### Auswirkungen durch Umsetzung des Vorhabens

Eine Gefährdung des Oberflächengewässers Kötach und ihres gesetzlichen Randstreifens von 10 m im Außenbereich ist durch die Nutzung als PV-Anlage nicht zu erwarten. Außerdem berücksichtigt die Planung die Überschwemmungsfläche entlang der Kötach.

## 7.7 Klima / Luft

Die übergeordneten Winde kommen aus Südwest und Nordost. Der mittlere Jahresniederschlag beträgt rd. 700 mm, die Jahresmitteltemperatur liegt bei rd. 8°C. Die mittlere jährliche Sonneneinstrahlung liegt mit 1121 KWh/m<sup>2</sup> im landesweiten Vergleich im mittleren bis oberen Bereich (LUBW Daten- und Kartendienst online).

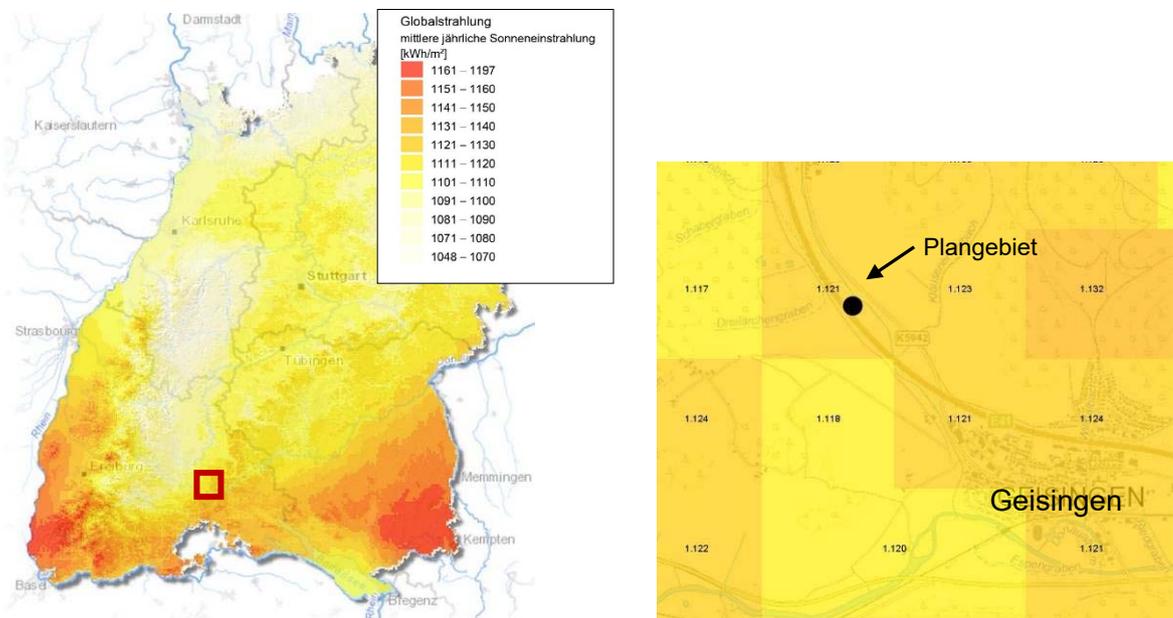


Abb. 6: Globalstrahlung im Plangebiet (Quelle: LUBW Daten- und Kartendienst, Datenabruf 30.04.2020)

### Bedeutung und Empfindlichkeit

Die landwirtschaftliche Nutzfläche in den Hangbereichen von Hörnekopf und Roßberg fungiert als Kaltluftentstehungsgebiet. Die Kötachau als Kaltluftabflussbahn besitzt aufgrund der Entfernung zu Siedlungsflächen keine Siedlungsrelevanz. Das Plangebiet liegt außerhalb übergeordneter Kaltluftströme. Für die Luftqualität sind außerdem die vorhandenen Waldflächen von Bedeutung. Sie wirken ausgleichend auf das Lokalklima.

### Vorbelastung

Geringfügige Vorbelastungen der lokalen Luftqualität sind aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens auf der benachbarten Autobahn anzunehmen. Außerdem besitzt der Autobahndamm eine geringfügige Barrierewirkung für den Kaltluftabfluss für die unterhalb gelegene Ortslage von Geisingen.

### Auswirkungen durch Umsetzung des Vorhabens

Die Luftschicht über den Modulen wird voraussichtlich etwas stärker als zuvor erwärmt. Die nächtliche Kaltluftproduktionsleistung der Grünlandfläche verringert sich durch die Überschirmung mit

Photovoltaikmodulen geringfügig. Die Fläche besitzt jedoch für die Frischluft- bzw. Kaltluftversorgung von Siedlungen keine Bedeutung, daher sind die Auswirkungen als unerheblich einzustufen. Mit einem Anstieg von Luftschadstoffen durch die geplante Nutzung ist ebenfalls nicht zu rechnen. Die Erzeugung von Solarenergie verringert den Bedarf an fossilen Energieträgern und trägt somit langfristig zu einer Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und zum Klimaschutz bei. Die geplante Anlage kann den privaten Strombedarf von ca. 800 Menschen decken.

## 7.8 Landschaft

Das Plangebiet befindet sich nordwestlich von Geisingen im Kötachtal auf einem in Südwestrichtung ansteigenden Flachhang. Es liegt direkt neben der Autobahntrasse der A81, die im Abschnitt das Plangebietes in einem 70 – 80 m breiten landschaftsbildprägenden Einschnitt verläuft. Auf der Ostseite grenzt das hängige Plangebiet an die Kötachau, in der die Kötach mit ihrem begleitenden Ufergehölz das landschaftsbildbestimmende Element darstellt. Aufgrund der topografischen Situation ist das Plangebiet aus nördlicher Richtung (Hangbereich am Hörnekopf) und aus östlicher Richtung (Hangbereich am Rossberg) einsehbar. Aus südlicher Richtung vom Wartenberghang und von dem Weiler Dreilärchen aus besteht wegen der topografischen Situation keine Einsehbarkeit auf das Plangebiet.

### **Bedeutung und Empfindlichkeit**

Die Wiesenfläche des Plangebietes hat keine herausragende Bedeutung für das Landschaftsbild. Besonders bedeutsame Elemente für das Landschaftsbild stellen das Ufergehölz entlang der Kötach dar und die umgebenden Hangbereiche von Wartenberg, Hörnekopf und Rossberg mit ihren Waldkulissen. Das Ufergehölz der Kötach bildet ein sichtverstellendes Element gegenüber der geplanten Anlage für den östlichen Bereich der Kötachau.

### **Vorbelastung**

Eine erhebliche Vorbelastung des Landschaftsbildes bildet der 70 – 80 m breite Korridor der Autobahn 81 mit veränderter Topografie, mit begleitenden Wildleitzäunen und Lärmschutzwänden im Bereich der Ortslage Geisingen.

### **Auswirkungen durch die Umsetzung des Vorhabens**

Die Installation von Solarmodulen auf 1,1 ha Fläche und die Errichtung des umgebenden Zaunes verursachen eine erhebliche Veränderung des Landschaftsbildes durch technische Überprägung. Durch die Ausrichtung der Solarmodule nach Süden wird die Einsehbarkeit von den östlichen Anhöhen Hörnekopf und Rossberg erheblich vermindert (Blick auf die Rückseite der Module). Außerdem wird durch die Benachbarung der Vorhabenfläche zum bestehenden Störkorridor der Autobahn die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes deutlich abgemildert. Durch die geplante Heckenpflanzung entlang der Einzäunung erfolgt eine weitere erhebliche Minderung der Störeffekte. Eine weitere Reduzierung der optischen Auswirkungen wird durch das bestehende Ufergehölz an der Kötach bewirkt.

## 7.9 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Innerhalb des Plangebiets befinden sich keine Kulturgüter.

Die Grünlandfläche steht als Sachgut für die Landwirtschaft auch bei Umsetzung des Bebauungsplans weiterhin mit Einschränkungen bezüglich der Befahrbarkeit und Nutzungsintensität zur Verfügung. Nach einem Rückbau der Anlage im Falle einer Aufgabe der Solarnutzung ist die landwirtschaftliche Fläche wieder in vollem Umfang nutzbar. Deshalb sind keine negativen Auswirkungen auf Kultur- oder Sachgüter zu erwarten.

### 7.10 Wechselwirkungen zwischen den Umweltbelangen

Bei der Beschreibung der Wechselwirkungen geht es um die Wirkungen, die durch eine gegenseitige Beeinflussung der Umweltbelange entstehen.

Da eine Versiegelung nur in sehr geringem Umfang erfolgt, sind keine negativen Auswirkungen auf den Boden und das Grundwasser zu erwarten. Die topografische Situation bleibt unverändert erhalten, die Nutzung des Grünlandes erfolgt weiterhin. Von daher entstehen keine negativen Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope oder das Lokalklima als Lebensgrundlage für den Menschen.

Hinsichtlich des Landschaftsbildes ergibt sich eine geringfügige Veränderung, die durch die Verlagerung an den Belastungskorridor der Autobahn abgemildert wird. Durch die Benachbarung zur Autobahn und die Ausnutzung der Topografie wird auch keine wesentliche Verschlechterung der Erholungseignung verursacht.

Bei Umsetzung der Planung werden keine erheblichen, sich kumulierenden Wechselwirkungen zwischen den Umweltbelangen prognostiziert. Ebenso werden die Auswirkungen auf das Vogelschutzgebiet als unerheblich eingestuft.

## 8. Artenschutzrechtliche Prüfung

### Bestand

Aufgrund der Habitatausstattung und der Größe des Plangebietes sind keine artenschutzrechtlich relevanten Arten zu erwarten. Das mögliche Vorkommen von Brutvogelarten wurde geprüft und kann nach drei Relevanzbegehungen ausgeschlossen werden.

Das Plangebiet dient lediglich als Nahrungshabitat für die nachgewiesenen Greifvogelarten Rot- und Schwarzmilan sowie eingeschränkt für die Arten Weißstorch und Silberreiher. Als Teilnahrungshabitat von rd. 1,1 ha Größe bildet das Plangebiet aber nur eine kleine Teilfläche des mehrere Quadratkilometer umfassenden Nahrungshabitats der Greifvögel. Und Weißstorch und Silberreiher bevorzugen Niederungslandschaften mit hoch anstehendem Grundwasser, das die geplante PV-Fläche nicht aufweist. Das Ufergehölz entlang der Kötach fungiert mit hoher Wahrscheinlichkeit als Leitstruktur für Fledermäuse.

### Töten von Tieren (§ 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG)

Eine Tötung von besonders oder streng geschützten Tieren kann ausgeschlossen werden, da auf der Vorhabenfläche keine geeigneten Habitate existieren.

### Lärm- akustische und optische Störungen (§ 44 Abs.1 Nr.2 BNatSchG)

Optische Störungen von Fledermäusen können ausgeschlossen werden, wenn die Anlage nachts nicht beleuchtet wird (V1), optische Störungen von Vögeln können erheblich vermindert werden, wenn für die Solaranlage reflexionsarme Module verwendet werden (V3).

Optische Störungen anderer Arten sind nicht zu erwarten. Durch den Betrieb der Solaranlage entstehen keine Lärmemissionen und somit keine akustischen Störungen.

### Flächeninanspruchnahme und Zerstörung von Fortpflanzungshabitaten und Ruhestätten (§ 44 Abs.1 Nr.3 BNatSchG)

Es findet nur eine sehr geringfügige Flächenversiegelung (15 m<sup>2</sup>) statt, die Grünlandnutzung besteht weiterhin. Auf der Grünlandfläche existieren keine Fortpflanzungs- und Ruhestätten, so dass keine Zerstörung erfolgt.

### Fazit Artenschutzrechtliche Prüfung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei Umsetzung der artenschutzrechtlich relevanten Maßnahmen (Verzicht auf nächtliche Beleuchtung, Verwendung reflexionsarmer Module) für die Artengruppen

Vögel, Säugetiere, Reptilien und Amphibien sowie für geschützte Wirbellose erhebliche Beeinträchtigungen durch die geplante Bebauung ausgeschlossen werden können. Es ist nicht zu erwarten, dass Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG bzw. des Art. 12 FFH-RL und Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie eintreten. Ein Ausnahmeverfahren gem. § 45 (8) BNatSchG ist nicht erforderlich.

## **9. Entwicklungsprognosen des Umweltzustandes**

### **9.1 Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung der Planung**

Bei Umsetzung der Planung ergeben sich Umweltauswirkungen unterschiedlicher Erheblichkeit. Wie die schutzgutbezogene Analyse gezeigt hat, ergeben sich nur beim Schutzgut Landschaftsbild erhebliche Auswirkungen durch die Errichtung von Solarmodulen und die damit verbundene technische Überprägung der Landschaft. Da die kleinräumig wechselnde Topografie, die landwirtschaftliche Nutzung auf der Fläche und die Gehölze an der Kötach erhalten bleiben, ergeben sich hingegen keine wesentlichen Veränderungen hinsichtlich der Lebensraumfunktion der Fläche für Pflanzen und Tiere. Die klimatischen Standortverhältnisse werden sich durch Beschattung kleinräumig verändern. Die Erzeugung von Solarenergie führt langfristig zu einer Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und trägt somit zum Klimaschutz bei.

### **9.2 Entwicklung des Umweltzustandes ohne Umsetzung der Planung**

Ohne die Aufstellung des Bebauungsplans würde das Gebiet weiterhin landwirtschaftlich genutzt. Die Blickbeziehungen ins Umland blieben unverändert.

## **10. Minimierung der betriebsbedingten Auswirkungen durch technischen Umweltschutz**

### **10.1 Vermeidung von Emissionen**

Der Einsatz von stromerzeugenden Solaranlagen ist ein wichtiger Beitrag zur Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit zum Klima- und Umweltschutz. Durch den Verzicht auf nächtliche Beleuchtung des Geländes sowie die Verwendung von technischen Anlagen nach dem neuesten Stand der Technik sind keine erheblichen Umweltauswirkungen durch Licht- oder Schadstoffemissionen zu erwarten.

### **10.2 Sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern**

Durch den Betrieb der Solaranlage fallen keine Abfälle oder Abwässer an. Die auf den Solarmodulen oder Nebenanlagen anfallenden Niederschlagswässer versickern flächig.

### **10.3 Nutzung regenerativer Energien**

Die Errichtung der Photovoltaikanlage fördert den Ausbau der regenerativen Energieerzeugung, dient der lokalen Wertschöpfung und ist ein Beitrag zur verbrauchsnahe, dezentralen Stromversorgung.

## **11. Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung**

### **11.1 Vermeidungsmaßnahmen**

#### **V1 Verzicht auf nächtliche Beleuchtung**

*Maßnahme:*

Auf eine nächtliche Beleuchtung des Betriebsgeländes ist zu verzichten.

*Begründung:*

Schutz des Landschaftsbildes vor nächtlichen Lichtimmissionen

Vermeidung der Lockwirkung und Störung von nachtaktiven Vögeln, Fledermäusen und Insekten durch Lichtquellen.

*Festsetzung:* § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

**V2 Abfallbeseitigung und Umgang mit Gefahrenstoffen***Maßnahme:*

Durch einen sachgerechten und vorsichtigen Umgang entsprechend den anerkannten Regeln der Technik mit Öl, Schmier- und Treibstoffen oder anderen Bauchemikalien (z. B. Farben, Lacke, Verdünnungsmittel) sowie die regelmäßige Warten der Baumaschinen sind jegliche Beeinträchtigungen des Bodens und des Grundwassers zu vermeiden. Handhabung von Gefahrenstoffen und Abfall nach einschlägigen Fachnormen.

*Begründung:*

Schutz von Boden und Grundwasser

*Festsetzung:* Hinweis im Bebauungsplan

**V3 Verwendung reflexionsarmer Module***Maßnahme:*

Für die Solaranlage sind reflexionsarme Module zu verwenden.

*Begründung:*

Schutzgut Tiere: Vermeiden der Störung von Fledermäusen und Vögeln

Schutzgut Mensch: Verringerung der Blendwirkung im Bereich der Autobahn und des Erholungsgebietes

*Festsetzung:* § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB i.V. m. § 30, 39 und 44 BNatSchG

**11.2 Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen****M1 Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers***Maßnahme:*

Das auf den Solarmodulen und Nebenanlagen anfallende Niederschlagswasser ist in den Wiesenflächen zu versickern.

*Begründung:*

Gemäß § 55 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) soll Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

*Festsetzung:* § 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB

**M2 Schutz des Oberbodens***Maßnahme:*

Bei allen Baumaßnahmen sind die Grundsätze des schonenden und sparsamen Umgangs mit Boden (BBodSchG, §§ 1a, 202 BauGB, §1 BNatSchG) zu berücksichtigen. Auf ein Befahren der Böden mit schweren Baumaschinen ist zu verzichten.

Bodenverdichtungen sind zu vermeiden, z.B. durch verdichtungsarmes Arbeiten. Beim Bearbeiten des Bodens ist auf trockene Wetterverhältnisse zu achten.

*Begründung:*

Sicherung der nicht wiederherstellbaren Ressource „Oberboden“, Erhalt der Bodenfunktionen und der landwirtschaftlichen Ertragsfähigkeit, Vermeidung von Bodenverdichtungen

*Festsetzung:* Hinweis im Bebauungsplan

**M3 Landschaftsgerechte und kleintierfreundliche Einzäunung der Photovoltaikanlage***Maßnahme:*

Einzäunungen sind wegen der Durchgängigkeit für Kleintiere mit einem Mindestabstand von 20 cm vom Boden auszuführen. Es sind nur landschaftsgerechte und transparente Zäune mit einer Höhe von max. 2,0 m in dezenten und matten Naturfarben wie z.B. braun und grün oder Metallzäune zulässig.

*Begründung:*

- Erhalt der Durchgängigkeit des Plangebiets für Kleintiere
- Landschaftsgerechte Einbindung der Anlage

*Festsetzung:* Örtliche Bauvorschriften § 74 (1) 3 LBO

**M4 Anpflanzung von Gehölzen***Maßnahme:*

Zur landschaftlichen Einbindung der Einzäunung sind auf der Außenseite abschnittsweise im Norden und Südosten des Plangebietes 2-reihige Hecken mit heimischen Gehölzen anzupflanzen und dauerhaft zu erhalten. Bei Bedarf sind die Hecken abschnittsweise durch Auf den Stocksetzen zu verjüngen.

*Begründung:*

- Landschaftsgerechte Eingrünung der Anlage,
- Minderung der Einsehbarkeit bzw. der Fernwirkung

*Festsetzung:* § 9 Abs. 1 Nr. 25 a BauGB

**M5 Entwicklung von extensivem Grünland***Maßnahme:*

Die Fläche unter den Modulen und zwischen den Modulreihen, sowie die nicht mit Modulen überstellten randlichen Wiesenflächen sind als extensiv genutztes Grünland zu bewirtschaften. Bei Bedarf erfolgt eine Nachsaat mit einer blütenreichen Wiesensaatgutmischung unter Verwendung von autochthonem Saatgut (z.B. Fettwiesenmischung Nr. 02 der Firma Syringa oder Saatgut gleicher Qualität).

Die Fläche ist 2x/Jahr mit Abfuhr des Mahdguts zu mähen oder extensiv zu beweiden. Auf Düngung und chemische Pflanzenschutzmittel ist zu verzichten. Ein zur Umfahrung der Anlage genutzter Grasweg für Wartungs- und Reparaturarbeiten ist zulässig.

*Begründung:*

Aufwertung der Lebensraumfunktion für Pflanzen durch Extensivierung der Nutzung, Schaffung von Nahrungsangebot und Lebensraum für Vögel und Insekten, Regeneration des Bodens

*Festsetzung:* § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

**M6 Ausweisen von Baustelleneinrichtungsflächen***Maßnahme:*

Die Baustelleneinrichtung erfolgt innerhalb des Plangebietes oder auf den nördlich gelegenen Wiesenflächen. Insbesondere die gewässerbegleitende überflutungsgefährdete Wiesenau ist während der Bauphase von jeglichen Beeinträchtigungen und Ablagerungen frei zu halten.

*Begründung:*

Schutz und Erhalt der vorhandenen Überflutungsfläche

*Festsetzung:* Hinweis im Bebauungsplan, i.V.m.§ 44 BNatSchG

**M7 Einhaltung eines Mindestabstands der Solarmodule zur Geländeroberfläche***Maßnahme:*

Zwischen der Modulunterkante und der Geländeoberfläche ist ein Mindestabstand von 70 cm einzuhalten.

*Begründung:*

Gewährleistung einer geschlossenen Vegetationsdecke durch ausreichenden Streulichteinfall unter Solarmodulen, Vereinfachung der Mahd/Beweidung

*Festsetzung:* Örtliche Bauvorschriften § 74 (1) 1 LBO

## 12. Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung nach der Ökokonto-Verordnung des Landes Baden-Württemberg

### 12.1 Eingriff Schutzgut Boden

Bestand Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut „Boden“ wird gemäß Ökokontoverordnung in Verbindung mit dem Heft 23 der LUBW (2010) erstellt. Die Beurteilung der vorhandenen Böden erfolgt nach den Angaben der Gesamtbewertung der Bodenkarte (BK 50). Die Bewertung der vorhandenen Böden im Bereich des geplanten Solarparks ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Die Betroffenheit des Schutzgutes 'Grundwasser' wird dabei durch die Bewertung des Schutzgutes 'Boden' abgedeckt und nicht gesondert ausgewiesen.

Tabelle 3: Ermittlung des Eingriffs für das Schutzgut Boden

Bestand 10.555 m<sup>2</sup> landwirtschaftliche Nutzung (Grünland)

Bodentyp (gemäß BK50)	m <sup>2</sup>	Wertstufe (Gesamtbe- wertung)	Ökopunkte/m <sup>2</sup>	Ökopunkte Bestand (ÖPxFläche)
h153 (Auftragsboden)	7.885	1,67	6,68	52.672
h136 (Brauner Auenboden- Auengley)	2670	3,00	12	32.040
<b>Summe</b>	<b>10.555</b>			<b>84.712</b>

Planung 10.540 m<sup>2</sup> landwirtschaftliche Nutzung (Modulfäche auf Extensivgrünland),  
15 m<sup>2</sup> vollversiegelte Fläche (Traföhäuschen)

Bodentyp (gemäß BK50)	m <sup>2</sup>	Wertstufe (Gesamtbe- wertung)	Ökopunkte/m <sup>2</sup>	Ökopunkte Planung (ÖPxFläche)
h153 (Auftragsboden)	7.885	1,67	6,68	52.672
h136 (Brauner Auenboden- Auengley)	2655	3,00	12	31.740
Vollversiegelte Fläche (Trafo)	15	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>10.555</b>			<b>84.412</b>

Bilanzierung Der Kompensationsbedarf entspricht der Differenz der Bewertung vor und nach dem Eingriff. Im vorliegenden Fall beträgt die Differenz aus den Ökopunkten Bestand (84.712) und Planung (84.412) 300 Ökopunkte.

Kompensationsbedarf Nach der Bilanzierung ergibt sich für das Schutzgut Boden durch die zusätzliche Versiegelung von 25 m<sup>2</sup> ein Kompensationsbedarf von **300 Ökopunkten**.

## 12.2 Eingriff Schutzgut Pflanzen/Biotope

### Bestand

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfes für das Schutzgut „Pflanzen/ Biotope“ erfolgt nach den Vorgaben der Ökokontoverordnung.

Tabelle 4: Ermittlung des Eingriffs für das Schutzgut Pflanzen/Biotope

<i>Bestand - (Biotoptypennr.)</i>	m <sup>2</sup>	Biotopwert Ökopunkte / m <sup>2</sup>	Bestand (Ökopunkte)
Fettwiese mittlerer Standorte (33.41)	12.850	12	154.200
<b>Summe</b>	<b>12.850</b>	<b>--</b>	<b>154.200</b>

### Planung

<i>Planung (Biotoptypennr.)</i>	m <sup>2</sup>	Biotopwert Ökopunkte / m <sup>2</sup>	Planung (Ökopunkte)
Fettwiese mittlerer Standorte (33.41)	12.120	13	157.560
Feldhecke mittlerer Standorte (41.22)	715	14	10.010
Trafohaus (60.10)	15	1	15
<b>Summe</b>	<b>12.850</b>	<b>--</b>	<b>167.585</b>

Nach der Bilanzierung des Schutzgutes Pflanzen /Biotope ergibt sich durch die Extensivierung der Grünlandnutzung und die randliche Heckenpflanzung ein rechnerischer Kompensationsüberschuss von rd. 13.200 Ökopunkten.

#### Bilanzierung SG Biotope (Planung – Bestand)

Bestand	- 154.200 Ökopunkte
Planung	+ 167.585 Ökopunkte
<b>Ausgleichsüberschuss</b>	<b>+ 13.385 Ökopunkte</b>

## 12.3

### Eingriff Schutzgut Landschaftsbild

Aufgrund der topografischen Gegebenheiten und wegen des Ufergehölzes an der Kötach ist die PV-Anlage im Nahbereich nur eingeschränkt einsehbar. Die Einsehbarkeit von den nördlichen Höhenlagen Hörnekopf und Rossberg wird als geringfügige Störung bewertet, da der Blick nur auf die Rückseite der Module fällt und die geplante Anlage an den vorbelasteten Störkorridor der Autobahn platziert wird. Durch die geplante Heckenpflanzung entlang der Einzäunung erfolgt eine erhebliche Minderung der Störeffekte.

Für die übrigen Schutzgüter sind ebenfalls keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.

## 12.4 Gesamtbilanz Eingriff / Kompensation

Nach den Vorgaben der Ökokontoverordnung entsteht bei Verrechnung der Ökopunkte für die Schutzgüter Boden und Pflanzen/Biotope aufgrund der geplanten Ausgleichsmaßnahmen (Extensivierung der Grünlandnutzung, Heckenpflanzung) und wegen der geringen Bodenversiegelung ein rechnerischer Kompensationsüberschuss von rd. 13.000 Ökopunkten. Der Eingriff durch den geplanten Solarpark ist damit kompensiert.

Tabelle 5: Gesamtbilanz

1. Schutzgut Boden (Defizit)	- 300 Ökopunkte
<u>2. Schutzgut Pflanzen/Biotope (Überschuss)</u>	<u>+13.385 Ökopunkte</u>
<b>Verbleibender Überschuss an Ökopunkten</b>	<b>13.085 Ökopunkte</b>

## 13. Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen

Nach den Vorgaben des BauGB (Anlage 1) hat der Umweltbericht die geplanten Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Auswirkungen der Durchführung des Bauleitplans auf die Umwelt zu beschreiben. Nach § 4c BauGB ist jeweils die Gemeinde (hier Gemeinde Geisingen) für die Überwachung der Umweltauswirkungen zuständig. Im vorliegenden Fall umfassen die Überwachungsmaßnahmen die Einhaltung bzw. die Durchführung der Vermeidungs, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren und auf Nachfrage zur Einsicht offenzulegen. Zudem unterrichten die zuständigen Behörden die Gemeinde nach Abschluss des Bauleitplan-Verfahrens, sofern nach den ihnen vorliegenden Erkenntnissen die Durchführung des Bauleitplans erhebliche, insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hat.

## 14. Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Die Gemeinde Geisingen beabsichtigt, einem privaten Betreiber aus Geisingen (Familie Fehrenbacher) die Errichtung einer rd. 1,1 ha großen Photovoltaik-Freiflächenanlage bauleitplanerisch zu ermöglichen. Die betroffene landwirtschaftlich genutzte Fläche Flst. 3559 befindet sich auf Gemarkung Geisingen nordwestlich der Ortslage Geisingen neben der Autobahn 81. Die geplante Anlage dient der Gewinnung von Strom aus Sonnenenergie, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden soll. Die Vergütung soll nach dem Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) erfolgen. Für die Errichtung einer Photovoltaikanlage im Außenbereich nach § 35 BauGB wird ein rechtskräftiger Bebauungsplan aufgestellt. Parallel ist eine Änderung des Flächennutzungsplanes erforderlich.

Nach dem BauGB ist für den Bebauungsplan eine Umweltprüfung durch die verfahrensführende Kommune erforderlich.

Zusammengefasst werden durch den Bebauungsplan nachfolgende Umweltauswirkungen verursacht:

### Schutzgut Mensch

Durch das Vorhaben sind insgesamt keine erheblichen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung oder die Erholungs- und Freizeitfunktionen der Umgebung zu erwarten. Die Blendwirkung durch die Solarmodule ist aufgrund der bestehenden topografischen Situation nicht erheblich. Während der

Bauphase ist im direkten Umfeld mit Lärm- und Staubentwicklung, geringen Schadstoffemissionen sowie zeitweise mit Erschütterungen zu rechnen.

#### Schutzgut Pflanzen / Biotope

Die beanspruchte Grünlandfläche wird auch weiterhin als solche bewirtschaftet, jedoch zukünftig mit einer extensiven Bewirtschaftungsweise. Durch den ausreichenden Abstand der Module von 70 cm zum Boden wird es voraussichtlich keine dauerhaft verschatteten Bereiche geben bzw. wird der Streulichteinfall ausreichend für einen flächigen Pflanzenbewuchs sein. Ziel ist die Entwicklung einer artenreichen Fettwiese mittlerer Standorte.

#### Schutzgut Tiere

Die Grünlandnutzung wird extensiv fortgesetzt, daher ist die Fläche für Singvögel weiterhin als Nahrungshabitat geeignet. Es ist möglich, dass aufgrund der Überstellung mit Solarmodulen die Fläche als Nahrungshabitat für Greifvögel entfällt. Vor dem Hintergrund der i.d.R. mehrere hundert Hektar umfassenden Reviergröße der Arten ist jedoch nicht davon auszugehen, dass ein möglicher Verlust von rund 1,1 Hektar Nahrungshabitat zu einer Aufgabe der Reviere führen wird.

Beeinträchtigungen von Fledermäusen und Vögeln durch Blendwirkungen oder Kollisionen sind nicht zu erwarten, da reflexionsarme Module verwendet werden. Bedeutende Wildtierkorridore werden nicht von der Planung tangiert (Generalwildwegeplan 2010, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt BW).

Durch die Einhaltung der Bodenfreiheit bei der Einzäunung wird der Wechsel von Kleintieren weiterhin ermöglicht.

#### Schutzgut Boden

Während der Bauphase ist mit vergleichsweise geringen Belastungen des Bodens durch punktuelle Pfahlgründungen sowie Befahren zu rechnen. Als Zufahrtsweg wird der bestehende autobahnparallele Wirtschaftsweg genutzt, es ist keine neue Erschließung erforderlich. Die gesamte Photovoltaikanlage wird aufgeständert. Auf der Fläche unter den Modulen findet keine Versiegelung statt. Als neu zu versiegelnde Flächen ist lediglich ein Betriebsgebäude zur Unterbringung der Trafos notwendig. Flächen für Zufahrtswege und Kabeltrassen bleiben unversiegelt. Die versiegelbare Fläche beträgt maximal 15 m<sup>2</sup>.

#### Schutzgut Wasser

Eine Gefährdung des benachbarten Oberflächengewässers Kötach und des Grundwassers ist nicht zu erwarten. Eine Versickerung der anfallenden Niederschlagswasser erfolgt wie bisher flächig auf den Grünlandflächen unter den Modulen. Die Grundwasserneubildungsrate wird somit nicht vermindert.

#### Schutzgut Klima / Luft

Die Luftschicht über den Modulen wird voraussichtlich etwas stärker als zuvor erwärmt. Die nächtliche Kaltluftproduktionsleistung der Grünlandfläche verringert sich durch die Überschirmung mit Photovoltaikmodulen geringfügig. Die Fläche besitzt jedoch für die Frischluft- bzw. Kaltluftversorgung von Siedlungen keine Bedeutung, daher sind die Auswirkungen als unerheblich einzustufen.

#### Schutzgut Landschaftsbild

Es kommt zu einer erheblichen Veränderung des Landschaftsbildes infolge technischer Überprüfung durch die Installation von Solarmodulen und Errichtung eines Zaunes in einem bereits durch die Autobahntrasse geprägten Landschaftsraum. Durch die Ausrichtung der Solarmodule nach Süden wird die Einsehbarkeit von den östlichen Anhöhen Hörnekopf und Rossberg erheblich vermindert (Blick auf die Rückseite der Module). Durch die geplante Heckenpflanzung entlang der Einzäunung erfolgt eine weitere erhebliche Minderung der Störeffekte. Durch den Erhalt von Ufergehölzen an der Kötach und durch Neupflanzung von Hecken an der Einzäunung werden die negativen Auswirkungen gemindert.

### Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Es sind keine negativen Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter zu erwarten.

### Wechselwirkungen

Durch die Planung entstehen keine zusätzlichen Beeinträchtigungen durch gegenseitige Beeinflussung der Umweltbelange.

### Artenschutzrechtliche Prüfung

Bei Umsetzung der artenschutzrechtlich relevanten Maßnahmen (Verzicht auf nächtliche Beleuchtung, Verwendung reflexionsarmer Module) für die Artengruppen Vögel, Säugetiere, Reptilien und Amphibien sowie für geschützte Wirbellose können erhebliche Beeinträchtigungen durch die geplante Bebauung ausgeschlossen werden. Es ist nicht zu erwarten, dass Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG bzw. des Art. 12 FFH-RL und Art. 5 der Vogelschutzrichtlinie eintreten. Ein Ausnahmeverfahren gem. § 45 (8) BNatSchG ist nicht erforderlich.

### Fazit

Der Bebauungsplan ermöglicht die Erzeugung regenerativer Energie und trägt somit zum Klimaschutz bei. Der Eingriffsschwerpunkt der Umsetzung des Bebauungsplans liegt in der Veränderung des Landschaftsbilds durch Errichtung einer Freiflächenphotovoltaikanlage im Außenbereich. Innerhalb des Geltungsbereiches werden Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt. Insbesondere die Verlagerung an den Störkorridor der Autobahn, der Erhalt der Topografie und die extensive Weiternutzung des bestehenden Grünlandes mindern den Eingriff erheblich. Mit der Durchführung der beschriebenen Maßnahmen ist der Eingriff in Natur und Landschaft in vollem Umfang ausgeglichen. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände sind bei Umsetzung aller festgesetzten Maßnahmen nicht zu erwarten.

## 15. Literatur und Quellen

BSW-SOLAR & NABU:

Kriterienkatalog für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen (2010) BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ:

Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Christoph Herden, Jörg Rasmus und Bahram Gharadjedaghi, BfN-Skripten 247, 2009.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.:

Merkblatt DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (2007)

FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.)

Wildtierkorridore des überregionalen Populationsverbunds für mobile, waldassoziierte, terrestrische Säugetiere. Generalwildwegeplan 2010

GEMEINDEVERWALTUNGSVERBAND IMMENDINGEN-GEISINGEN: Flächennutzungsplan 2001

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ (LANA):

Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes (2010)

LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG:

Arbeitshilfe für den Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung“ (2006)

Arten, Biotope, Landschaft – Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten (2018)

Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Bodenschutz Heft 23 (2010)

Energieatlas BW, Ermitteltes PV-Freiflächenpotenzial (2018)

Gebietsheimische Gehölze in Baden-Württemberg. Fachdienst Naturschutz, Naturschutz-Praxis Landschaftspflege 1 (2002)

Naturräume Baden-Württembergs (2010)

Potenzielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg (2013)

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG:

Hinweise zum Ausbau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (16.02.2018)

Ökokonto-Verordnung (2011)

MÖHLER + PARTNER Ingenieure AG (2020): Blendgutachten – BV Solarpark Geisingen

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG, LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (2006):

Aufbereitung und Auswertung der Bodenschätzungsdaten auf Basis des ALK und ALB REGIONALVERBAND SCHWARZWALD-BAAR-HEUBERG (2003):

Regionalplan Schwarzwald-Baar-Heuberg 2003

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2002): Landesentwicklungsplan

### Karten

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG:

Bodenschätzungsdaten auf Basis der ALK (digital, 2010) nach Heft 31 LUBW

Bodenübersichtskarte BW 1:200.000 (BÜK 200, 1995)

Geologische Karte M 1:25.000

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2019):  
Hochwassergefahrenkarte (HWGK) Baden-Württemberg

### Aktuelle Rechtsgrundlagen

- Bundesnaturschutzgesetz vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2542), in Kraft getreten am 01.03.2010 zuletzt geändert durch Gesetz vom 15.09.2017 (BGBl. I S. 3434) m.W.v. 29.09.2017
- Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Naturschutzgesetz - NatSchG) vom 23. Juni 2015, mehrfach geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 21.11.2017 (GBl. S. 597, ber. S. 643), in Kraft seit 01.12.2017
- EU-Vogelschutzrichtlinie - Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (79/409/EWG).
- FFH-Richtlinie – Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992, zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (92/43/EWG).
- Ökokonto-Verordnung (ÖKVO) des Landes Baden-Württemberg vom 19.12.2010, in Kraft getreten am 1. April 2011
- Wassergesetz (WG) für Baden-Württemberg vom 3. Dezember 2013 (GBl. S. 389), in Kraft getreten am 22.12.2013 bzw. 01.01.2014 zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. November 2018 (GBl. Nr. 19, S. 439) in Kraft getreten am 11. Dezember 2018
- Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist
- Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) vom 14.12.2004, zuletzt geändert durch Gesetz vom 17.12.2009 (GBl. S. 809) m.W.v. vom 24.12.2009
- Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist
- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Gesetz vom 18.07.2017 (BGBl. I S. 2771) m.W.v. 29.07.2017
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.8.1998, Zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG) in der Fassung vom 31. August 1995, zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 23. Juni 2015 (GBl. S. 585, 613)
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- Landesbauordnung für Baden-Württemberg in der Fassung vom 05.03.2010 (GBl. Nr. 7, S. 358), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 21.11.2017 (GBl. S. 612, 613)
- Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeichenverordnung - PlanZV) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist
- Gemeindeordnung (GemO) für Baden-Württemberg i. d. F. vom 24.07.2000 (GBl. S. 581, ber. S.

698) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2018 (GBl. S. 221)

- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017 (BGBl. I S. 3370) geändert worden ist
- Gesetz über die Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden (USchadG) vom 10.05.2007 (BGBl. I S. 666), in Kraft getreten am 14.11.2007 zuletzt geändert durch Gesetz vom 04.08.2016 (BGBl. I S. 1972) m.W.v. 11.02.2017
- Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser vom 22.03.1999 (GBl. S. 157), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes zur Neuordnung des Wasserrechts in Baden-Württemberg vom 03.12.2013 (GBl. S. 389)
- Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg (KSG BW) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juli 2013.
- Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2549) geändert worden ist Bundesnaturschutzgesetz vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2542), in Kraft getreten am 01.03.2010 zuletzt geändert durch Gesetz vom 15.09.2017 (BGBl. I S. 3434) m.W.v. 29.09.2017

## Anhang

## Fotodokumentation



**Abb. 1:** Blick von Osten vom Rand der K 5945 über die Kötachaue auf den ansteigenden Hang mit der geplanten PV-Anlage



**Abb. 2:** Der autobahnparallele Zufahrtsweg zur Anlieferung und zur Wartung der PV-Anlage. Die Autobahn liegt in diesem Abschnitt in einem etwa 5 m tiefen Einschnitt. Die PV-Anlage beginnt auf der Wiese rechts des Weges und erstreckt sich über den Flachhang bis zur ebenen Kötachaue.



**Abb. 3:** Die Detailaufnahme der geplanten PV-Fläche zeigt die artenärmere Ausprägung der vorhandenen Fettwiese.



**Abb. 4:** Der Standort der geplanten PV-Anlage liegt auf dem Flachhang hinter dem Ufergehölz der Kötach.



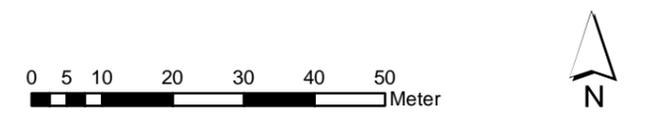
**Abb. 5:** Ausblick vom Wanderweg am Rossberg über die Kötachau in Richtung Wartenberg. Die PV-Anlage wird nur eingeschränkt das Landschaftsbild beeinträchtigen, da sie von der Rückseite her weniger auffällig wirkt.



**Abb. 6:** Die kleinräumig wechselnde Topografie und die vielfältigen Landschaftsstrukturen mindern die Störung des Landschaftsbildes durch die Photovoltaikanlage.



- Legende**
- Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)
  - Baugrenze
- Bestand**  
(Biotoptypen gemäß Biotopschlüssel LUBW 2018)
- 33.41 Fettwiese mittlerer Standorte
- Nachrichtliche Übernahme**
- Gewässernetz
  - Flurstück incl. Nummerierung
  - 20 m Abstandslinie zur Autobahn
  - geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG / § 33 NatSchG



Projekt: <b>Umweltbericht zum Bebauungsplan "Solarpark Geisingen"</b>		
Auftraggeber: <b>Christian u. Sabine Fehrenbacher Baldinger Straße 6 78178 Geisingen</b>		
Plan 1: <b>Bestandsplan</b>		
Datum: April 2020	Maßstab: 1:1000	Plan-Nr. 1
Bearbeitung: ME, Le	Datei: 962.1-Bestand.mxd	Änderung

**ENTWICKLUNGS- u. FREIRAUMPLANUNG  
EBERHARD + PARTNER GbR  
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN**  
August-Borsig-Str. 13, 78467 Konstanz, Tel. 07531/81290, elfp@eberhard-partner.de

Blendgutachten

BV Solarpark in Geisingen

Bericht Nr. 770-6161

im Auftrag der

Herr und Frau Fehrenbacher

78187 Geisingen

München, im April 2020

Blendgutachten

BV Solarpark in Geisingen

**Bericht-Nr.:** 770-6161

**Datum:** 22.04.2020

**Auftraggeber:** Herr und Frau Fehrenbacher  
Baldinger Straße 4  
78187 Geisingen

**Auftragnehmer:** Möhler + Partner Ingenieure AG  
Beratung in Schallschutz + Bauphysik  
Landaubogen 10  
D-81373 München  
T + 49 89 544 217 - 0  
F + 49 89 544 217 - 99  
[www.mopa.de](http://www.mopa.de)  
[info@mopa.de](mailto:info@mopa.de)

**Bearbeiter:** M.Sc. P. Patsch  
M.Sc. C. Bews

## Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung .....	7
2. Örtliche Gegebenheiten .....	7
3. Grundlagen.....	8
4. Blendungsberechnung.....	12
4.1 Berechnungsmethode.....	12
4.2 Blendquellen.....	12
4.3 Maßgeblich Immissionsorte .....	14
4.4 Blendeinwirkungen an den Immissionsorten .....	15
4.5 Beurteilung der Blendeinwirkung .....	16
5. Anlagen .....	18

## Abbildungsverzeichnis:

<b>Abbildung 1:</b> Übersichtslageplan und Höhenverlauf im Plangebiet und der umliegenden Nachbarschaft .....	8
<b>Abbildung 2:</b> Lageplan – Paneelreihen und umliegende Straßen.....	13
<b>Abbildung 3:</b> Immissionsorte in der Nachbarschaft .....	15

## Tabellenverzeichnis:

<b>Tabelle 1:</b> Immissionsrichtwerte k für Blendung [3] .....	10
<b>Tabelle 2:</b> Schwellenwerte verursacht durch Blendung [3] .....	11
<b>Tabelle 3:</b> Blendungen an der A 81 .....	16

## Grundlagenverzeichnis:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- [2] Lageplan und Abmessungen der Solarpaneele, PVA - Geisingen, Maßstab: 1:250, erstellt durch Photon Energy Solar GmbH am 17.11.2019
- [3] Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) , Stand 08.10.2012 – (Anlage 2 Stand 03.11.2015), redaktionelle Änderung: 09.03.2018
- [4] Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung, Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr in Österreich, Stand: 11.12.2014
- [5] Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren, Strahlenschutzkommission, 16./17. Februar 2006
- [6] Über die Blendungsbewertung von reflektiertem Sonnenlicht bei Solaranlagen, Schierz, Tagung LICHT, 2012
- [7] DIN EN 13201-2: Straßenbeleuchtung-Teil 2: Gütermerkmale, Juni 2016
- [8] DIN 5034, Teil 2: Tageslicht in Innenräumen: Grundlagen, Februar 1985
- [9] Höhenmodell des Plangebiets und der umliegenden Nachbarschaft in Geisingen, bereitgestellt per E-Mail durch Frau Christen von Solarcomplex AG am 03.12.2019
- [10] Sichtanalyse im Pkw unter Berücksichtigung von Bewegung und individuellen Körpercharakteristika, Jörg Hudelmaier, 31.10.2002
- [11] Augenbewegungen und visuelle Aufmerksamkeit, Uni Bielefeld, Juli 2011, Link: <https://www.techfak.uni-bielefeld.de/~ihkoesli/vab2011/07-vab2011-hk-augenbewegungen-sw.pdf> (letzter Zugriff am 16.04.2020)
- [12] Blend- und Lärmschutz, Beeinträchtigungen und Verkehrssicherheit, Visuelle Informationsträger für verkehrsfremde Zwecke, Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), November 2003

### Zusammenfassung:

Die Privatpersonen Herr und Frau Fehrenbacher planen die Errichtung eines Solarparks nordwestlich der Stadt Geisingen im Landkreis Tuttlingen in Baden-Württemberg. Die Planung sieht die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage auf der aktuell landwirtschaftlichen genutzten Fläche mit der Flurnummer 3559 vor. In der folgenden Untersuchung wurde die Blendung ausgehend von Solarpaneelen des geplanten Solarparks auf die westlich verlaufende A 81 berechnet und bewertet. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Ausgehend von den geplanten 16 Solarpaneelreihen gehen keine physiologischen – die Sehfunktion der Verkehrsteilnehmer auf der BAB 81 einschränkende – Blendungen aus. Es entstehen lediglich psychologische Blendungen, die jedoch außerhalb des fovealen Sichtbereichs des Menschen liegen und somit keine Einschränkung der Sehfunktion der Verkehrsteilnehmer mit sich führen.

Die Planung führt damit zu keinem erhöhten Gefahrenpotenzial auf der A 81, da keine physiologischen Blendungen zu erwarten sind.

## 1. Aufgabenstellung

Die Privatpersonen Herr und Frau Fehrenbacher planen die Errichtung eines Solarparks nordwestlich der Stadt Geisingen im Landkreis Tuttlingen in Baden-Württemberg. Die Planung sieht die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage auf der Fläche mit der Flurnummer 3559 vor. Das Plangebiet sowie die umliegenden Nachbarflächen werden landwirtschaftlich genutzt. Westlich der Plangebietsfläche verläuft die Bundesautobahn A 81. Durch den geplanten Solarpark können negative Einflüsse in Form von Blendung entstehend durch Sonnenreflexion an den Solarpaneelen auf die benachbarte Bundesautobahn A 81 und somit die Verkehrsteilnehmer nicht ausgeschlossen werden. Es sind mögliche negative Blendeinflüsse auf den Autobahnverkehr zu untersuchen. Der Untersuchungsumfang beschränkt sich auf die Verkehrsteilnehmer auf der direkt an die Planung anschließenden A 81. Weitere Straßen, die sich in der näheren Umgebung der Planung befinden, werden im vorliegenden Gutachten nicht untersucht. Die Dauer und das Ausmaß der Blendung sind zu prognostizieren und nach den einschlägigen Regelwerken zu beurteilen. Gegebenenfalls sind Maßnahmen in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu erarbeiten, um eventuelle Konfliktpotentiale zu entschärfen.

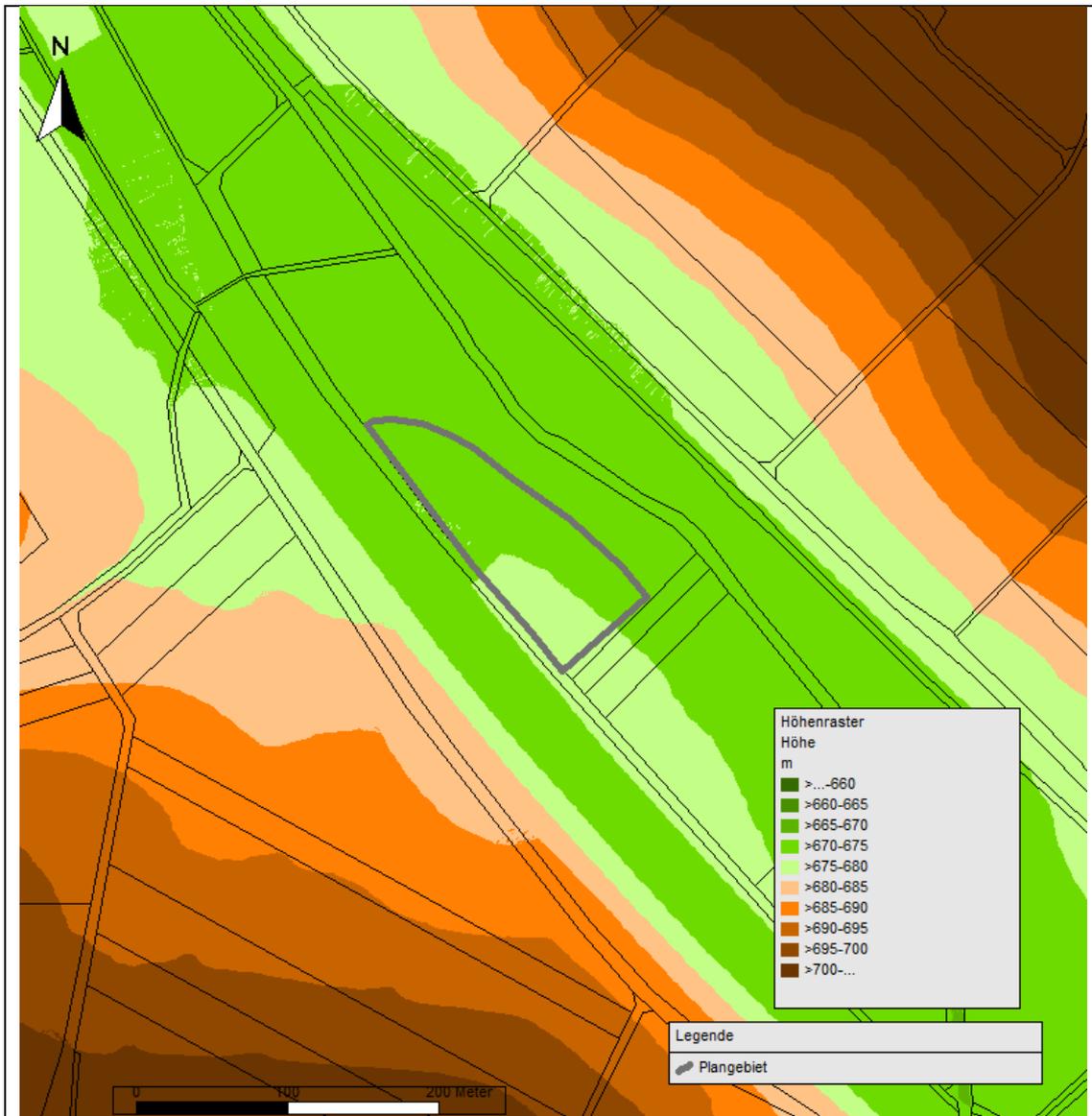
Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG mit Schreiben vom 27.11.2019 stellvertretend für die Eheleute Fehrenbacher von der Solarcomplex AG beauftragt.

## 2. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet, auf dem der Solarpark entstehen soll, befindet sich auf dem Grundstück mit der Flurnummer 3559 nordwestlich der Stadt Geisingen im Landkreis Tuttlingen in Baden Württemberg.

Das Plangebiet grenzt östlich an die Bundesautobahn A 81 an. Abgesehen von der westlich anschließenden A 81 ist das Plangebiet von Landwirtschaftsflächen mit vereinzelt Strukturerelementen wie Hecken etc. umgeben. Nordöstlich des Plangebiets verläuft ein Heckenzug.

Das Plangebiet und die nähere Nachbarschaft befinden sich in einer leichten Tallage. Die nordöstlich und südwestlich davon gelegene Nachbarschaft steigt daher in der Höhe an. Aufgrund der unebenen Topographie wurde für die Berechnungen ein digitales Geländemodell zugrunde gelegt wurde. Die genauen örtlichen Gegebenheiten und der Höhenverlauf des Geländes sind aus nachfolgender Abbildung 1 und aus dem Übersichtslageplan in Anlage 1 ersichtlich.



**Abbildung 1:** Übersichtslageplan und Höhenverlauf im Plangebiet und der umliegenden Nachbarschaft

### 3. Grundlagen

Licht zählt zu den Emissionen und Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG, §3, Absatz 2 und 3 [1]) und stellt eine schädliche Umwelteinwirkung dar, wenn die Lichteinwirkung „nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet ist, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen“ (BImSchG, §3, Absatz 1,[1]). In der Regel stellen die im Immissionsschutz auftretenden Lichteinwirkungen keine Gefahren oder erheblichen Nachteile dar, können jedoch eine erhebliche Belästigungswirkung für Betroffene entwickeln.

Die Beurteilung der Belästigungswirkung durch Licht erfolgt auf der Grundlage der „Licht-Richtlinie“ des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), die in Nordrhein-Westfalen als Erlass eingeführt wurde [3]. Der Anwendungsbereich dieser Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen umfasst die „Wirkung von Lichtimmissionen auf Menschen durch Licht emittierende Anlagen aller Art, soweit es sich dabei um Anlagen oder Bestandteile von Anlagen i. S. des § 3 Abs. 5 BImSchG handelt“. Dazu zählen künstliche Lichtquellen und hell beleuchtete Flächen aller Art. Ausgenommen sind Laser, Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen, dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten. Im Zuge der Überarbeitung der Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen ([3], [4]) werden mittlerweile statisch technische und bauliche Einrichtungen, die das Sonnenlicht reflektieren, ebenfalls nach der „Licht-Richtlinie“ beurteilt.

Die Beurteilung von Lichtimmissionen umfasst nach [3] zwei Wirkungsbereiche, durch die sich Betroffene belästigt fühlen können. Zum einen wird die Raumaufhellung betrachtet, d.h. Beleuchtungsanlagen können zu einer Aufhellung von Aufenthaltsräumen (Schlaf-/Wohnzimmer), der Terrasse oder des Balkons und damit zu einer eingeschränkten Nutzung dieser Wohnbereiche führen. Zum anderen kann es zu Blendungen durch Lichtquellen kommen. Dabei unterscheidet man physiologische, das Sehvermögen mindernde und psychologische Blendungen, die auch ohne Minderung des Sehvermögens auftreten, jedoch trotzdem zu erheblichen Belästigungen führen. Belästigungen entstehen z. B. durch ständige Adaptionen des Auges an verändernde Lichtbedingungen und können auch ohne eine Aufhellung des Wohnbereiches auftreten, z. B. wenn die Blickrichtung ständig und ungewollt auf die Lichtquelle gelenkt wird. Im Verkehr sind sowohl die physiologische als auch die psychologische Blendung zu untersuchen, weshalb eine Bestimmung aller auftretenden Blendungen notwendig ist. Die Aufhellung von Aufenthaltsräumen ist in vorliegendem Fall nicht Bestandteil der Untersuchung und wird demnach nicht berücksichtigt.

Bezugsgröße für die Beurteilung der Blendwirkungen ist die Leuchtdichte [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] der Lichtquelle. Die „Licht-Richtlinie“ legt hierfür eine maximal tolerable mittlere Leuchtdichte  $L_{\text{max}}$  fest, die sich aus der wahrnehmbaren Größe der Lichtquelle  $\Omega_s$  (Raumwinkel in Sr) und der Umgebungsleuchtdichte  $L_u$  sowie je nach Gebietsart aus dem Proportionalitätsfaktor  $k$  (normiert) ergeben:

$$\bar{L}_{\text{max}} = k \sqrt{\frac{L_u}{\Omega_s}} \quad , \text{wobei } 0,1 \leq L_u \leq 10 \text{ und } 10^{-7} \leq \Omega_s \leq 10^{-2}$$

Die mittlere Leuchtdichte  $L_s$  der zu beurteilenden Lichtquelle soll diese berechneten maximalen Werte nicht überschreiten. Der Proportionalitätsfaktor  $k$  zur Festlegung der max. zulässigen Blendung kann je nach Gebietsart der folgenden Tabelle aus [3] entnommen werden:

<b>Tabelle 1: Immissionsrichtwerte k für Blendung [3]</b>			
Immissionsort (Einwirkungsort) Gebietsart nach § BauNVO	Immissionsrichtwert k für Blendung		
	06 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 22 Uhr	22 Uhr bis 06 Uhr
1 Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten <sup>1)</sup>	32	32	32
2 reine Wohngebiete (§ 3) allgemeine Wohngebiete (§ 4) besondere Wohngebiete (§ 4 a) Kleinsiedlungsgebiete (§ 2) Erholungsgebiete (§ 10)	96	64	32
3 Dorfgebiete (§ 5) Mischgebiete (§ 7)	160	160	32
4 Kerngebiete (§ 7) <sup>2)</sup> Gewerbegebiete (§ 8) Industriegebiete (§ 9)	-	-	160

<sup>1)</sup> Wird die Beleuchtungsanlage regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag eingeschaltet, gelten auch für die in Zeile 1 genannten Gebiete die Werte der Zeile 2.

<sup>2)</sup> Kerngebiete können in Einzelfällen bei geringer Umgebungsbeleuchtung ( $L_{u, mess} \leq 0,1 \text{ cd/m}^2$ ) auch Zeile 3 zugeordnet werden.

Die Anwendung des Beurteilungsverfahrens gilt nur unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus bei üblicher Position der Blick zur Blendquelle hin möglich ist.

Ob eine Lichtquelle blendet, hängt neben der Umgebungsleuchtdichte und dem Raumwinkel auch vom Adaptionszustand des Auges ab. Bei dunkel adaptiertem Auge kann bereits der Vollmond zu einer Blendung führen [5]. Die Strahlenschutzkommission gibt in [5] eine noch annehmbare, d. h. blendungsfreie Betrachtung einer Lichtquelle für eine Leuchtdichte von  $730 \text{ cd/m}^2$  an. Durch die Reflektion von Sonnenlicht an den glatten Oberflächen von Photovoltaikanlagen können in der unmittelbaren Nachbarschaft hohe Leuchtdichten auftreten, die mit  $>10^5 \text{ cd/m}^2$  eine absolute Blendung bei den Betroffenen verursachen können [3]. Eine vollständige Reduzierung des Sehvermögens im gesamten Blickfeld kann die Folge sein. Bei längerer Exposition von Blendungen werden Abhilfemaßnahmen empfohlen.

Gemäß der LAI-Hinweise [3] wird der Immissionsort über schutzwürdige Räume, die sich zum dauerhaften Aufenthalt eignen, definiert. In nachfolgender Tabelle sind die Blendedauern angegeben, die im Sinne der LAI-Hinweise zu erheblichen Belästigungen in Räumen mit dauerhaften Aufenthalt führen:

Zeitraum	Schwellenwert [Zeit]
Tag	30 Minuten
Jahr	30 Stunden

Da der Verkehr durch kurze Aufenthaltszeiten der einzelnen Verkehrsteilnehmer an einem bestimmten Ort bestimmt ist, bietet sich eine Bewertung anhand von Blendungszeiten nur bedingt an, da für den jeweiligen Verkehrsteilnehmer eine kurze Blendungszeit ausreicht, um die Sichtfähigkeit einzuschränken und damit die Unfallwahrscheinlichkeit erhöht. Vielmehr gilt es diejenigen Blendungen komplett zu vermeiden, die zu einer die Verkehrssicherheit beeinträchtigenden Sichteinschränkung führen.

Eine Beurteilung der Blendung von Sonnenlicht kann so beispielsweise basierend auf der DIN 13201-2 [7] in sogenannten Blendindexklassen erfolgen, obwohl sich die Norm auf die Blendung von künstlichen Lichtquellen bezieht. Zweck der Normenreihe ist die Erhöhung der Sicherheit im Verkehr, die hauptsächlich an die Sehleistung der verschiedenen Verkehrsteilnehmer gekoppelt ist. Die Blendindexklassen stellen den Quotienten aus Lichtstärke in [cd] und der auf die senkrechte Ebene projizierte leuchtende Fläche dar. Die höchste Blendindexklasse hat den Wert von 7.000 cd/m<sup>2</sup>. Wie oben jedoch bereits behandelt, treten bei der Sonne Lichtstärken auf, die den Wert der höchsten Blendindexklasse überschreiten. Deshalb führt eine Bewertung der Blendungen durch Sonnenlicht mithilfe der Blendindexklassen zu keiner Unterscheidbarkeit der Blendungen. Es wird daher wegen der hohen Lichtstärken pro Quadratmeter jeder auftretenden Blendung das Potential attestiert, zu einer physiologischen Blendung führen zu können. In den Berechnungen wurden daher alle auftretenden Blendungen ermittelt.

Ob eine Blendung zu einer physiologischen Blendung führt, hängt von der Lage der blendenden Fläche/Punkts im Verhältnis zur Sichtachse der Person am Immissionsort ab:

Richtet sich der Blick nicht direkt auf die Blendquelle, ist je nach Richtungswinkel von einer psychologischen Blendung auszugehen. Das menschliche Auge kann peripher und foveal sehen. Beim fovealen Sehen ist die Gesichtslinie des Auges direkt auf das Objekt gerichtet, welches scharf gesehen werden soll. Der horizontale Winkelbereich, in dem mit beiden Augen gemeinsam foveal fixiert gesehen werden kann (binokulares Blickfeld), beträgt ca. 30° links und rechts vom fixierten Punkt. Liegt die Blendquelle in diesem Winkelbereich, muss von einer physiologischen Blendung ausgegangen werden, die zu einer starken Sichteinschränkung führt. Liegt eine Leuchtquelle (z.B. blendende Paneele) im fovealen Sichtbereich, führt diese dazu, dass die Objekte in diesem Bereich nicht mehr gescheit wahrgenommen werden können, da die Kontrasthaltigkeit der Objekte im Vergleich zum Hintergrund durch die grelle Leuchtquelle im Sichtfeld reduziert wird und somit mehr und mehr mit dem Hintergrund „verschmilzt“. Liegt eine Blendquelle im peripheren Sichtbereich (außerhalb des Winkelbereichs des fovealen Sehens), wird eine Blendung zwar im Augenwinkel wahrgenommen, führt jedoch nicht zu einer physiologischen sondern vielmehr zu einer psychologischen Blendung, die lediglich ablenkenden und störenden Charakter hat ([10], [11], [12]). Hierbei spielt es auch eine

Rolle, welche Ausmaße das blendende Objekt im Sichtfeld einnimmt. Eine kleine punktuelle Lichtquelle (entweder eine kleine blendende Fläche oder auch eine größere blendende Fläche in größerer Entfernung zum Immissionsort) im fovealen Sichtbereich setzt die Kontrasthaltigkeit im Sichtfeld in einem geringeren Maße herab, als dies bei einer flächigen Blendquelle der Fall ist. Auch wenn in größeren Abständen der Blendquelle zum Immissionsort die Blendungen immer weniger Einfluss auf das Sehvermögen des menschlichen Auges haben, werden auch Blendungen in größerer Entfernung erhoben und beurteilt. Bei den betrachteten Immissionsorten auf den der A 81 kann davon ausgegangen werden, dass der Blick des Fahrzeugführers nach vorne in Bezug auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs gerichtet ist und somit diejenigen Blendungen zu beurteilen und zu vermeiden sind, die zu einer physiologischen Blendung führen, also im fovealen Sichtkegel von  $60^\circ$  liegen. Blendungen, die störenden Charakter haben aber die Sicht des Fahrzeugführers nicht maßgeblich einschränken, werden informativ erhoben, sind jedoch aus gutachterlicher Sicht nicht beurteilungsrelevant. Bei psychologischen Blendungen kann nicht davon ausgegangen werden, dass sie die Reaktionszeit des Fahrzeugführers erhöhen und somit eine Erhöhung einer Unfallwahrscheinlichkeit mit sich zieht.

## 4. Blendungsberechnung

### 4.1 Berechnungsmethode

Die Berechnung der möglichen Blendung erfolgt unabhängig vom möglichen Bedeckungsgrad des Himmels. In Anlehnung an das Berechnungsverfahren nach Schierz [6] werden anhand von Ortsvektoren ausgehend von der Photovoltaikfläche und von dem zu untersuchenden Immissionsort die maßgebenden Azimuth- und Höhenwinkel ermittelt, die zu einer Blendung führen können. In weiterer Folge werden auf Grundlage der DIN 5034 Teil 2 die in den Straßenräumen auftretenden Azimuth- und Höhenwinkel der Sonne im Jahresverlauf ermittelt. Dabei wird der Sonnendurchmesser von  $0,52^\circ$  berücksichtigt [6]. Es wird in der vorliegenden Untersuchung von einem wolkenlosen Himmel ausgegangen. In der Realität kann es also sein, dass an manchen Tagen, an denen ein bewölkter Himmel vorliegt, geringere Blendungen auftreten.

Stimmt der Verbindungsvektor von Immissionsort (Fahrzeugführerhaus) zu einem Paneelflächenpunkt mit dem Vektor eines über den selben Paneelflächenpunkt gespiegelten Sonnenstrahls überein, so tritt Blendung am Immissionsort (Betrachter) auf. Die mögliche Blendung wird im Jahresverlauf in 5-Minuten-Schritten dargestellt. Eine Blendung durch ein geplantes Photovoltaikelement tritt nicht auf, wenn sich die Blickrichtungen auf die Sonne und auf das Modul um weniger als  $10^\circ$  unterscheiden, da in diesen Fällen die direkte Sonnenblendung überwiegt. Des Weiteren können Sonnenstrahlen, die an der Rückseite der Solarpaneele gespiegelt werden (Beobachter betrachtet die Paneelrückseite), zu keinen Blendungen führen. Es muss eine Sichtverbindung zur Blendungsfläche vorliegen, damit Blendung vorliegen kann.

### 4.2 Blendquellen

Mögliche Blendungen können von den Photovoltaikelementen des geplanten Solarparks ausgehen. Ob ein Photovoltaikelement Blendung erzeugen kann, hängt maßgeblich vom Immissionsort ab. In

der nachfolgenden Darstellung ist der geplante Solarpark dargestellt und die Reihen der Photovoltaik-Elemente beschriftet. Die vorgenommene Benennung der Photovoltaik-Elemente wird im weiteren Verlauf des Gutachtens beibehalten.



Für die in der Abbildung 2 benannten Paneelreihen (Paneelreihe 1 bis Paneelreihe 16) werden in der vorliegenden Untersuchung die ausgehenden Blendungen ermittelt. Die Azimutwinkel der Photovoltaikmodule, die die horizontale Orientierung der Photovoltaikmodule beschreiben, sind nach Süden orientiert und haben daher einen Azimutwinkel von  $0^\circ$  (von Süden gegen den Uhrzeigersinn gemessener Winkel). Die Höhenwinkel (Neigung) der Photovoltaikflächen, welche den Vertikalwinkeln entsprechen, betragen  $20^\circ$ . Hierbei entspricht eine Ebene mit einem Höhenwinkel von  $0^\circ$  einer Parallelen zur ebenen Grundfläche und  $90^\circ$  einer Senkrechten zur ebenen Grundfläche.

Die Paneelreihen werden auf eine Höhe von 0,8 m relativ zum Gelände erhöht, sodass sich jeweils die südliche Paneelkante auf einer Höhe von 0,8 m relativ zum Gelände befindet. Es wird angenommen, dass unabhängig vom Gelände für jede Paneelreihe in jedem Bereich ein Höhenwinkel von  $20^\circ$  vorliegt. Dies bedeutet für die Höhenbestimmung der Paneelpunkte anhand des digitalen Geländemodells, dass das unter einer Paneelreihe liegende Gelände flächenstück demnach vereinfacht auf einer Ebene liegt, die um die y-Achse gedreht werden kann, jedoch nicht um die x-Achse.

Bei der Berechnung von möglichen Blendungen an den maßgeblichen Immissionsorten wurde folgendermaßen verfahren:

Jede Paneelfläche wurde in 0,3 m Schritten in horizontaler und vertikaler Richtung (relativ zur Paneelfläche) durchlaufen und an jedem Punkt mögliche Blendungen am Immissionsort bestimmt. Eine Verfeinerung der Schrittweite ergibt keine Ergebnisveränderung und ist deshalb nicht erforderlich.

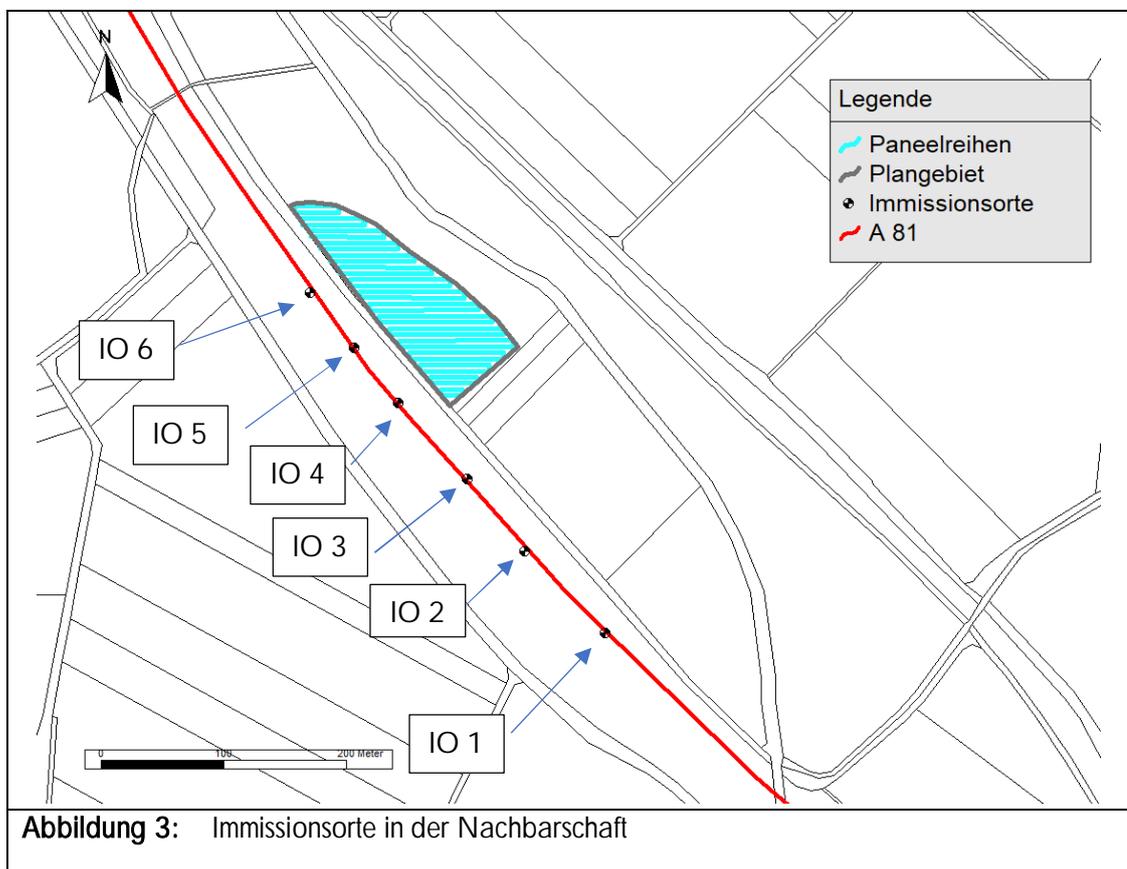
#### 4.3 Maßgeblich Immissionsorte

Bei der Wahl der zu untersuchenden Immissionsorte in der Nachbarschaft wurden die aus gutachterlicher Sicht kritischen Immissionsorte gewählt. Immissionsorte liegen ausschließlich auf der A 81. Im Bereich des Plangebiets liegen an der A 81 keine Straßenbereiche vor, die ein erhöhtes Konfliktpotential bergen. Solche Bereiche sind zum einen Straßenabschnitte, wo verschiedene Verkehrsströme zusammenfließen oder sich kreuzen (Zufahrten, Zebrastreifen, Kreisverkehre, etc.) und vor diesem Hintergrund gute Sichtverhältnisse und damit einhergehend eine schnelle Reaktionszeit der einzelnen Verkehrsteilnehmer zur Vermeidung von Unfällen von großer Bedeutung ist. Zum anderen handelt es sich hierbei um Straßenbereiche, die durch schlechte Sichtverhältnisse geprägt sind und somit einem vorausschauenden Fahren der Verkehrsteilnehmer entgegenstehen (enge Kurvenbereiche, Bereiche mit starken Änderungen der Straßenlängsneigungen (z.B. Hügel)). In diesen Bereichen ist eine schnelle Reaktionszeit, die durch gute Sichtverhältnisse gewährleistet ist, von besonderer Bedeutung. Solche Bereiche liegen an der A 81 im Bereich des Plangebiets nicht vor.

Es wurden daher Immissionsorte im Straßenraum in regelmäßigen Abständen verortet, wo Blendungen durch Sichtbeziehungen möglich sind. An der A 81 können in beide Fahrtrichtungen Blendungen der Verkehrsteilnehmer entstehen. Bei Fahrzeugen, die sich von Norden nach Süden bewegen, kann jedoch nur eine kurzzeitige Blendung durch ein Paneel auftreten, wenn sich das Fahrzeug auf gleicher Höhe (y-Koordinate) zum Paneel befindet. Dies setzt aufgrund der Lagebeziehung Straße zu Solarpaneel jedoch einen deutlichen Blick nach Osten (ca.  $50^\circ$  Blickabwendung von der Fahrtrichtung) voraus. Nördlich des Paneels ist für den Verkehr von Nord nach Süd nur die Rückseite der Paneele sichtbar und somit entsteht keine Blendung. Südlich des Paneels treten eventuelle Blendungen auf den sich von Norden nach Süden bewegenden Verkehr im Rücken der Verkehrsteilnehmer auf und führen

demnach zu keinen Beeinträchtigungen. Es wird daher lediglich eine Beeinträchtigung des Verkehrs, der von Süden nach Norden fährt, untersucht. Daher werden in vorliegender Untersuchung lediglich Immissionsorte gewählt, die sich südlich der Paneelreihe 16 befinden. Gemäß dem Grundlagenkapitel 3 muss zwischen einer physiologischen und einer psychologischen Blendung unterschieden werden. Tritt eine Blendung außerhalb des fovealen Blickfelds auf, hat diese lediglich störenden aber keinen sichteinschränkenden Charakter. Die Höhe der Immissionsorte wurde folgendermaßen festgelegt: da sich ein höherer Immissionsort als kritischer in Bezug auf mögliche Blendung darstellt, wurde in der vorliegenden Untersuchung das Führerhaus eines Lkws als Immissionsorthöhe angesetzt. Hierbei wurde die Annahme getroffen, dass sich ein Lkw-Fahrer auf einer Höhe von 3 m relativ zur Straße befindet. Die absolute Höhe über Null der jeweiligen Immissionsorte ergibt sich aus der am Immissionsort vorliegende Geländehöhe [9] und einer Höhe von 3 m.

In der nachfolgenden Abbildung sind die untersuchten Immissionsorte auf der A 81 dargestellt, die südlich des Plangebiets beginnen und sich bis südlich der Paneelreihe 16 nach Norden ziehen.



#### 4.4 Blendeinwirkungen an den Immissionsorten

Nachfolgend wurden die Blendungen ausgehend von den Paneelen auf die Immissionsorte berechnet. Es wurde ferner bestimmt, ob es sich um eine physiologische oder eine psychologische Blendung handelt. Es wurde für die erste Betrachtung auf der sicheren Seite liegend davon ausgegangen, dass

die unten untersuchten Paneel-Immissionsort-Beziehungen durch keine davorliegenden Paneele verdeckt werden. Es wurde darauf verzichtet, jede Immissionsort-Paneel-Beziehung zu untersuchen, da durch gutachterliche Voreinschätzungen, Abschnittsbetrachtungen (wenn beispielsweise an einem Paneel x und einem Paneel y jeweils keine Blendung auftreten, so treten auch an den dazwischen befindlichen Paneelen keine Blendungen auf) als auch Ausschlusskriterien (Winkelbetrachtungen) einige Paneel-Immissionsort-Betrachtungen ausgeschlossen werden können. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zur Blendungssituation auf der A 81 dargestellt. Hierbei wurde an den Immissionsorten sowohl das Vorliegen von physiologischer als auch psychologischer Blendung untersucht.

<b>Tabelle 3:</b> Blendungen an der A 81			
Immissionsort	Solarpaneelflächen	Art der Blendung	
		Physiologisch	Psychologisch
IO 1	1	nein	nein
	4	nein	nein
	5	nein	nein
IO 2	1	nein	nein
	5	nein	nein
IO 3	1	nein	nein
	5	nein	nein
IO 4	3	nein	nein
	6	nein	nein
IO 5	7	nein	ja
	8	nein	ja
	9	nein	nein
	10	nein	nein
IO 6	13	nein	nein
	14	nein	nein
	15	nein	nein

**Grün:** Keine Blendungen; **Rot:** Vorliegen von Blendungen

Aus der obenstehenden Tabelle geht hervor, dass an den untersuchten Immissionsorten auf der A 81 (IO 1 - IO 6) keine physiologischen Blendungen auftreten. Am Immissionsort IO 5 treten psychologische Blendungen auf, die störenden Charakter haben können.

#### 4.5 Beurteilung der Blendeinwirkung

Aus den Blendungsberechnungen geht hervor, dass es auf der A 81 zu keinen physiologischen Blendungen – hervorgerufen durch den geplanten Solarpark – kommt. Dies bedeutet, dass im fovealen Sichtbereich der Verkehrsteilnehmer auf der A 81 keine Blendungen auftreten. Blendungen, die die Unfallwahrscheinlichkeit des Verkehrs erhöhen, treten somit auf der A 81 nicht auf.

Die psychologischen Blendungen, die sich außerhalb des fovealen Sichtfelds befinden und somit keinen sichteinschränkenden Charakter haben, treten lediglich in einem Abschnitt auf Höhe des geplanten Solarparks (im Bereich zwischen IO 4 und IO 6) auf. Die Blendungen treten ausschließlich in den Sommermonaten (April bis September) am Morgen auf, wenn die Sonne tief im Osten steht und somit im Westen Blendung erzeugen kann. Die Blendungen treten nur in kurzen Zeiträumen (bis zu 15

Minuten) am Morgen auf. Zu anderen Tageszeiten treten keine Blendungen auf. Es ist eine Blickwendung nach Osten erforderlich, um direkt in die Blendungsquelle zu blicken. Bei einem Blick in Fahrtrichtung befindet sich die Blendung im Peripheriebereich des Sichtfeldes und wird zwar wahrgenommen, führt jedoch nicht zu einer absoluten Blendung, die das Sehvermögen einschränkt.

Des Weiteren muss festgehalten werden, dass sich bei den auftretenden Blendungen im Morgenzeitraum die Sonne im Hintergrund der blendenden Paneelfläche befindet. Das heißt, es liegt kein deutlicher Helligkeitskontrast zwischen blendender Paneelfläche und dem durch die Sonne erhellten Hintergrund vor. Die tiefstehende Morgensonne führt also auch ohne Blendungen - hervorgerufen durch die jeweiligen Paneelflächen - dazu, dass das aus Osten einfallende Sonnenlicht störende Wirkung haben kann. Die Blendungszeitendiagramme können der Anlage 2 entnommen werden.

Da lediglich psychologische Blendungen auftreten, die außerhalb des fovealen Sichtbereichs liegen, sind aus gutachterlicher Sicht keine Maßnahmen zum Schutz des Straßenverkehrs auf der A 81 zu treffen, da keine sichteinschränkende Effekte auf den Straßenverkehr zu erwarten sind.

Dieses Gutachten umfasst 18 Seiten und 2 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

München, den 22. April 2020

Möhler + Partner  
Ingenieure AG



i. V. M. Sc. C. Bews



i. A. M. Sc. P. Patsch

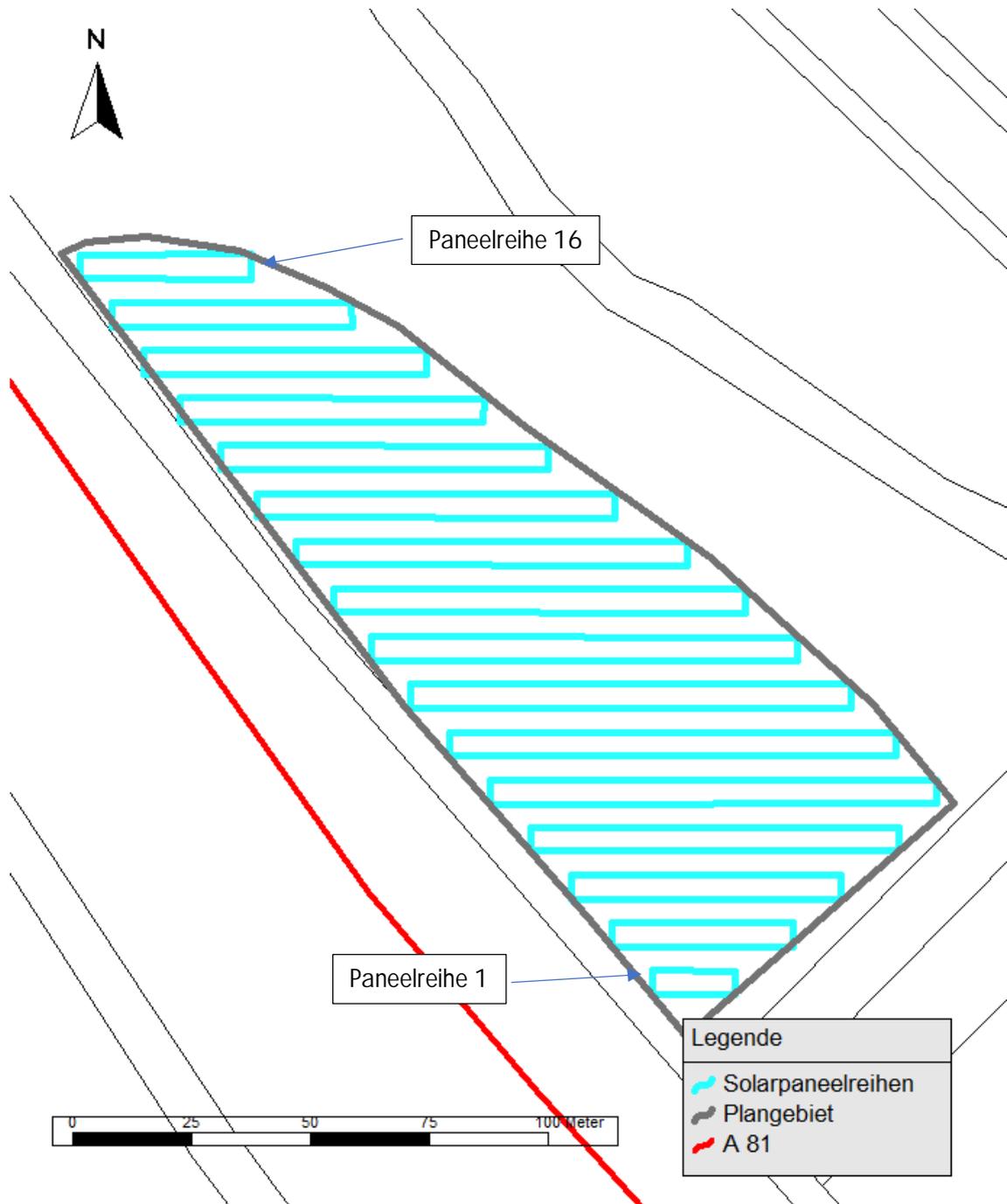
## 5. Anlagen

Anlage 1:                   Übersichtslageplan

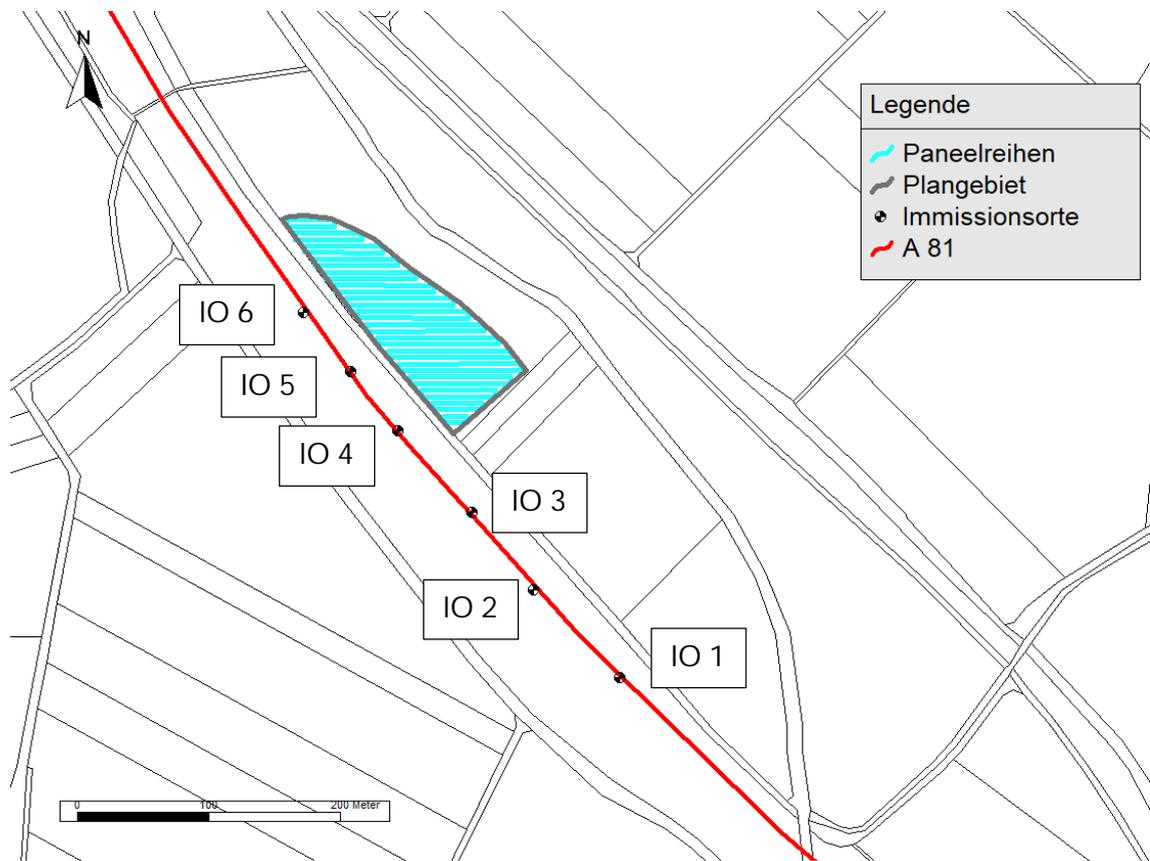
Anlage 2:                   Blendungszeiten

Anlage 1: Übersichtslageplan

Übersichtslageplan Plangebiet



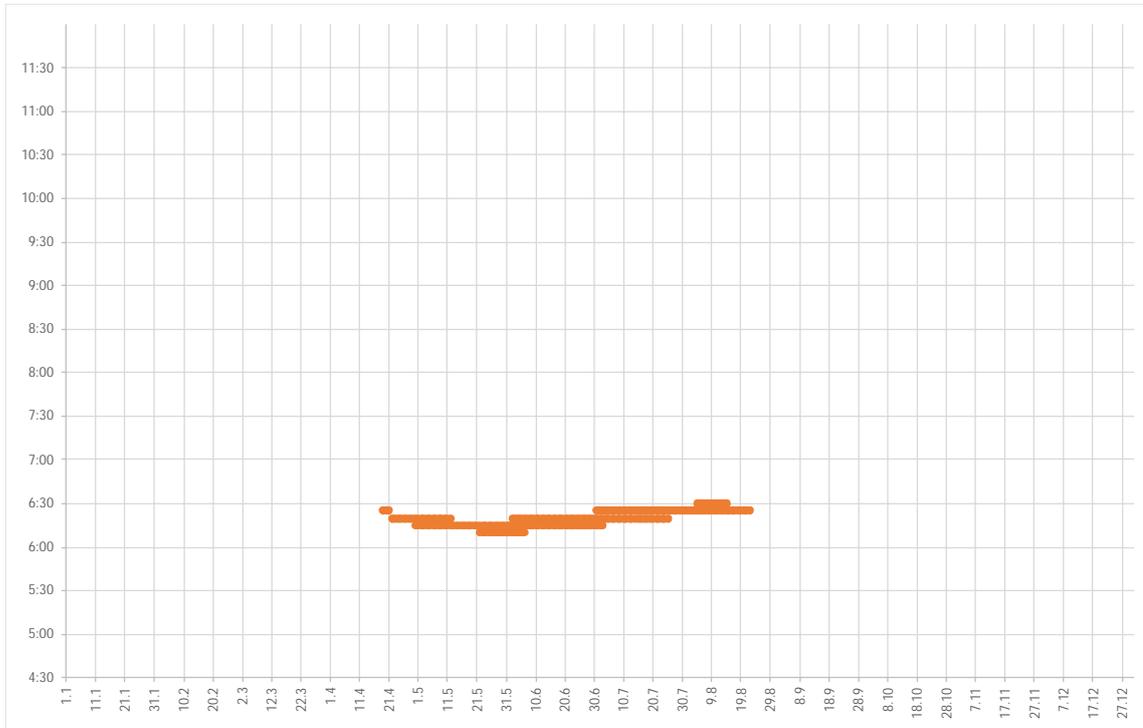
Übersichtslageplan Immissionsorte



### Anlage 2: Blendungszeiten

Die Blendungszeiten sind in Winterzeit (MEZ) angegeben.

#### IO 5 Solarpanelreihe 7



#### IO 5 Solarpanelreihe 8

