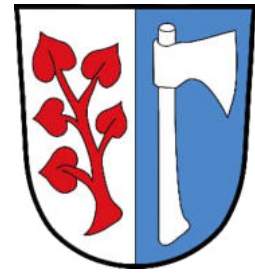


# BEBAUUNGSPLAN

Vorhabensbezogener Bebauungsplan mit  
integriertem Grünordnungsplan Sondergebiet



„SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“

---

Gemeinde/Stadt:  
Landkreis:  
Regierungsbezirk:

Langdorf  
Regen  
Niederbayern

Inhalt	Seite
A. Satzung	2
B. Begründung	3
C. Umweltbericht	6
D. Verfahrensvermerke	18
E. Anlagen	19

---

**INGENIEURBÜRO EDER**

Adalbert-Stifter-Straße 83

94145 Haidmühle

[www.ibeder.com](http://www.ibeder.com)

Tel. (08556) 9728623

Fax (08556) 9728624

[info@ibeder.com](mailto:info@ibeder.com)



[www.ibeder.com](http://www.ibeder.com)



## A. Satzung

Auf Grund des § 10 Abs. 1 des Baugesetzbuchs (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634) zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 20.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) hat die Gemeinde Langdorf folgende Satzung beschlossen:

### Bebauungsplan „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“

#### § 1

##### Geltungsbereich

Die Grundstücke Flurnummer 1090/22 der Gemarkung Langdorf und Flurnummer 670/8 der Gemarkung Brandten bilden den Geltungsbereich des Bebauungsplanes. Die genaue Abgrenzung ergibt sich aus dem beigefügten Lageplan M = 1 : 1.000 vom 08.01.2024 (Anlage 10). Der Lageplan mit seinen planlichen und textlichen Festsetzungen ist Bestandteil dieser Satzung.

#### § 2

##### Zulässigkeit von Bauvorhaben

- (1) Innerhalb der in § 1 festgelegten Grenzen richtet sich die planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben (§ 29 BauGB) nach § 30 Abs. 1 BauGB.
- (2) Der Geltungsbereich wird als sonstiges Sondergebiet nach § 11 BauNVO ausgewiesen.
- (3) Zulässig ist die Errichtung einer Photovoltaikanlage mit Kleinbauwerken für Wechselrichter/Trafostationen sowie untergeordneten Nebenanlagen, die für den technischen Betrieb einer Photovoltaikanlage erforderlich sind.
- (4) Nicht zulässig sind alle anderen Nutzungen aus § 11 Abs. 2 und Abs. 3 BauNVO.

#### § 3

##### Textliche Festsetzungen

Siehe Anlage 10 textliche Festsetzungen.

#### § 4

##### Planliche Festsetzungen

Siehe Anlage 10 planliche Festsetzungen.

#### § 5

##### Inkrafttreten

Die Satzung tritt am Tag ihrer Bekanntmachung in Kraft.

Langdorf, den \_\_\_\_\_  
Gemeinde Langdorf

\_\_\_\_\_  
Michael Englam, 1. Bürgermeister

(Siegel)



## B. Begründung

### 1. Anlass und Zielsetzung

#### 1.1 Anlass der Planung

Am 09.05.2022 hat der Gemeinderat Langdorf die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans mit integrierter Grünordnung „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ für eine Photovoltaikanlage nach § 11 (2) BauNVO beschlossen. Im Parallelverfahren soll der Flächennutzungsplan mit Deckblatt Nr. 13 geändert werden.

Der Geltungsbereich mit einer Größe von 13.157 m<sup>2</sup> (ca. 1,3 ha) befindet sich auf den Flurnummern 1090/22 der Gemarkung Langdorf und 670/8 der Gemarkung Brandten in der Gemeinde Langdorf.

Die Fläche des Geltungsbereichs ist mit folgenden Nutzungen im Flächennutzungsplan belegt:

- Land- und forstwirtschaftliche Flächen

Angrenzend befinden sich folgende Nutzungen:

- Norden: Staatsstraße St 2132
- Osten: Bahnlinie Zwiesel-Bodenmais
- Süden: Bahnlinie Zwiesel-Bodenmais
- Westen: Waldfläche

Auf einer Teilfläche des Plangebiets soll eine Freiflächen-Photovoltaikanlage entstehen. Es ist eine feste Aufständerung mit Modultischen vorgesehen. Die restlichen Flächen sind (private) Grünflächen und Gehölzbestand.

#### 1.2 Städtebauliches Ziel der Planung

Die Gemeinde Langdorf unterstützt die Förderung erneuerbarer Energien im Gemeindegebiet.

Grundsätzliche Voraussetzungen für die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage sind:

- Relativ ebenes Grundstück bzw. solartechnisch geeignete Neigung,
- Kurze Anbindungsmöglichkeit an das bestehende Stromnetz,
- Verfügbares Grundstück.

Zudem ist die Verordnung über Gebote für Freiflächenanlagen vom 7. März 2017 zu beachten.

Alle genannten Voraussetzungen sind bei der geplanten Anlage erfüllt.

Im Bebauungsplan wird Baurecht ausschließlich für die Photovoltaikanlage geschaffen.

Die Nutzung der Freiflächenanlage ist befristet auf die möglichen Funktions- und Betriebszeiten, danach wird das Grundstück wieder der Land- bzw. Forstwirtschaft zur Verfügung gestellt. Gemäß § 12 Abs. 1 BauGB wird zwischen der Gemeinde Langdorf und dem Vorhabensträger ein Durchführungsvertrag abgeschlossen. Darin aufgenommen wird auch eine Bürgschaft bezüglich Abbau und Entsorgung der Anlage nach Nutzungsablauf.

### 2. Planung und Gegebenheiten

#### 2.1 Art und Maß der baulichen Nutzung

Die Art der baulichen Nutzung wird als Sondergebiet für „Anlagen die der Nutzung erneuerbarer Energien (Sonnenenergie) dienen“ gemäß § 11 Abs. 2 BauNVO festgesetzt. Im Sondergebiet ist eine freistehende Photovoltaikanlage zur Nutzung der Sonnenenergie zulässig.

Ferner sind innerhalb des Geltungsbereichs Gebäude bzw. bauliche Anlagen zulässig, die für den technischen Betrieb einer Photovoltaikanlage erforderlich sind. Dazu gehören Trafos, Wechselrichter und Übergabestationen. Die Grundfläche dieser möglichen Gebäude und baulichen Anlagen darf einen Wert von 100 m<sup>2</sup> nicht überschreiten (Modultische zählen nicht zur Fläche). Die einzelnen Standorte sind nach betrieblichen Notwendigkeiten innerhalb der Sondergebietsfläche (Baufläche) frei wählbar.

Das Maß der baulichen Nutzung ist im Bebauungsplan durch Festlegung der maximal zulässigen Grundflächenzahl (GRZ) gemäß § 19 BauNVO von 0,35 bestimmt.

#### 2.2 Bauweise

Im Geltungsbereich ist eine Reihenaufstellung mit fest aufgeständerten Modultischen auf Schraub- oder Rammfundamenten geplant. Die maximale Modulhöhe beträgt 3,5 m, die Ausrichtung erfolgt voraussichtlich nach Süden. Die maximale Firsthöhe der für den Betrieb erforderlichen Gebäude wird auf 4,0 m beschränkt.

#### 2.3 Sondernutzungen

Photovoltaikanlagen und die, dieser Nutzung dienenden Gebäude bzw. bauliche Anlagen.



### **3. Erschließung**

#### **3.1 Verkehrsmäßige Erschließung**

Die verkehrsmäßige Erschließung des Plangebiets erfolgt über die Staatsstraße St 2132.

#### **3.2 Wasserversorgung**

Für die Photovoltaikanlage wird kein Trinkwasser benötigt.

#### **3.3 Abwasserbeseitigung**

Bei der Photovoltaikanlage fällt kein Abwasser an.

#### **3.4 Niederschlagswasserbeseitigung**

Niederschlagswasser wird im Planungsgebiet großflächig versickern.

#### **3.5 Abfallwirtschaft**

Die Müllbeseitigung erfolgt durch den Zweckverband „Abfallwirtschaft Donau-Wald“.

#### **3.6 Stromversorgung**

Die Stromversorgung ist durch die Bayernwerk AG sichergestellt.

#### **3.7 Einspeisung elektrischer Energie**

Technisch sichergestellt werden muss die Einspeisung der durch die Photovoltaikanlage gewonnene Energie in das Netz der Bayernwerk AG.

#### **3.8 Löschwasserversorgung**

Die Löschwasserversorgung wird im Zuge des Verfahrens mit der Feuerwehr abgestimmt.

#### **3.9 Telekommunikationsnetz**

Der Anschluss an das Telekommunikationsnetz erfolgt über den bereits vorhandenen Anschluss im Bestandsnetz. Eine Abstimmung mit der Deutschen Telekom hat bei Bedarf zu erfolgen.

### **4. Kosten und Nachfolgelasten**

Sämtliche Kosten der Maßnahme werden durch den Maßnahmenträger und -betreiber getragen. Der Gemeinde Langdorf entstehen durch die Verwirklichung des Sondergebiets keine Folgekosten.

### **5. Immissionsschutz**

#### **5.1 Schallschutz**

Bei bestimmungsgemäßen Betrieb einer Photovoltaikanlage stellen Wechselrichter und Trafo die Hauptgeräuschquellen dar. Vom Landesamt für Umwelt wurden Schalleistungspegel ermittelt, aus denen sich ergibt, dass bei einem Abstand des Trafos bzw. Wechselrichters von rund 20 m zur Grundstücksgrenze die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein reines Wohngebiet am Tag sicher unterschritten werden. (Praxisleitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik Freiflächenanlagen, LfU, Stand Januar 2014). Der Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung beträgt mehr als 20 m. Die zu erwartenden Lärmimmissionen liegen somit unter den gesetzlichen Vorgaben.

#### **5.2 Lichteinwirkungen/Blendwirkung infolge Sonnenlicht-Reflexionen**

Photovoltaikanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen infolge Lichteinwirkung durch Lichtreflexionen und Blendwirkung für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft auftreten.

Zur Untersuchung auf mögliche Lichteinwirkung/ Blendwirkung infolge Sonnenlicht-Reflektion wurde ein Sachverständigengutachten „Gutachten über die zu erwartende Blendung durch Sonnenreflexion der geplanten Photovoltaikanlage Stangl Langdorf“ durch die IBT 4Light GmbH (Gutachten vom 11.01.2023) erstellt (siehe Anlage), demnach sind bei entsprechender Ausführung der Anlage (Sichtschutzmaßnahmen zur angrenzenden Bahnstrecke, z. B. textiler Sicht- oder Sonnenschutz, Wellblech- oder Kunststoffplatten, etc.) keine Störungen zu erwarten.



## 6. Hinweise

### 6.1 Land- und Forstwirtschaft

Der Betreiber grenzt an land- bzw. forstwirtschaftliche Nutzflächen an und hat deshalb Emissionen, Stein-schlag, Baumfall/ -sturz, Astabbruch und eventuelle Verschmutzungen aus der Land- bzw. Forstwirtschaft (z. B. Staub) entschädigungslos hinzunehmen. Eine Haftung der angrenzenden Landbewirtschafter ist ausgeschlossen. Dies kann in Form einer Haftungsfreistellung geschehen, in welcher der Betreiber für sich und seine Rechtsnachfolger auf jeglichen Haftungsanspruch verzichtet, sofern infolge von land- bzw. forstwirtschaftlichen Emissionen und Baumfall/ -sturz Schaden am Solarpark entstehen. Grundsätzlich ist eine ordnungsgemäße Land- bzw. Forstwirtschaft auf den Photovoltaikanlage benachbarten Flächen von Seiten des Betreibers zu dulden. Eine Verunkrautung der überplanten Fläche während der Nutzungsdauer durch die Photovoltaikanlage ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Durch die regelmäßige Pflege soll das Aussamen eventueller Schadpflanzen und die damit verbundene negative Beeinträchtigung der mit Kulturpflanzen bestellten Flächen in der Nachbarschaft vermieden werden. Der Grünlandaufwuchs ist zu entfernen. Die Fläche darf nicht gemulcht werden.

Bei Pflanzungen sind zu Nachbargrundstücken mindestens die gesetzlichen Grenzabstände einzuhalten. Eine Bepflanzung mit Hochstammbäumen im Grenzbereich zu den landwirtschaftlichen Flächen ist unzulässig.

### 6.2 Melde- und Sicherungspflicht beim Auffinden von Bodendenkmälern

Es wird darauf hingewiesen, dass eventuell zu Tage tretende Bodendenkmäler der Meldepflicht an das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege oder an die Untere Denkmalschutzbehörde am Landratsamt Regen gemäß Art. 8 Abs. 1 und 2 DSchG unterliegen. Diese Bestimmungen lauten:

*Art. 8 Abs. 1 DSchG: Wer Bodendenkmäler auffindet ist verpflichtet, dies unverzüglich der Unteren Denkmalschutzbehörde oder dem Landesamt für Denkmalpflege anzuzeigen. Zur Anzeige verpflichtet sich auch der Eigentümer und der Besitzer des Grundstücks, sowie der Unternehmer und der Leiter der Arbeiten, die zu dem Fund geführt haben. Die Anzeige eines der Verpflichtenden befreit die übrigen. Nimmt der Finder an den Arbeiten, die zu dem Fund geführt haben, aufgrund eines Arbeitsverhältnisses teil, so wird er durch Anzeige an den Unternehmer oder den Leiter der Arbeiten befreit.*

*Art. 8 Abs. 2 DSchG: Die aufgefundenen Gegenstände und der Fundort sind bis zum Ablauf von einer Woche nach der Anzeige unverändert zu belassen, wenn nicht die Untere Denkmalschutzbehörde die Gegenstände vorher freigibt oder die Fortsetzung der Arbeiten gestattet.*

### 6.3 Altlasten

Sollten während der Baumaßnahme Bodenauffälligkeiten angetroffen werden, welche auf eine Altlast o. ä. hinweisen, ist das Landratsamt Regen zu verständigen.

### 6.4 Brandschutz

Für den baulichen Brandschutz sind die Bestimmungen der BayBO zu beachten.

Alle baulichen Anlagen müssen über befestigte Straßen und Wege erreichbar sein.

Zugänglichkeit:

Etwaige Sperrvorrichtungen zum Gelände und Gebäude sind zulässig, wenn die Feuerwehr diese öffnen kann. Dies ist vom Betreiber im Vorfeld mit dem Kreisbrandrat abzustimmen. Am Zufahrtstor muss deutlich und dauerhaft die Erreichbarkeit des Verantwortlichen für die Anlage Angebracht sein. Die Erreichbarkeit des verantwortlichen Ansprechpartners ist auch der örtlichen Feuerwehr mitzuteilen.

### 6.5 Planunterlagen

Nur der Originalplan der Ingenieurbüro Eder GbR ist zur genauen Maßentnahme geeignet. Grundkarte erstellt von Ingenieurbüro Eder, auf amtl. Flurkarte der Vermessungsämter. Höhenschichtlinien nachrichtlich übernommen von der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Aussagen und Rückschlüsse über Untergrundverhältnisse und Bodenbeschaffenheit können weder aus amtlichen Karten noch aus Zeichnungen und Texten abgeleitet werden. Keine Gewähr für nachrichtlich übernommene Planungen und Gegebenheiten.



## C. Umweltbericht

### 1. Einleitung

#### 1.1 Rechtliche Grundlagen

Mit der Änderung des Baugesetzbuches vom 20.07.2004 wurden die europarechtlichen Vorgaben zur Umweltprüfung im Bereich der Bauleitplanung umgesetzt. Nach § 2 (4) BauGB ist bei der Aufstellung von Bauleitplänen eine Umweltprüfung durchzuführen. Ein Verzicht auf die Eingriffsregelung ist nur bei vereinfachten Verfahren nach § 13 BauGB und bei beschleunigten Verfahren nach § 13 a BauGB (Innenentwicklung) möglich.

Im Rahmen der Umweltprüfung ist ein Umweltbericht zu erstellen (§ 2 a BauGB) und als Begründung dem Bauleitplanentwurf beizulegen. Er dokumentiert die Ergebnisse der Umweltprüfung und soll die sachgerechte Abwägung erleichtern. In § 1 a BauGB wird die Eingriffsregelung in das Bauleitplanverfahren integriert. Die Abarbeitung der Eingriffsregelung erfolgt im Rahmen des Umweltberichts. Der Umweltbericht orientiert sich in seiner Ausführung an der Anlage 1 zum Baugesetzbuch und baut auf dem Leitfaden zur Umweltprüfung in der Bauleitplanung („Der Umweltbericht in der Praxis“) der Obersten Baubehörde auf.

#### 1.2 Abgrenzung und Beschreibung des Plangebiets

Der Untersuchungsraum umfasst den Geltungsbereich des Bebauungsplans.

Der Geltungsbereich mit einer Größe von 13.157 m<sup>2</sup> (ca. 1,3 ha) befindet sich auf den Flurnummern 1090/22 der Gemarkung Langdorf und 670/8 der Gemarkung Brandten in der Gemeinde Langdorf.

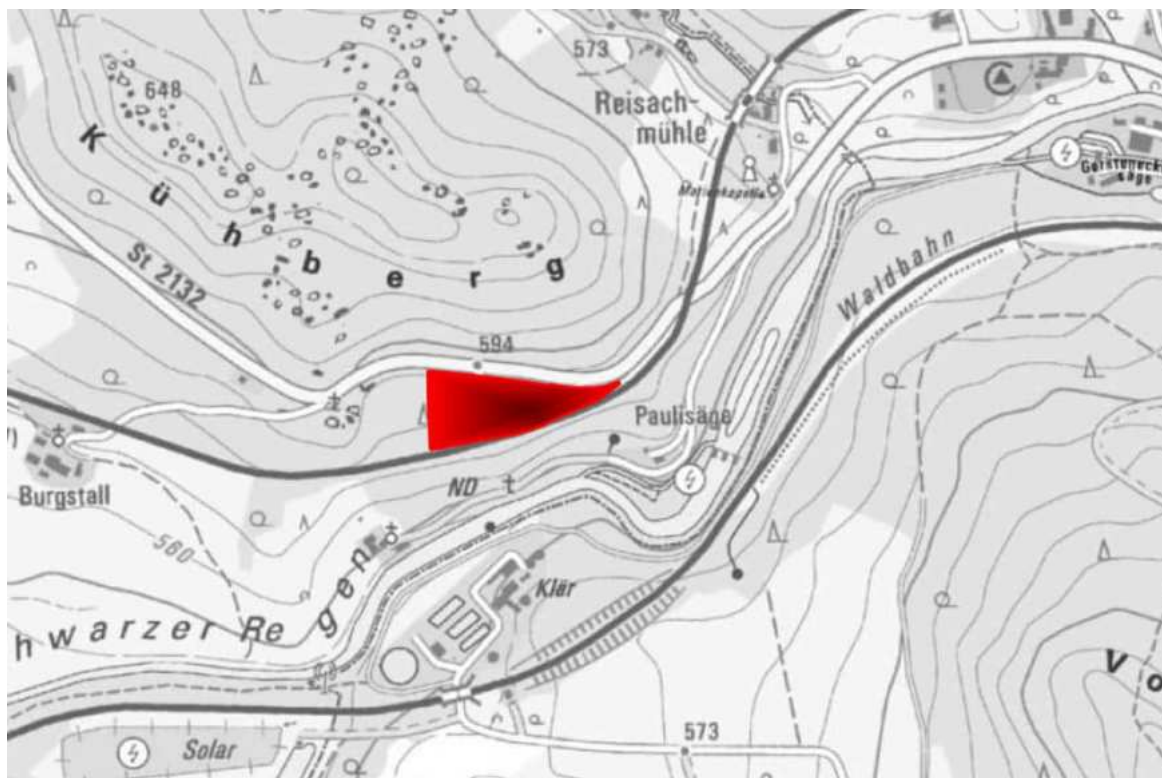
Die Fläche des Geltungsbereichs ist mit folgenden Nutzungen im Flächennutzungsplan belegt:

- Land- und forstwirtschaftliche Flächen

Angrenzend befinden sich folgende Nutzungen:

- Norden: Staatsstraße St 2132
- Osten: Bahnlinie Zwiesel-Bodenmais
- Süden: Bahnlinie Zwiesel-Bodenmais
- Westen: Waldfläche

Auf einer Teilfläche des Plangebiets soll eine Freiflächen-Photovoltaikanlage entstehen. Es ist eine feste Aufständerung mit Modultischen vorgesehen. Die restlichen Flächen sind (private) Grünflächen und Gehölzbestand.



Übersichtskarte (nicht maßstäblich, Bayernatlas) mit Hinweis auf das Plangebiet (rot dargestellt)



### 1.3 Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Bauleitplans

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans soll Baurecht für die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage geschaffen werden. Im Sondergebiet ist eine freistehende Photovoltaikanlage zur Nutzung der Sonnenenergie zulässig, es ist die Errichtung von fest aufgeständerten Reihen vorgesehen. Ferner sind innerhalb des Geltungsbereichs Gebäude bzw. bauliche Anlagen zulässig, die für den technischen Betrieb einer Photovoltaikanlage erforderlich sind. Dazu gehören Trafos, Wechselrichter und Übergabestationen. Die Grundfläche der möglichen Gebäude und baulichen Anlagen darf einen Wert von 100 m<sup>2</sup> nicht überschreiten (Modultische zählen nicht zur Fläche). Die einzelnen Standorte sind nach der betrieblichen Notwendigkeiten innerhalb der Sondergebietsfläche (Baufläche) frei wählbar. Die Größe des eingezäunten Bereichs beträgt ca. 0,81 ha. Diese Fläche wird durch 1-2 schürige Mahd, Entnahme des Mähguts und Verzicht auf Düngung (kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln) bzw. alternativ durch standortgerechte Beweidung extensiv gepflegt. Die Erschließung erfolgt über die Staatsstraße St 2132.

### 1.4 Darstellung der einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten umweltrelevanten Ziele und Ihre Berücksichtigung

Umweltfachliche Vorgaben, die zur wesentlichen Umweltprüfung der Bauleitplanung gehören, beschreibt § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB. Darüber hinaus sind die ergänzenden Vorschriften zum Umweltschutz in § 1 a BauGB zu beachten. Ziele und Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege ergeben sich aus Art. 1 BayNatSchG. Daneben sind die Grundsätze des Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), des Wasserhaushaltsgesetzes und des Bundesbodenschutzgesetzes zu berücksichtigen. Zur Untersuchung auf mögliche Lichteinwirkung/ Blendwirkung infolge Sonnenlicht-Reflektion wurde ein Sachverständigengutachten „Gutachten über die zu erwartende Blendung durch Sonnenlichtreflexion der geplanten Photovoltaikanlage Stangl Langdorf“ durch die IBT 4Light GmbH (Gutachten vom 11.01.2023, siehe Anlage) erstellt.

Die zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft sind durch die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung gemäß § 1 a Abs. 3 BauGB in Verbindung mit § 14 des Bundesnaturschutzgesetzes erfasst. Die Umsetzung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erfolgt anhand der bayerischen Leitfadeneingriffsregelung in der Bauleitplanung („Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr) in Verbindung mit den Hinweisen des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 10.12.2021 und dem Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014), entsprechende Festsetzungen zur Eingriffsregelung und Grünordnung sind im Bebauungsplan/ Grünordnungsplan integriert. Gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1 a BauGB wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen Umweltauswirkungen ermittelt und in dem Umweltbericht beschrieben werden.

#### Flächennutzungsplan:

Der Flächennutzungsplan wird im Parallelverfahren (§ 8 Abs. 3 BauGB) geändert. Der Plan ist dem Änderungsverfahren zu entnehmen. Die Fläche des geplanten Photovoltaikparks ist mit folgenden Nutzungen im Flächennutzungsplan belegt:

- Land- und forstwirtschaftliche Flächen



Rechtskräftiger Flächennutzungsplan der Gemeinde Langdorf



## 2. Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei Durchführung der Planung

Die Bestandserfassung und -bewertung erfolgt schutzgutbezogen. Für das Schutzgut Arten und Lebensräume werden die im Untersuchungsraum vorhandenen Flächen nach ihren Merkmalen den Biotop- und Nutzungstypen (BNT) gemäß Biotopwertliste zugeordnet. Die Bewertung aller weiteren Schutzgüter erfolgt verbal-argumentativ. Die Zustandsbewertung erfolgt gemäß dem Leitfaden Eingriffsregelung in der Bauleitplanung („Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“) der Obersten Baubehörde in drei Stufen durch eine Einschätzung der wesentlichen wertbestimmenden Merkmale und Ausprägungen nach geringer, mittlerer oder hoher Bedeutung.

Es wird der derzeitige Umweltzustand dargestellt und eine Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung der Planung vorgenommen. Soweit möglich werden auch die wahrscheinlich auftretenden erheblichen Auswirkungen während der Bau- und Betriebsphase berücksichtigt.

### 2.1 Schutzgut Arten und Lebensräume

#### Beschreibung:

Bei der beanspruchten Fläche handelt es sich um Wald im Sinne des Bayerischen Waldgesetzes (BayWaldG), wo die Bäume auf der überwiegenden Fläche jedoch aufgrund von Käferbefall oder Holznutzung in jüngerer Vergangenheit gefällt wurden. Teilflächen werden als Holzlager- und Holzauarbeitungsplatz genutzt, bei diesen Flächen handelt es sich gemäß Art. 2 Abs. 2 BayWaldG um Wald im weiteren Sinne. Für Flurnummer 1090/22 der Gemarkung Langdorf wurde 2016 im Zuge eines Baugenehmigungsverfahrens (Geländeauffüllung) einer Rodung zugestimmt. Inzwischen hat sich durch natürliche Sukzession wieder ein geschlossener Wald etabliert. Auf der überwiegenden Fläche stockt ein geschlossener 5- bis 10-jähriger Jungwuchs aus Birke und Fichte, sowie zahlreichen Eichen und Ebereschen und mehreren Bäumen im Stangen- und Baumholzalter. Wald bildet die naturnäheste Landbewirtschaftung, auch Jungwüchse bieten vielen Arten (z. B. Vogelbrut, etc.) Lebensraum. Die beanspruchte Fläche bietet aufgrund ihrer Exposition und ihres Strukturreichtums der Haselmaus potentiellen Lebensraum, außerdem bietet diese aufgrund ihrer Ausprägung und ihrer Lage unmittelbar angrenzend an die Bahnanlage vermutlichen Lebensraum für wärmeliebende Reptilienarten wie Zauneidechse und Schlingnatter.

Gemäß der Biotopwertliste ist die Fläche den Biotop- und Nutzungstyp (BNT) N61, sonstige standortgerechte Nadel(misch)wälder (junge Ausprägung) bzw. L61, sonstige standortgerechte Laub(misch)wälder (junge Ausprägung) zuzuordnen. Biotop- oder FFH-Flächen werden nicht beeinträchtigt.



*Luftbild (nicht maßstäblich, Bayernatlas) mit Biotopkartierung (Füllflächen) und FFH-Gebiete (Schräffur)*





Auswirkungen:

Bei der Ausweisung der neuen Baurechtsfläche für einen Solarpark kommt es nur marginal zur Versiegelung der Flächen (Schraub- oder Rammfundamente für Modultische, Wechselrichter-/Trafogebäude, kurze Schotterstraßen). Um einer Beeinträchtigung vorkommender Arten vorzubeugen muss die Fällung der Gehölze außerhalb der Vogelbrutzeit, somit erst ab 1. Oktober bis spätestens 28. Februar, erfolgen. Die Rodung der Wurzelstöcke erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt, vorsichtshalber erst nach dem Winterschlaf der Haselmaus (je nach Witterung, Ende April/ Anfang Mai). Für die Zeit der Bauphase ist zwischen Bahnlinie und Vorhabensbereich ein Reptilienschutzzaun (Amphibienschutzzaun mit 70 cm Höhe) zu errichten. Dieser soll gleich nach der Schneeschmelze aufgestellt und nach Fertigstellung der Bebauung wieder abgebaut werden. Im Übergangsbereich zur Bahnlinie wird eine Heckenstruktur mit Strukturen für Reptilien/ Reptilienhabitat (Wurzelstöcke, Steine, grabbares Sandmaterial, etc., gem. Arbeitshilfe zur saP Zauneidechse des LfU) errichtet.

Ergebnis:

Schutzgut	Baubedingte Auswirkung	Anlagenbedingte Auswirkung	Betriebsbedingte Auswirkung	Gesamterheblichkeit
Arten und Lebensräume	mittel	mittel	mittel	mittel

Es ist insgesamt von mittleren Auswirkungen auf das Schutzgut Arten und Lebensräumen auszugehen.

**2.2 Schutzgut Mensch**

Beschreibung:

Die Fläche liegt im ländlichen Raum innerhalb umgebender Bewaldung an der Staatsstraße St 2132 im Norden und der Bahnlinie Zwiesel-Bodenmais im Süden. Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich ca. 120 m südöstlich (Paulisäge 1, 94264 Langdorf) und ca. 150 m südwestlich der geplanten Anlage (Paulisäge 2, 94264 Langdorf). Das Gebiet selbst ist nicht für die Naherholung oder ähnliches erschlossen.

Auswirkungen:

Während der Bauphase ergeben sich kurzfristig Lärm- und Abgasbelastungen durch die an- und abfahrenden LKW. Diese fallen allerdings aufgrund der relativ kurzen Bauzeit nicht ins Gewicht. Durch die Baumaßnahme werden keine Wegeverbindungen beeinträchtigt.

Bei bestimmungsgemäßen Betrieb einer Photovoltaikanlage stellen Wechselrichter und Trafo die Hauptgeräuschquellen dar. Vom Landesamt für Umwelt wurden Schalleistungspegel ermittelt, aus denen sich ergibt, dass bei einem Abstand des Trafos bzw. Wechselrichters von rund 20 m zur Grundstücksgrenze die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein reines Wohngebiet am Tag sicher unterschritten werden. (Praxisleitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik Freiflächenanlagen, LfU, Stand Januar 2014). Bei gegebenen Abstand bringt der Betrieb der Anlage keine nennenswerten Lärmimmissionen mit sich.

Zur Untersuchung auf mögliche Lichteinwirkung/ Blendwirkung infolge Sonnenlicht-Reflexionen auf der Staatsstraße St 2132, die Bahnlinie Zwiesel-Bodenmais und die umliegende Wohnbebauung wurde ein Sachverständigengutachten „Gutachten über die zu erwartende Blendung durch Sonnenreflexion der geplanten Photovoltaikanlage Stangl Langdorf“ durch die IBT 4Light GmbH (Gutachten vom 11.01.2023) erstellt (siehe Anlage), demnach sind bei entsprechender Ausführung der Anlage keine Störungen zu erwarten.

Ergebnis:

Schutzgut	Baubedingte Auswirkung	Anlagenbedingte Auswirkung	Betriebsbedingte Auswirkung	Gesamterheblichkeit
Mensch	gering	gering	gering	gering

Es ist insgesamt von geringen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch auszugehen.

**2.3 Schutzgut Boden**

Beschreibung:

Böden erfüllen unterschiedliche natürliche Funktionen:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen (Lebensraumfunktion),
- Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers.



Die dem Planungsgebiet zuzuordnenden Flächen sind ohne bekannte kulturhistorische Bedeutung. Im Untersuchungsbereich bestehen Vorbelastungen durch regelmäßige Bodenbearbeitungen im Rahmen der forstwirtschaftlichen Nutzung. Auf der Solarparkfläche bleibt der Oberboden weitgehendst vorhanden.

Auswirkungen:

Zur Befestigung der einzelnen Modultische werden Schraub- oder Rammfundamente eingesetzt, wodurch ein Bodeneingriff weitestgehend vermieden wird. Eine Überbauung von Boden erfolgt nur im Bereich der geplanten Wechselrichter-/ Trafogebäude. Geländemodellierungen im großen Stil finden nicht statt.

Um einer Beeinträchtigung vorkommender Arten vorzubeugen muss die Fällung der Gehölze außerhalb der Vogelbrutzeit, somit erst ab 1. Oktober bis spätestens 28. Februar, erfolgen. Die Festlegung des Zeitpunktes der Rodung der Wurzelstöcke erfolgt in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde zu einem späteren Zeitpunkt, vorsichtshalber erst nach dem Winterschlaf der Haselmaus (je nach Witterung, Ende April/ Anfang Mai). Für die Zeit der Bauphase ist die Fläche zu Räumen und zwischen Bahnlinie und Vorhabensbereich ein Reptilienschutzzaun zu errichten, sofern die Anlagenerrichtung in Aktivitätsphasen von Reptilien erfolgt.

Ergebnis:

Schutzgut	Baubedingte Auswirkung	Anlagenbedingte Auswirkung	Betriebsbedingte Auswirkung	Gesamterheblichkeit
Boden	mittel	gering	gering	gering

Es ist insgesamt von mittleren Auswirkungen auf das Schutzgut Boden auszugehen.

## 2.4 Schutzgut Wasser

Beschreibung:

Die Fläche liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten. Festgesetzte Überschwemmungsgebiete oder Trinkwasserschutzgebiete sind nicht betroffen. Südlich, in ca. 90 m Abstand zur geplanten Anlage, befindet sich der „Schwarze Regen“.

Auswirkungen:

Eine Versiegelung von Flächen findet nur in geringem Umfang statt. Anfallendes Oberflächenwasser verbleibt in der Fläche und wird nicht abgeleitet. Brauchwasser wird nicht benötigt, Schmutzwasser wird nicht entstehen.

Folgende Festsetzungen werden zum Schutz des Schutzgutes Wasser im Bebauungsplan getroffen:

- Das von der Photovoltaikanlage abfließende Niederschlagswasser ist breiflächig auf dem Grundstück zu versickern.
- Tiefgründige Fundamente sind auf eine maximale Tiefe von 1,6 m zu beschränken.
- Der Einsatz von Düng- und Pflanzschutzmitteln ist auf den Grundstücksflächen verboten.

Ergebnis:

Schutzgut	Baubedingte Auswirkung	Anlagenbedingte Auswirkung	Betriebsbedingte Auswirkung	Gesamterheblichkeit
Wasser	gering	gering	gering	gering

Es ist insgesamt von geringen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser auszugehen.

## 2.5 Schutzgut Klima und Luft

Beschreibung:

Das Klima in Langdorf ist gemäßigt und warm, die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei ca. 7,3°. Es gibt das ganze Jahr über deutliche Niederschläge, jährlich fallen etwa 1322 mm Niederschlag. Selbst der trockenste Monat weist noch deutliche Niederschlagsmengen auf.

Das Planungsgebiet hatte bislang keine nachweisbare besondere Funktionen für das Lokalklima. Die betrachtende Flächen verfügen über keine kleinklimatisch wirksamen Luftaustauschbahnen.

Auswirkungen:

Durch die Bau- und Transportfähigkeit ist während der Bauzeit kurzfristig Staubentwicklung zu erwarten, die Schadstoffbelastung durch Kraftfahrzeugverkehr ist als marginal zu betrachten. Sie stellt im Hinblick auf das Klima sowie auf die Lufthygiene eine temporäre, geringe Belastung dar.

Mittelfristig sind die Auswirkungen auf das Lokalklima durch die geplanten Maßnahmen zu vernachlässigen. Luftaustauschbahnen sind durch das Bauvorhaben nicht betroffen. Die leicht verringerte Kaltluftproduktion einer mit Solarmodulen bebauten Fläche im Vergleich zu einer forstwirtschaftlichen Fläche zieht demnach nur eine Veränderung in sehr geringem Maße nach sich.



Ergebnis:

Schutzgut	Baubedingte Auswirkung	Anlagenbedingte Auswirkung	Betriebsbedingte Auswirkung	Gesamterheblichkeit
Klima und Luft	gering	gering	gering	gering

Es ist insgesamt von geringen Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft auszugehen.

## 2.6 Schutzgut Landschaftsbild

Beschreibung:

Das Landschaftsbild ist derzeit neben wenigen baulichen Anlagen und Gebäuden vor allem durch forstwirtschaftlich genutzte Flächen und Waldbestand geprägt. Der geplante Hang wird weitestgehend von den umgebenden Waldflächen abgeschirmt, die Anlage ist für die näher gelegene Wohnbebauung nicht bzw. nur eingeschränkt sichtbar. Eine Einsehbarkeit beschränkt sich hauptsächlich auf die direkt im Süden vorbeiführende Bahnlinie Zwiesel-Bodenmais bzw. die im Norden vorbeiführende Staatsstraße St 2132.

Auswirkungen:

Während der Bauphase ist mit optischen Störungen durch den Baubetrieb zu rechnen. Die baubedingten Auswirkungen sind wegen der kurzen Zeitdauer als gering einzustufen.

Das geplante Vorhaben führt zu einer Veränderung des Landschaftsbildes. Die Wirkung in der Landschaft wird überwiegend auf den Nahbereich beschränkt. Für die breite Öffentlichkeit ist die Photovoltaikanlage aufgrund der Topographie und der bestehenden Waldbestände nicht wahrnehmbar. Die anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut können als geringe Erheblichkeit beurteilt werden.

Ergebnis:

Schutzgut	Baubedingte Auswirkung	Anlagenbedingte Auswirkung	Betriebsbedingte Auswirkung	Gesamterheblichkeit
Landschaftsbild	gering	gering	gering	gering

Es ist insgesamt von geringen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild auszugehen.

## 2.7 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Beschreibung:

Im Planungsgebiet sind keine denkmalgeschützten Gebäudekomplexe mit Ensemblewirkung ausgewiesen. Bekannte Bodendenkmäler sind ebenfalls nicht vorhanden. Schutz- und erhaltenswürdige Kultur- und Sachgüter sind nicht vorhanden.

Auswirkungen:

Gegenstände, die bei Erdarbeiten zu Tage treten sollten, wie z. B. Knochen-, Metall-, Keramik- oder Versteinerungsfunde, hat der Bauherr bzw. die bauausführenden Firmen dem Landesamt für Denkmalpflege oder dem Landratsamt zu melden. Die baubedingten Auswirkungen sind somit als gering einzustufen.

Anlagenbedingte und betriebsbedingte Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

Ergebnis:

Schutzgut	Baubedingte Auswirkung	Anlagenbedingte Auswirkung	Betriebsbedingte Auswirkung	Gesamterheblichkeit
Kultur- und Sachgüter	gering	keine	keine	gering

Es ist insgesamt von geringen Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter auszugehen.

## 2.8 Wechselwirkungen

Im Untersuchungsraum sind keine Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern – die zu einer erheblichen Verstärkung der Beeinträchtigung auf Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung führen könnten – bekannt.

## 3. Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung wird das Plangebiet vermutlich weiterhin forstwirtschaftlich genutzt, d. h. die Flächen werden weiterhin bearbeitet und es werden keine extensiven Flächen angelegt. Ohne Aufstellung des Bebauungsplans und Änderung des Flächennutzungsplans würden in den nächsten Jahren in diesem Bereich keine baulichen Maßnahmen stattfinden. Die Möglichkeiten zum Klimaschutz bezüglich der Produktion erneuerbarer Energien könnten nicht genutzt werden. Die grünordnerischen Maßnahmen im Gebiet könnten ebenfalls nicht umgesetzt werden.



#### 4. Europarechtliche Anforderungen an den Arten- und Gebietsschutz

##### 4.1 Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten

Im betroffenen Bereich, sowie direkt angrenzend sind keine Natura 2000, FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete vorhanden, somit sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten.

##### 4.2 Hinweise zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung

Mögliche Beeinträchtigungen von Tier- und Pflanzenarten i. S. d. §§ 39 und 44 BNatSchG wurden vom Büro für Ornitho-Ökologie Dr. Richard Schlemmer (Prosekestraße 5, D-93059 Regensburg) geprüft und mit der Unteren Naturschutzbehörde (Landratsamt Regen) abgestimmt, demnach sind mit den angedachten Maßnahmen artenschutzrechtliche Belange auch ohne weitere Kartierungen ausreichend berücksichtigt.

#### 5. Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Eingriffsausgleich

##### 5.1 Vermeidungs- und Verringerungsmaßnahmen

Zur Vermeidung und Verringerung sieht der Bebauungs- und Grünordnungsplan folgende Maßnahmen vor:

- Standortwahl unter Beachtung der Standorteignung (keine Ausschlussflächen).
- Keine Überplanung naturschutzfachlich wertvoller Bereiche (z. B. amtlich kartierte Biotope, Bodendenkmäler, Böden mit sehr hoher Bedeutung als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte).
- Fachgerechter Umgang mit Boden gemäß bodenschutzgesetzlicher Vorgaben (z. B. Verlegung der Verbindungskabel zwischen den Modulanlagen innerhalb des Pflughorizontes, etc.).
- Zaun ohne Sockel, Abstand zum Boden mind. 0,15 m (barrierefrei für Klein- und Mittelsäuger) bzw. anderweitige Einzäunungen die dieselbe Durchlässigkeit gewährleisten.

##### 5.2 Ausgleich und Einstufung

Da durch den Bebauungsplan Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten sind, ist nach § 18 BNatSchG über die Vermeidung und den Ausgleich nach den Vorschriften des § 1 und 1 a BauGB zu entscheiden. Die Vermeidung und der Ausgleich der zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft sind danach in der Abwägung zu berücksichtigen, der Ausgleich ist innerhalb der durch § 1 a Abs. 3 BauGB zur Verfügung stehenden Möglichkeiten im Rahmen der Satzung zu regeln. Die Umsetzung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung für das gegenständliche Bauleitplanverfahren erfolgt anhand des bayerischen Leifaden Eingriffsregelung in der Bauleitplanung („Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr) in Verbindung mit den Hinweisen des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 10.12.2021 und dem Praxis-Leifaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014).

##### 5.2.1 Vereinfachte Vorgehensweise

Die vereinfachte Vorgehensweise entsprechend Ziffer 3.2 des Leifadens ist bei dem gegenständlichen Bebauungsplan nicht anwendbar. Somit kommt das Regelverfahren nach Ziffer 3.3 des Leifadens zur Anwendung.

##### 5.2.2 Regelverfahren

Bei der beanspruchten Fläche handelt es sich um Wald im Sinne des Bayerischen Waldgesetzes (BayWaldG), wo die Bäume auf der überwiegenden Fläche jedoch aufgrund von Käferbefall oder Holznutzung in jüngerer Vergangenheit gefällt wurden. Teilflächen werden als Holzlager- und Holzaufarbeitungsplatz genutzt, bei diesen Flächen handelt es sich gemäß Art. 2 Abs. 2 BayWaldG um Wald im weiteren Sinne. Für Flurnummer 1090/2 der Gemarkung Langdorf wurde 2016 im Zuge eines Baugenehmigungsverfahrens (Geländeauffüllung) einer Rodung zugestimmt. Inzwischen hat sich durch natürliche Sukzession wieder ein geschlossener Wald etabliert. Auf der überwiegenden Fläche stockt ein geschlossener 5- bis 10-jähriger Jungwuchs aus Birke und Fichte, sowie zahlreichen Eichen und Ebereschen und mehreren Bäumen im Stangen- und Baumholzalter.

Gemäß der Biotopwertliste ist die Fläche den Biotop- und Nutzungstyp (BNT) N61, sonstige standortgerechte Nadel(misch)wälder (junge Ausprägung) bzw. L61, sonstige standortgerechte Laub(misch)wälder (junge Ausprägung) zuzuordnen. Biotop- oder FFH-Flächen werden nicht beeinträchtigt.

Die Vorgaben für ökologisch hochwertig gestaltete und gepflegte Freiflächen-Photovoltaikanlagen gemäß den Hinweisen des bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 10.12.2021 werden nicht (vollständig) eingehalten. Daher kann auf die Festlegung einer Ausgleichsfläche nicht verzichtet werden.



Bestandserfassung und Ausgleichsbedarf:

Bestandserfassung Schutzgut Arten und Lebensräume				
Bezeichnung	Fläche (m²)	Bewertung (WP)	GRZ/Eingriffsfaktor	Ausgleichsbedarf (WP)
N61 bzw. L61 – Sonstige standortgerechte Nadel- bzw. Laub(misch)wälder, junge Ausprägung	13.157 m²	8	0,35	36.840
<b>Summe</b>	<b>13.157 m²</b>			<b>36.840</b>

Planungsfaktor	Begründung	Sicherung
Erhalt der Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens	Verwendung versickerungsfähiger Beläge für Stellplätze, Zufahrten und Betriebswege. (Außerdem kommt es durch aufgeständerte PV-Module nur zu sehr geringen Flächenversiegelungen.)	Festsetzung in BP auf Grundlage § 9 Abs. 1 BauGB bzw. anlagenbedingt
Naturnahe Gestaltung der privaten Grünflächen	Anlage extensives Grünland unter den Solarmodulen	Festsetzung in BP auf Grundlage § 9 Abs. 1 BauGB bzw. anlagenbedingt
<b>Summe (max. 20 %)</b>		<b>20 %</b>
<b>Summe Ausgleichsbedarf (WP)</b>		<b>29.472</b>

Vergleichende Gegenüberstellung/Bilanzierung:

Ausgleichsumfang und Bilanzierung Schutzgut Arten und Lebensräume										
Maßnahmen Nr.	Ausgangszustand nach der BNT-Liste			Prognosezustand nach der BNT-Liste			Ausgleichsmaßnahme			
	Code	Bezeichnung	Bewertung (WP)	Code	Bezeichnung	Bewertung (WP)*	Fläche (m²)	Aufwertung	Entsiegelfaktor	Ausgleichsumfang (WP)
1	N61 bzw. L61	Sonstige standortgerechte Nadel- bzw. Laub(misch)wälder, junge Ausprägung	6	G214	Artenreiches Extensivgrünland, außerhalb Zaunfläche (M1)	12	3.642	6	0	21.852
1	N61 bzw. L61	Sonstige standortgerechte Nadel- bzw. Laub(misch)wälder, junge Ausprägung	6	G214	Artenreiches Extensivgrünland, zwischen Zaun und Baufenster (M1)	12	1.016	6	0	6.096
2	N61 bzw. L61	Sonstige standortgerechte Nadel- bzw. Laub(misch)wälder, junge Ausprägung	6	B112	Gebüsche und Hecken mit überwiegend einheimischen, standortgerechte Arten (mesophile Gebüsche/Hecken), inkl Strukturen für Reptilien (M2)	10	691	4	0	2.764
<b>Summe Ausgleichsumfang in Wertepunkten</b>										<b>30.712</b>

Bilanzierung	
Summe Ausgleichsumfang	30.712
Summe Ausgleichsbedarf	29.472
<b>Differenz</b>	<b>+ 1.240</b>



#### Ergebnis:

Nach den Ermittlungsgrundsätzen des Regelverfahrens ist aus fachlicher Sicht ein Ausgleich im Umfang von 29.472 WP für das gegenständliche Bauleitplanverfahren erforderlich, die insoweit in die Abwägungsentscheidung einzustellen ist.

Als Ausgleichsmaßnahme soll außerhalb der Baugrenze die forstwirtschaftlich genutzte Fläche (sonstige standortgerechte Nadel- bzw. Laub(misch)wälder junger Ausprägung, BNT N61 bzw. L61) in artenreiches Extensivgrünland (BNT G214, Maßnahmen Nr. 1) überführt werden. Ebenfalls soll die forstwirtschaftlich genutzte Fläche innerhalb der Baugrenze, im Bereich der Modulreihen, extensiviert werden. Allerdings können hier (innerhalb der Baugrenze) die Maßgaben für die Entwicklung von arten- und blütenreichem Grünland gemäß den Hinweisen des bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 10.12.2021 nicht (vollständig) eingehalten werden. Hier ist daher eher die Entwicklung von mäßig genutztem, artenarmen Grünland (BNT G211) zu erwarten. Eine Anrechnung dieser Flächen auf den Ausgleichsumfang erfolgt nicht (lediglich Berücksichtigung bei Planungsfaktor). Der östlich an die geplante Photovoltaikfläche anschließende Baumbestand soll erhalten bleiben.

Entlang der Bahnlinie im Süden ist die Anlage einer Heckenstruktur inkl. Strukturen für Reptilien (BNT B112, Maßnahmen Nr. 2) in Abschnitten von jeweils ca. 10 m vorgesehen. Es sind nur gebietseigene Gehölze des Vorkommensgebietes Nr. 3 (LFU Bayern) zu verwenden, diese sind dreireihig oder im Dreiecksverband mit einem maximalen Pflanzabstand von 1,5 x 1,5 m anzuordnen.

Im Norden ist zusätzlich die Anlage einer Baumreihe (I. oder II. Ordnung) vorgesehen. Diese dient zugleich der Einbindung in das Landschaftsbild. Es sind nur autochthone Baumarten (gemäß Artenliste) zu verwenden. Für die Neupflanzungen ist ein Wildverbiss-Schutzzaun für die Dauer von mind. 5 Jahren anzubringen und nach ausreichender Entwicklung der Pflanzung bzw. nach max. 7 Jahren selbstständig zu entfernen.

Die Ansaat aller Grünflächen soll bevorzugt in Form einer Mähgutübertragung aus geeigneten Spenderflächen erfolgen. Alternativ ist zertifiziertes (autochthones) Regiosaatgut der Herkunftsregion UG 19 zu verwenden. Vor Aufbringung des Mähguts ist die Fläche entsprechend vorzubereiten (z. B. aufreißen der Grasnarbe, Vorbereitung des Oberbodens mittels Egge, etc.). Extensive Pflege der Fläche durch 1- bis 2-schürige Mahd mit Entfernung des Mähguts (kein Mulchen) und Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel. Festlegung des Mahdzeitpunktes in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde (1. Schnitt nicht vor dem 15.06., 2. Schnitt sechs bis acht Wochen danach). Auf der Ausgleichsfläche M1 und auf den privaten Grünflächen unter den Solarmodulen ist bei der Mahd jeweils ein Anteil von ca. 20 % der Fläche als Altgrasstreifen auch über den Winter stehen zu lassen und im Folgejahr mitzumähen. Die Streifen sind jährlich zu wechseln. Die konkrete Ausgestaltung erfolgt in rechtzeitiger Abstimmung und im Einvernehmen mit der Unteren Naturschutzbehörde.

Die Pflanzungen sind in der auf die Fertigstellung der technischen Anlage folgenden Vegetationsperiode durchzuführen (siehe Artenliste) und bis zu ihrer Bestandssicherung entsprechend zu pflegen. Maßgeblich hierfür ist das Datum der Inbetriebnahme der Anlage. Ausgefallene Gehölze sind in der jeweils folgenden Pflanzperiode zu ersetzen, wobei die Neupflanzungen ebenfalls den festgesetzten Güteanforderungen zu entsprechen haben und arttypisch zu entwickeln sind.

#### Zusammenfassung:

Mit den festgelegten Maßnahmen wird der erforderliche Ausgleichsbedarf gedeckt.

Insgesamt stehen durch die geplanten Maßnahmen 30.712 WP zur Verfügung. Abzüglich des notwendigen Ausgleichsbedarfs im Umfang von 29.472 WP ergibt sich ein vollumfänglicher Ausgleich.

#### **6. Alternative Planungsmöglichkeiten**

Die Gemeinde Langdorf hat den grundsätzlichen Aufstellungsbeschluss dieses Vorhabens gefasst. Überlegungen zu Standortalternativen im Gemeindegebiet Langdorf wurden im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung angestellt. Dies ist erforderlich, da nach § 1 Abs. 4 BauGB Bauleitpläne den Zielen der Raumordnung gemäß dem Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP) der bayerischen Staatsregierung vom 01.01.2020 anzupassen sind.

Grundsätzlich sind nach dem Landesentwicklungsprogramm Bayern erneuerbare Energien verstärkt zu erschließen und zu nutzen (siehe LEP 6.2.1). Vorrangig sollen Freiflächen-Photovoltaikanlagen möglichst auf vorbelasteten Standorten – z. B. Standorte entlang von Infrastruktureinrichtungen oder Konversationsstandorte – realisiert werden (siehe LEP 6.2.3). Ein generelles Anbindegebot zur Vermeidung einer Zersiedelung der Landschaft besteht bei Freiflächen-Photovoltaikanlagen nicht, da es sich hierbei um keine Siedlungsfläche im Sinne dieses Ziels handelt (siehe LEP 3.3). Städtebaulich ist eine Anbindung an und für sich dennoch sinnvoll, allerdings sollen die vorhandenen ortsangebotenen Flächen überwiegend für die



Erweiterung von Siedlungen und Gewerbegebieten freigehalten werden. Daher wird angebundenen Flächen nicht primär der Vorzug gewährt.

Ein Standortkonzept, welches die Gesamtgemeinde betrachtet um geeignete Standorte oder Ausschlussflächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen identifiziert, liegt nicht vor. Trotz der gemeindlichen Vorentscheidung (Aufstellungsbeschluss) zum gegenständlichen Bauleitplanverfahren ist eine Prüfung von konkreten Standortalternativen durchzuführen, wenn es sich um einen nicht vorbelasteten Standort handelt.

Die Anlage „Standorteignung“ zu den Hinweisen des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 10.12.2021 enthält eine Auflistung grundsätzlich nicht geeigneter Standorte (Ausschlussflächen) und eingeschränkt geeigneter Standorte (Restriktionsflächen).

Demnach sind folgende Flächen grundsätzlich nicht geeignet (Ausschlussflächen):

- Nationalparke, nationale Naturmonumente, Naturschutzgebiete, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsbestandteile (§§ 23, 24, 28 und 29 BNatSchG),
- Kernzonen von Biosphärenreservaten,
- Gesetzliche geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG i. V. m. Art. 23 BayNatSchG),
- Rechtlich festgesetzte Ausgleichs- und Ersatzflächen (§ 15 BNatSchG),
- Wiesenbrüteregebiete (vgl. Wiesenbrüter- und Feldvogelkultisse),
- In den Landschaftsplänen als Kern- und Vorrangflächen für den Naturschutz ausgewiesene Gebiete,
- Alpenplan Zone C,
- Boden- und Gelehrpfade einschließlich deren Stationen sowie Geotope,
- Wasserschutzgebiete (§ 51 ff. WHG) und Heilquellenschutzgebiete (§ 53 WHG), sofern für die betroffene Schutzzone entgegenstehende Anordnungen gelten, und nicht eine Befreiungsanlage herbeigeführt werden kann
- Gewässerrandstreifen,
- Gewässer-Entwicklungskorridore,
- Überschwemmungsgebiete,
- Natürliche Fließgewässer, natürliche Seen,
- Böden mit sehr hoher Bedeutung für die natürlichen Bodenfunktionen gemäß BBodSchG,
- Landwirtschaftlicher Boden überdurchschnittlicher Bonität.

Eingeschränkt geeignete Standorte (Restriktionsflächen):

- Landschaftsschutzgebiete, auch in Form von ehemaligen Schutzzonen in Naturparks (s. a. Gl. Nr. 1.7 Zonierungskonzepte),
- Bodendenkmäler i. S. v. Art. 1 und 7 BayDSchG, soweit sie nicht ganz oder zum Teil über der Erdoberfläche erkennbar sind,
- Pflegezonen von Biosphärenreservaten,
- Besondere Schutzgebiete nach § 32 BNatSchG (=Natura 2000 Gebiete),
- Flächen zum Aufbau und Erhalt des Biotopverbunds (gem. Art. 29 Abs. 1 BayNatSchG),
- Standorte oder Lebensräume besonderer Bedeutung;
  - Für europarechtlich geschützte Arten oder Arten, für die Bayern eine besondere Verantwortung hat,
  - Für besonders streng geschützte Arten des Bundesnaturschutzgesetzes oder der Bundesartenschutzverordnung,
  - Für Arten der Roten Listen 1 und 2 mit enger Standortbindung,
- Bereiche, die aus Gründen des Landschaftsbildes, der naturbezogenen Erholung und der Sicherung historischer Kulturlandschaften von besonderer Bedeutung sind, einschließlich weithin einsehbare, landschaftsprägende Landschaftsteile wie Geländerücken, Kuppen und Hanglagen und schutzwürdige Täler,
- Vorranggebiete für andere Nutzungen,
- Alpenplan Zone A und B,
- Landschaftliche Vorbehaltsgebiete, regionale Grünzüge gemäß Regionalplan,
- Großräumig (von Siedlungen oder überörtlichen Verkehrsachsen) unzerschnittene Landschaftsräume,
- Moorböden mit weitgehend degradierter Bodenstruktur.

Im Gemeindegebiet Langdorf sind keine Autobahnen vorhanden. Vorbelastete Standorte im Sinne von Konversionsflächen bekannt, der ehemalige Militärstandort ist jedoch aufgrund möglicher Munitionsfunde und der vorhandenen Bewaldung kein geeigneter Standort. Gemäß Stellungnahme des Landratsamtes Regen, Kreisbaumeister Herr Bauoberrat Christian Hagenauer vom 17.10.2022 liegt der gegenständliche Standort

zwar innerhalb des Landschaftsschutzgebietes, ist aber aufgrund der im Orts- und Landschaftsbild eher unauffälligen Lage nicht ungeeignet. Demnach kann der Standort aufgrund der Lage zwischen Bahngleis und Kreisstraße als vorbelastet gelten. Eine Einbeziehung nichtvorbelasteter und dadurch weniger geeigneter Standorte in der Alternativenbetrachtung kann daher entfallen, als vorbelastete Standorte für die Alternativenbetrachtung kommen insbesondere andere Flächen entlang des Bahngleises in Betracht. Dabei sind insbesondere Standorte außerhalb des Landschaftsschutzgebietes zu betrachten, lediglich 10 – 15 % der Fläche des Gemeindegebietes befinden sich nicht im Landschaftsschutzgebiet „Bayersicher Wald“



Luftbild „Schwarzach/Außenried“ (nicht maßstäblich, BayernAtlas) – Rot schraffiert → FFH-Gebiete, Lila Füllflächen → Biotop, Grün punktiert → Landschaftsschutzgebiet

Als mögliche Standortalternativen kommen demnach grundsätzlich die Flächen nördlich der Bahnlinie im Ortsteil Schwarzach und Außenried in Betracht. Die Flächen sind grundsätzlich geeignet, befinden sich jedoch nah an Siedlungsbereiche. Die Flächen nördlich des Ortsteiles Schwarzach sind aufgrund der vorhandenen Topographie (exponierte Hanglage) stark einsehbar. Auch die Flächen südlich des Ortsteiles Außenried sind von einigen Anwesen einsehbar und im Zusammenhang mit dem Ort wahrnehmbar. Aufgrund der kleinräumigen Siedlungsstruktur könnte eine Anlage hier das Schutzgut Landschaftsbild und das Schutzgut Mensch relativ stark beeinträchtigen. Zudem sind einige kartierte Biotopflächen vorhanden, wodurch generell von einem größeren Eingriff bezüglich des Schutzgutes Arten- und Lebensräume auszugehen ist.

Gewählter Standort:

Der geplante Standort befindet sich im Landschaftsschutzgebiet „Bayerischer Wald“, ist aber aufgrund der im Orts- und Landschaftsbild eher unauffälligen Lage nicht ungeeignet und kann aufgrund der Lage zwischen Bahngleis und Kreisstraße grundsätzlich als „vorbelastet“ gelten (Stellungnahme Landratsamt Regen, Kreisbaumeister Herr Bauoberrat Christian Hagenauer vom 17.10.2022). Zudem weist der geplante Standort eine geeignete Topographie (Südhang) auf. Es ist festzustellen, dass in diesen Bereich nur vereinzelte Wohnbebauungen vorhanden sind und das Gebiet selbst nicht für die Naherholung oder ähnliches erschlossen ist. Zur Untersuchung auf mögliche Lichteinwirkung/ Blendwirkung wurde ein Sachverständigen Gutachten „Gutachten über die zu erwartende Blendung durch Sonnenreflexion der geplanten Photovoltaikanlage Stangl Langdorf“ durch die IBT 4Light GmbH (Gutachten vom 11.01.2023) erstellt, demnach sind bei entsprechender Ausführung der Anlage keine Störungen zu erwarten. Hinsichtlich des Schutzgutes Arten und Lebensräume ist von mittleren Eingriff auszugehen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es „den“ Idealstandort für Photovoltaik-Freiflächenanlage in der Gemeinde Langdorf nicht gibt. Es gibt hingegen mehrere potentiell geeignete Standorträume, die gegenständige Fläche hat sich aber als gut geeigneter, realisierbarer Standort identifiziert.





### 7. Beschreibung der Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Für die Abhandlung der Eingriffsregelung wurde der bayerische Leitfaden Eingriffsregelung in der Bauleitplanung („Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr) in Verbindung mit den Hinweisen des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 10.12.2021 und dem Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014) herangezogen.

### 8. Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

Die Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen (Monitoring) sollen auf bisher nicht vorhersehbare Auswirkungen abzielen. Da bei Durchführung entsprechender Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen nicht mit erheblichen Auswirkungen der geplanten Bebauung auf die einzelnen Schutzgüter zu rechnen ist, können sich Maßnahmen zum Monitoring auf die Kontrolle der Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen während der Bauphase und auf die Pflege und Entwicklung der Ausgleichsflächen beschränken. Das Monitoring ist in 3-jährigen Abständen durchzuführen. Die Zuständigkeit für die Überwachung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in Bezug auf Bebauungspläne liegt bei der Gemeinde.

### 9. Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Für das geplante Vorhaben wurde der Standort „Paulisäge“ gewählt. Die Fläche wird derzeit forstwirtschaftlich genutzt. Es sind keine wertvollen Lebensräume von der Planung betroffen. Die Auswirkungen sind lokal begrenzt, die Anzahl der betroffenen Bürger gering. In Komplexität der Auswirkungen ist von einer geringen Beeinträchtigung auszugehen. Geplante Vermeidungsmaßnahmen minimieren den naturschutzrechtlichen Eingriff. Der verbleibende Eingriff wird im Planungsgebiet ausgeglichen.

Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse der Umweltauswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter zusammen:

Schutzgut	Baubedingte Auswirkung	Anlagenbedingte Auswirkung	Betriebsbedingte Auswirkung	Gesamterheblichkeit
Arten und Lebensräume	mittel	mittel	mittel	mittel
Mensch	gering	gering	gering	gering
Boden	mittel	gering	gering	mittel
Wasser	gering	gering	gering	gering
Klima und Luft	gering	gering	gering	gering
Landschaftsbild	gering	gering	gering	gering
Kultur- und Sachgüter	gering	keine	keine	gering



## D. Verfahrensvermerke

### 1. Aufstellungsbeschluss

Der Gemeinderat hat in der Sitzung vom 09.05.2022 gemäß § 2 Abs. 1 BauGB die Aufstellung des Bebauungsplans „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ beschlossen. Der Aufstellungsbeschluss wurde am 12.05.2022 ortsüblich bekannt gemacht.

### 2. Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit

Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 BauGB mit öffentlicher Darlegung und Anhörung für den Vorentwurf des Bebauungsplans „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ in der Fassung vom 12.09.2022 hat in der Zeit vom 14.09.2022 bis 18.10.2022 stattgefunden.

### 3. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange

Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB für den Vorentwurf des Bebauungsplans „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ in der Fassung vom 12.09.2022 hat in der Zeit vom 14.09.2022 bis 18.10.2022 stattgefunden.

### 4. Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange

Zu dem Entwurf des Bebauungsplans „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ in der Fassung vom 17.04.2023 wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom 27.04.2023 bis 30.05.2023 beteiligt.

### 5. Öffentliche Auslegung

Der Entwurf des Bebauungsplans „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ in der Fassung vom 17.04.2023 wurde mit der Begründung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom 27.04.2023 bis 30.05.2023 öffentlich ausgelegt.

### 6. Abwägungs- und Satzungsbeschluss

Der Gemeinderat hat am \_\_\_\_\_ die während der öffentlichen Auslegung und Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange vorgebrachten Anregungen und Bedenken einzeln mit Beschluss behandelt. Die Gemeinde Langdorf hat mit Beschluss des Gemeinderats vom \_\_\_\_\_ den Bebauungsplan „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ gemäß § 10 Abs. 1 BauGB in der Fassung vom 08.01.2024 als Satzung beschlossen.

Langdorf, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Michael Englam, 1. Bürgermeister

(Siegel)

### 7. Ausgefertigt

Langdorf, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Michael Englam, 1. Bürgermeister

(Siegel)

### 8. Bekanntmachung und Inkrafttreten

Der Satzungsbeschluss zu dem Bebauungsplan „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ wurde am \_\_\_\_\_ gemäß § 10 Abs. 3 Halbsatz 2 BauGB ortsüblich bekannt gemacht. Der Bebauungsplan mit Begründung wird seit diesem Tag zu den üblichen Dienststunden in der Gemeinde Langdorf zu jedermanns Einsicht bereitgehalten und über dessen Inhalt auf Verlangen Auskunft gegeben. Der Bebauungsplan „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“ ist damit in Kraft getreten. Auf die Rechtsfolgen des § 44 Abs. 3 Satz 1 und 2 sowie Abs. 4 BauGB und die §§ 214 und 215 BauGB wurde in der Bekanntmachung hingewiesen.

Langdorf, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Michael Englam, 1. Bürgermeister

(Siegel)



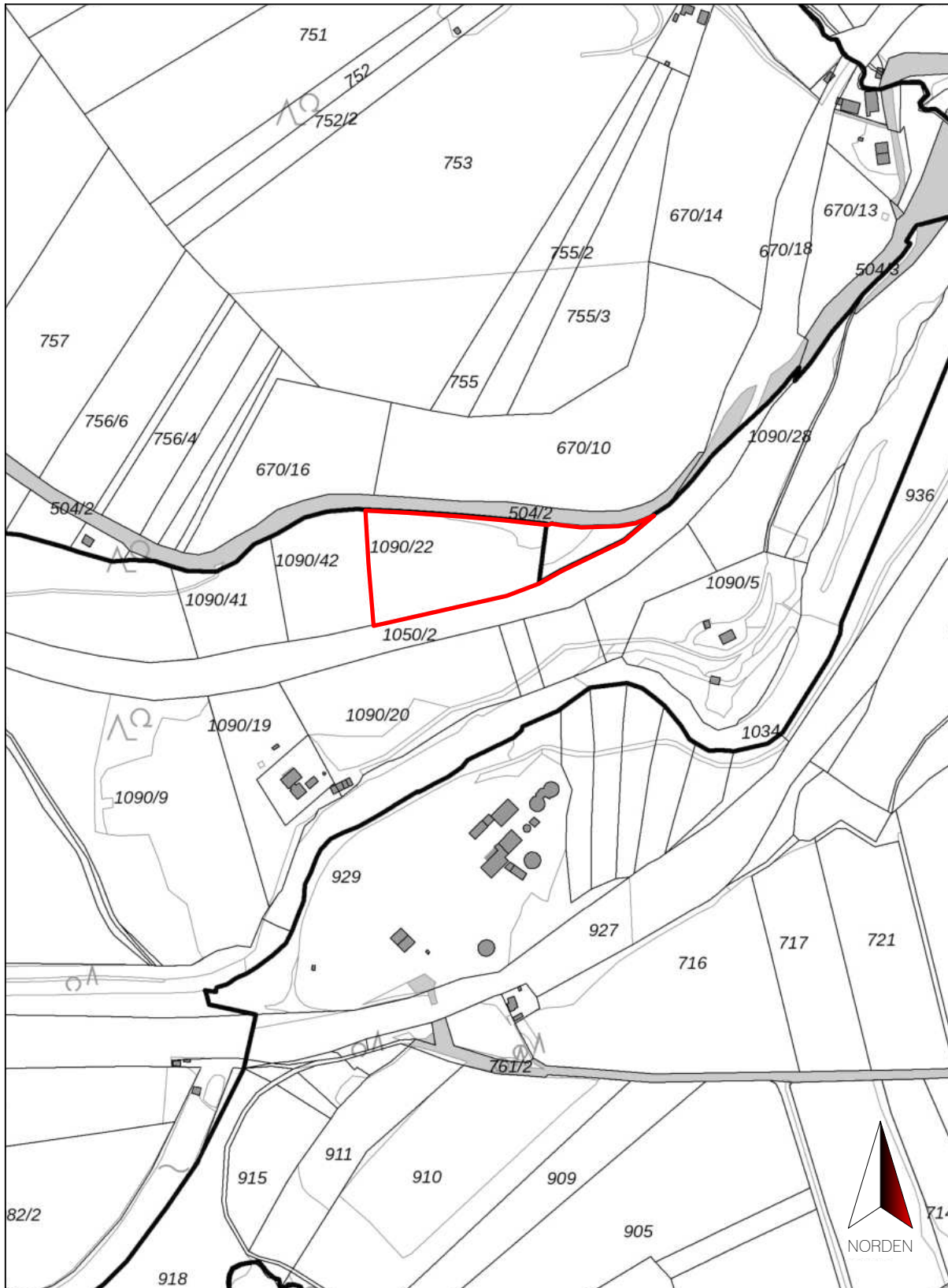
## E. Anlagen

Anlage 1:	Lageplan mit Hinweis auf das Plangebiet	M = 1 : 5.000
Anlage 2:	Flächennutzungsplan - alt -	M = 1 : 5.000
Anlage 3:	Flächennutzungsplan - neu -	M = 1 : 5.000
Anlage 4:	Topographische Karte mit Hinweis auf das Plangebiet	M = 1 : 5.000
Anlage 5:	Topographische Karte mit Hinweis auf das Plangebiet	M = 1 : 25.000
Anlage 6:	Luftbild mit Hinweis auf das Plangebiet	M = 1 : 5.000
Anlage 7:	Übersicht Biotopkartierung mit Hinweis auf das Plangebiet	M = 1 : 5.000
Anlage 8:	Übersicht LSG Bayerischer Wald mit Hinweis auf das Plangebiet	M = 1 : 5.000
Anlage 9:	Übersicht FFH-Gebiet mit Hinweis auf das Plangebiet	M = 1 : 5.000
Anlage 10:	Bebauungsplan „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“	M = 1 : 1.000
Anlage 11:	Gutachten über die zu erwartende Blendung durch Sonnenreflexion der geplanten Photovoltaikanlage Stangl Langdorf der IBT 4Light GmbH vom 11.01.2023	



Anlage 1: Lageplan mit Hinweis auf das Plangebiet

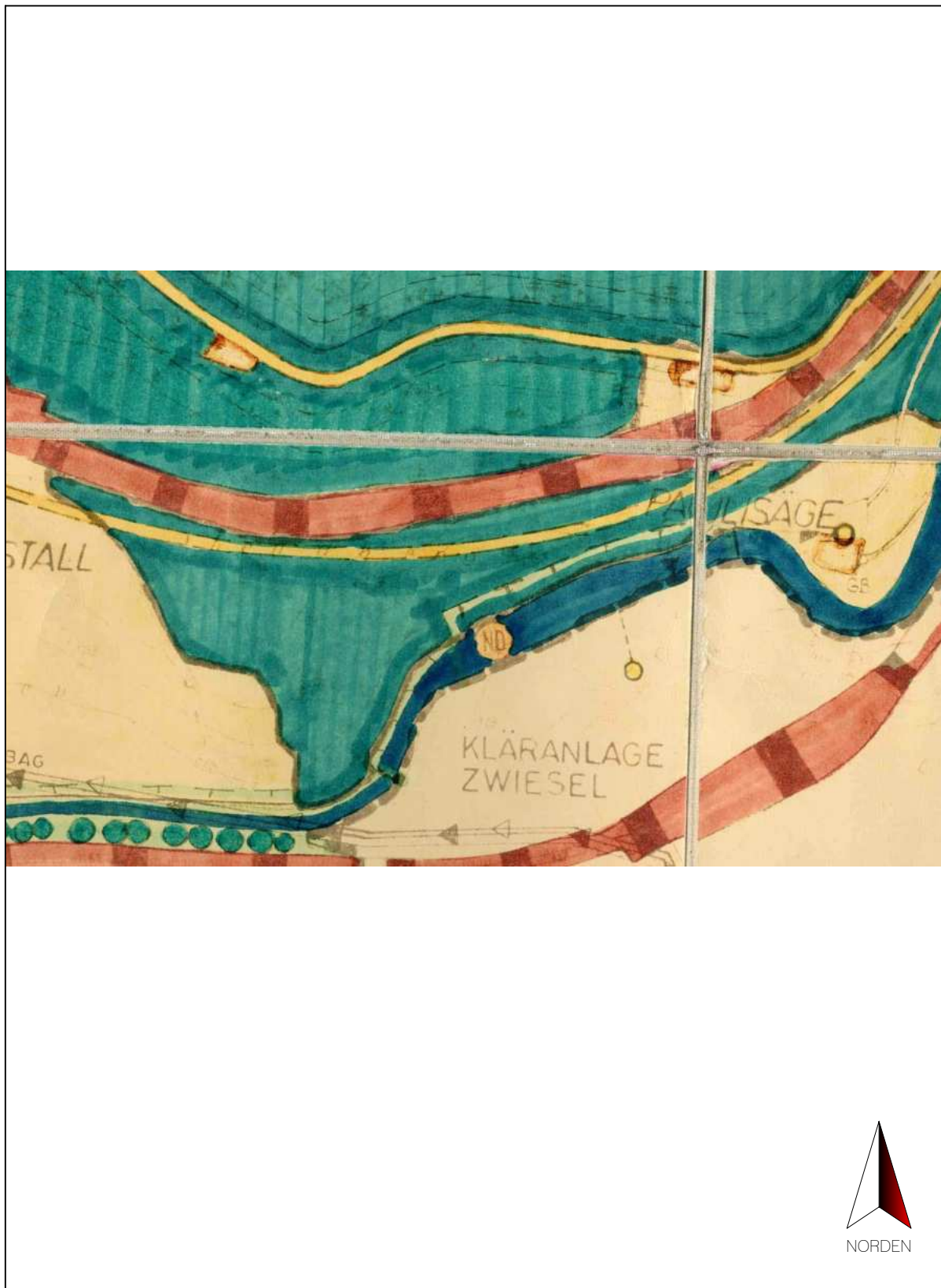
M = 1 : 5.000





Anlage 2: Flächennutzungsplan - alt -

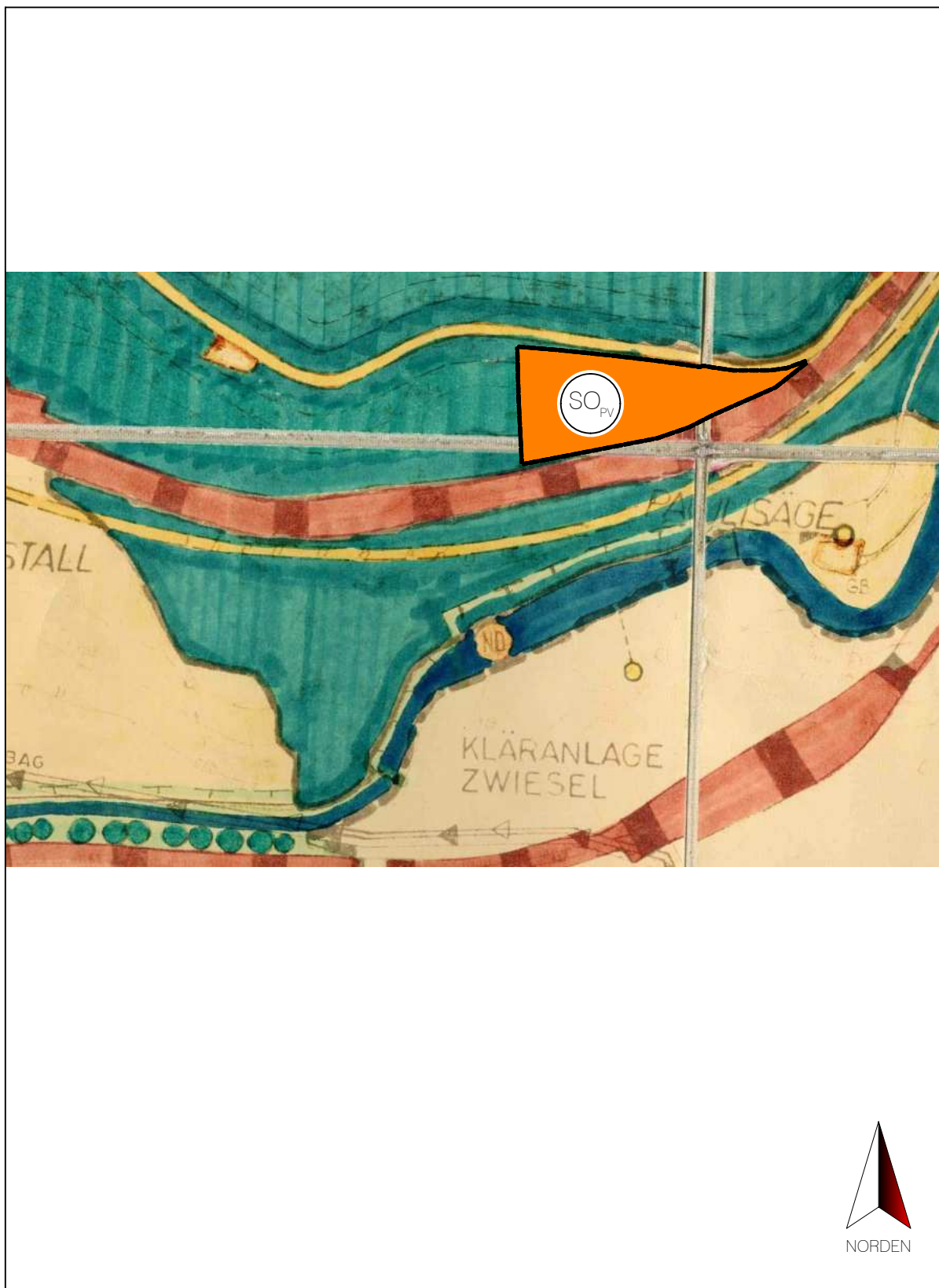
M = 1 : 5.000





Anlage 3: Flächennutzungsplan - neu -

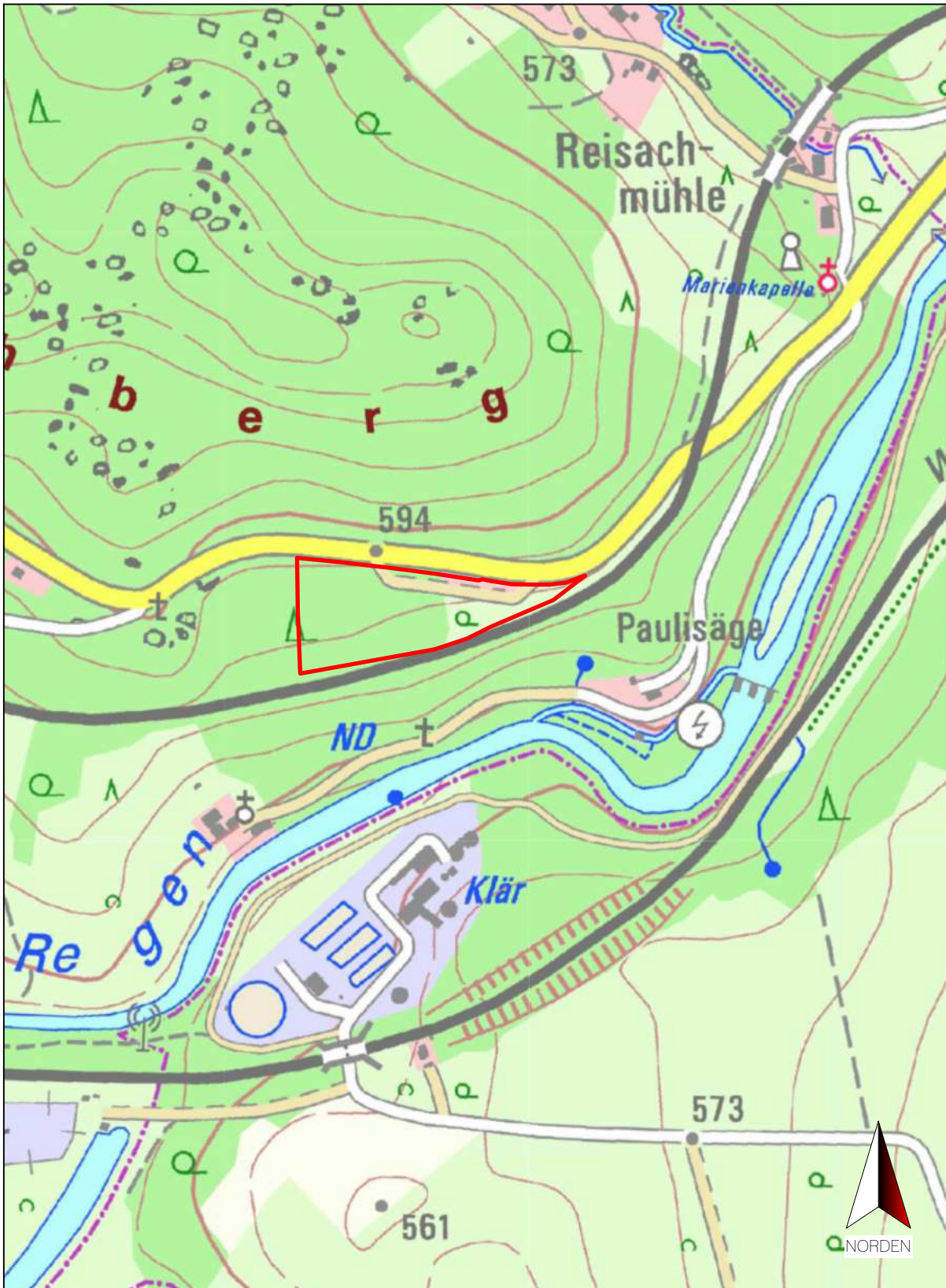
M = 1 : 5.000





Anlage 4: Topographische Karte mit Hinweis auf das Plangebiet

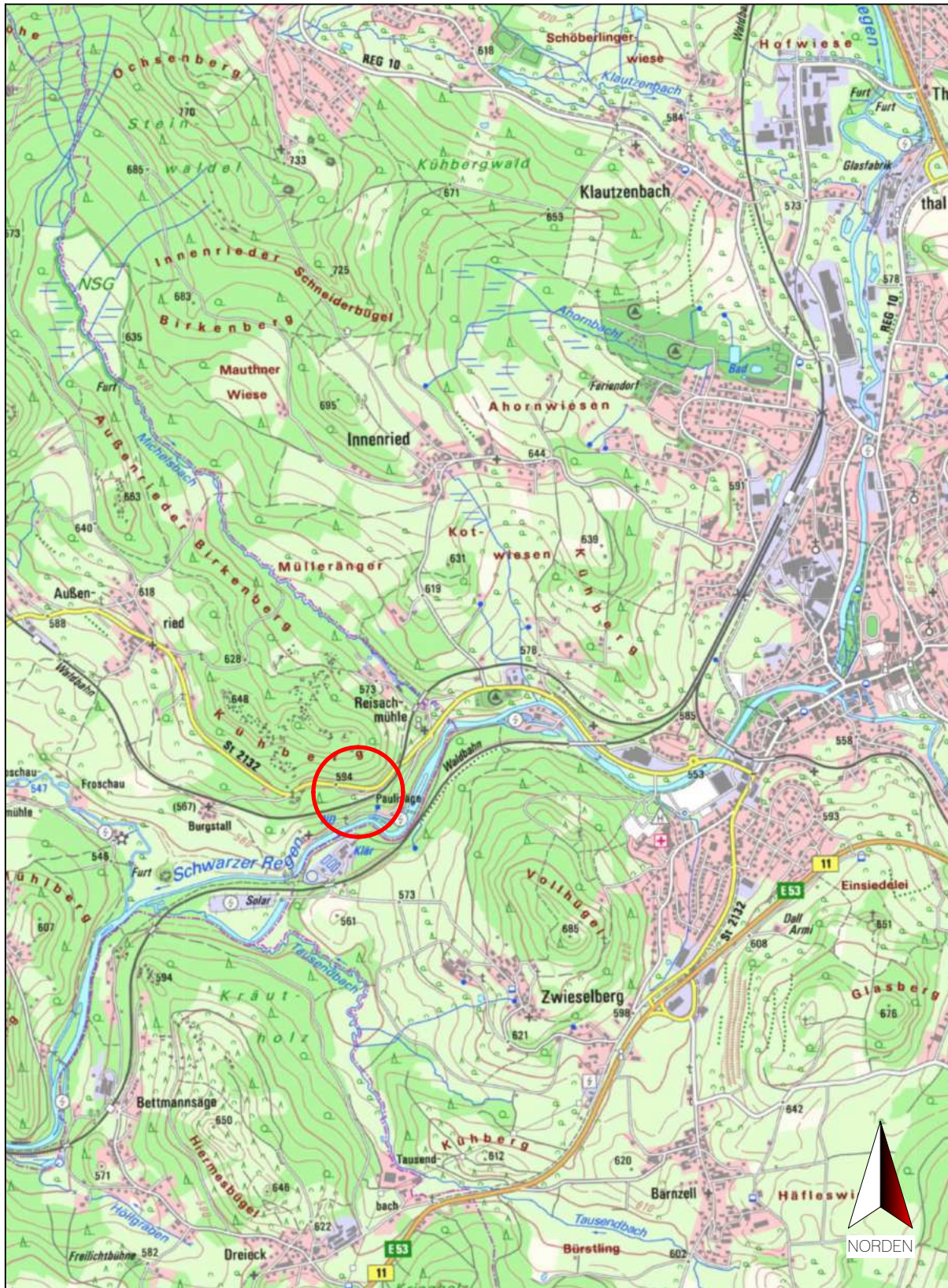
M = 1 : 5.000





Anlage 5: Topographische Karte mit Hinweis auf das Plangebiet

M = 1 : 25.000







Anlage 6: Luftbild mit Hinweis auf das Plangebiet

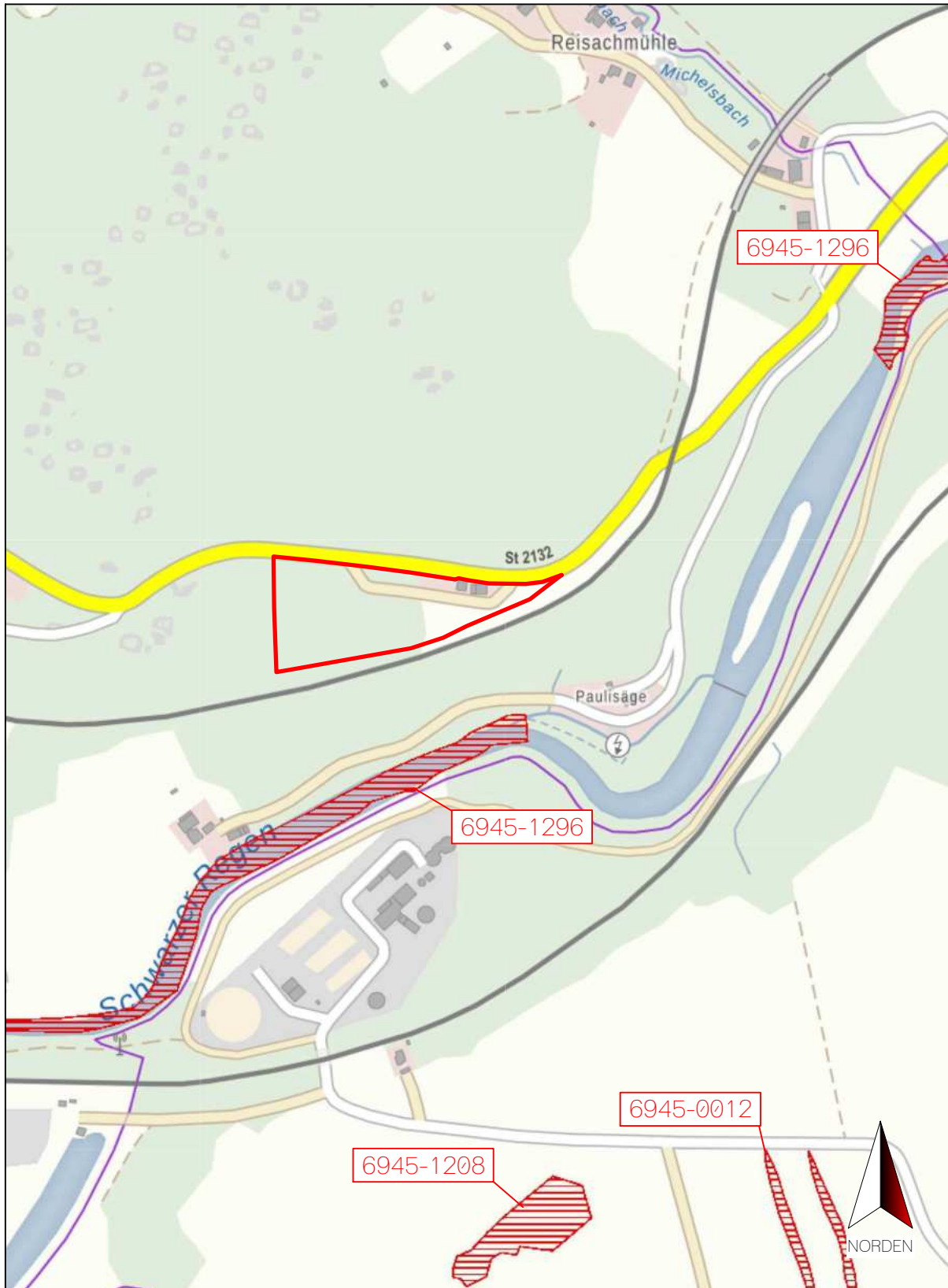
M = 1 : 5.000





Anlage 7: Übersicht Biotopkartierung mit Hinweis auf das Plangebiet

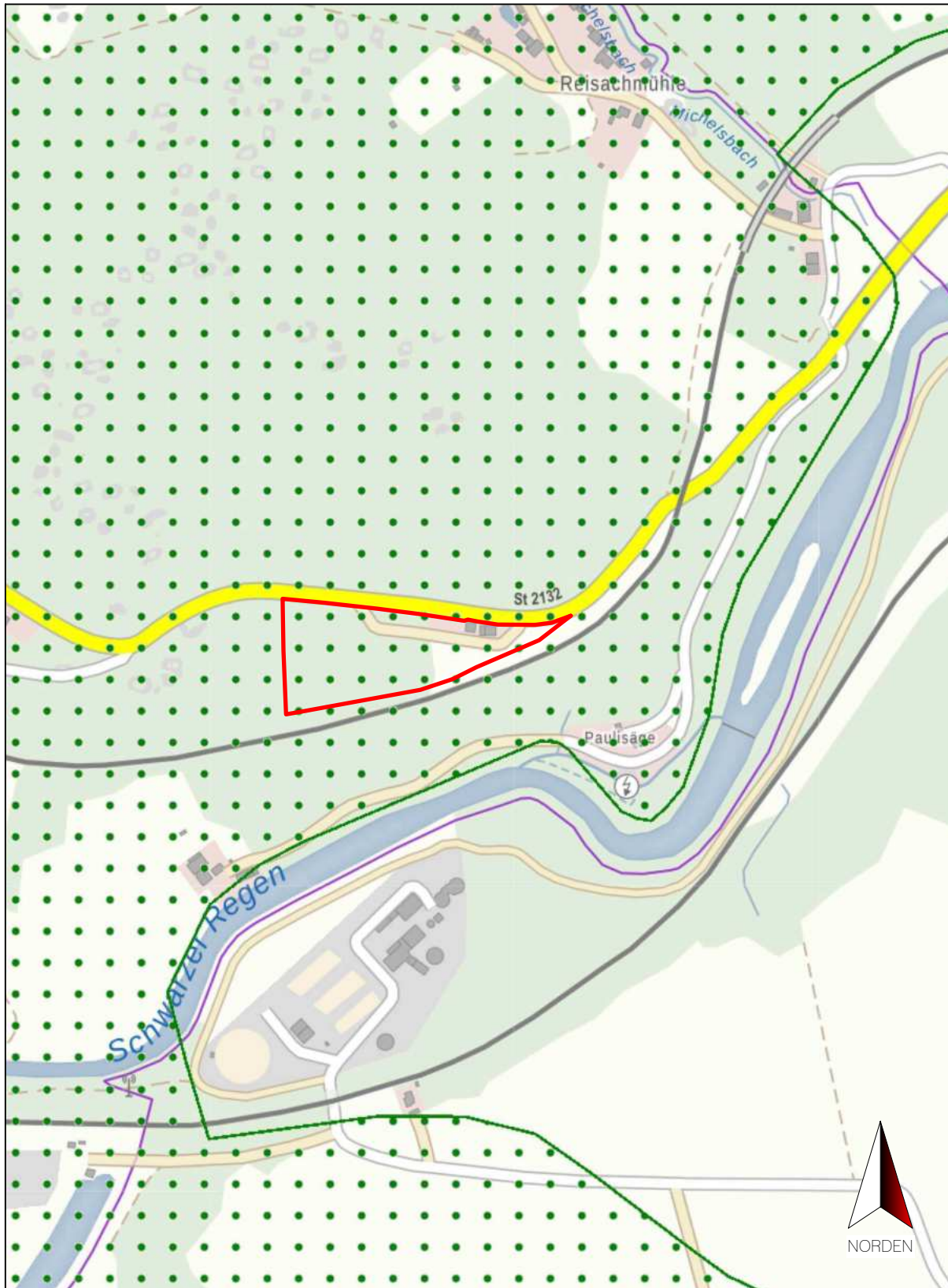
M = 1 : 5.000





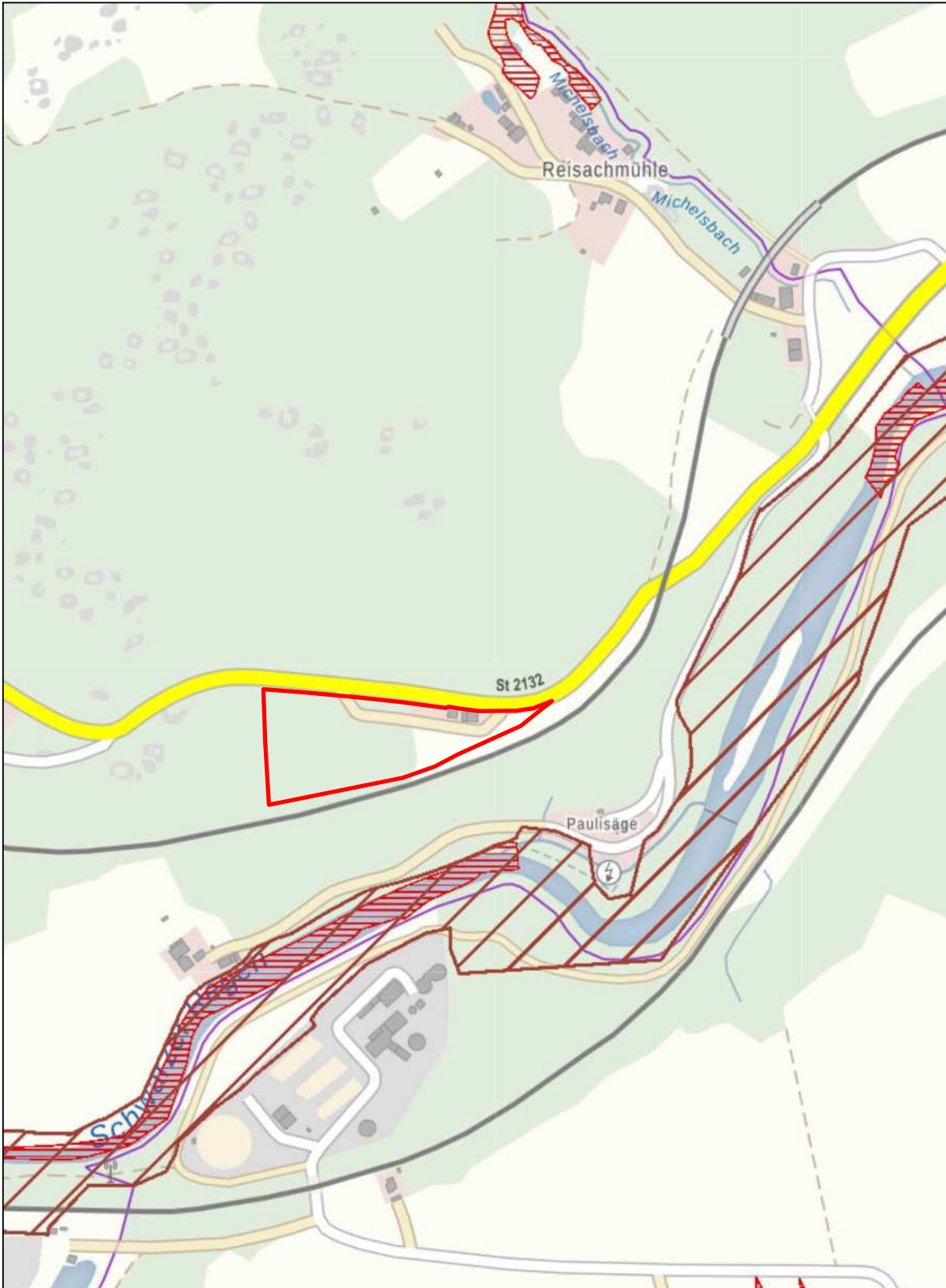
Anlage 8: Übersicht LSG Bayerischer Wald mit Hinweis auf das Plangebiet

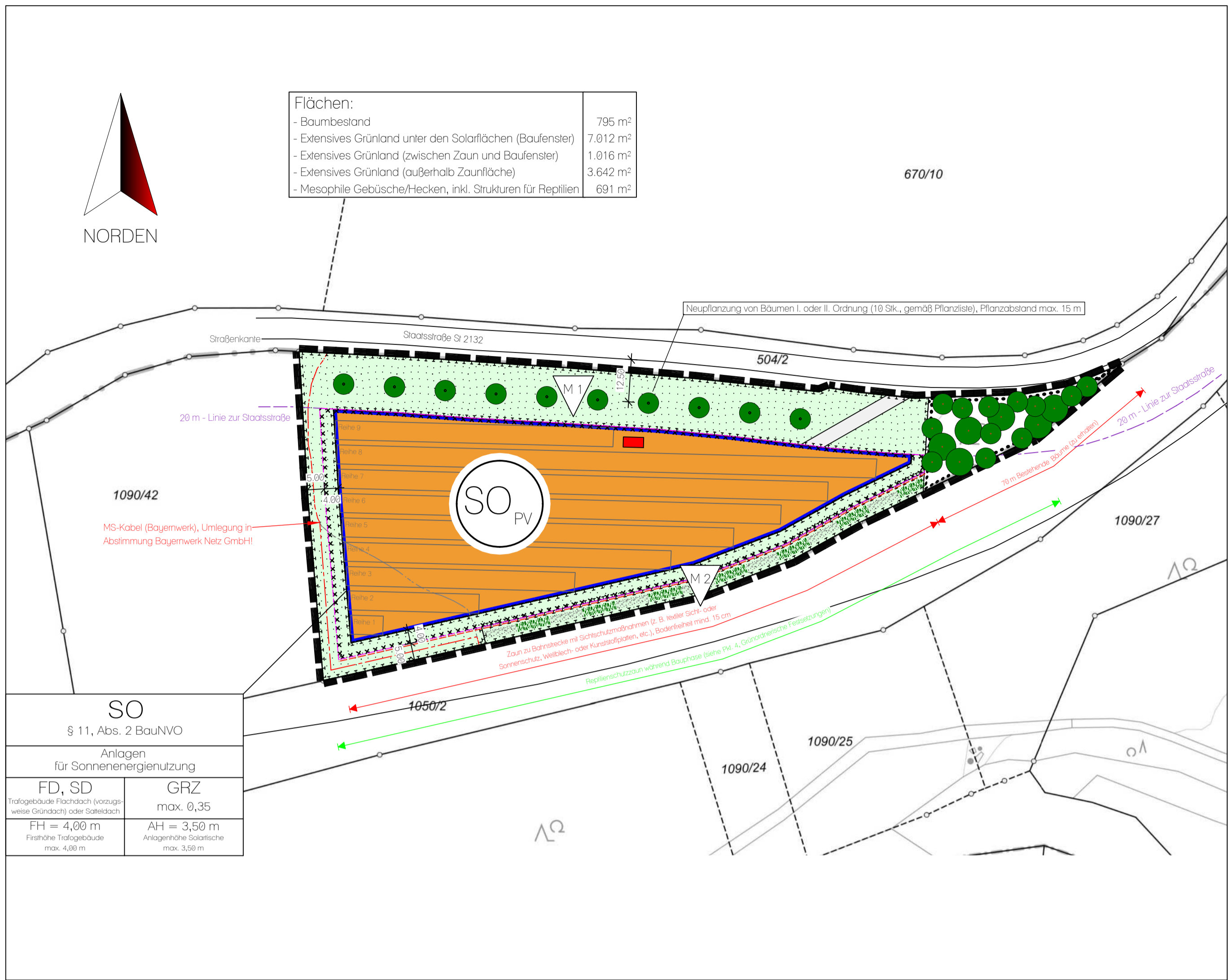
M = 1 : 5.000



Anlage 9: Übersicht FFH-Gebiet mit Hinweis auf das Plangebiet

M = 1 : 5.000





### Zeichenerklärung planliche Festsetzungen

**1. Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, §§ 1 bis 11 BauNVO)**

**2. Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 16 BauNVO)**

**3. Bauweise, Baulinien, Baugrenze (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, §§ 22 und 23 BauNVO)**

**4. Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 und Abs. 6 BauGB)**

**5. Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)**

**6. Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB)**

**7. Sonstige Planzeichen**

### Zeichenerklärung planliche Hinweise

**1. Mögliche Photovoltaikmodule**

**2. Möglicher Standort Trafostation**

**3. Bemäßung [m]**

**4. Amtlich (kartierte) Biotope (nachrichtlich übernommen)**

**5. Flurstücknummer**

**6. Flurstücksgrenze**

**7. MS-Kabel Bayerwerk (nachrichtlich übernehmen)**

**8. Heckenstruktur (siehe Pkt. 4, Grünordnerische Festsetzungen)**

**9. Strukturen für Reptilien (siehe Pkt. 4, Grünordnerische Festsetzungen)**

### Textliche Festsetzungen

Die Planzeichnung ist Bestandteil dieser Satzung. Im Geltungsbereich des Bebauungsplans sind die in der Planzeichnung enthaltenen textlichen Festsetzungen maßgebend. Grundlage des Bebauungsplans sind das Baugesetzbuch (BauGB), die BauNutzungsverordnung (BauNVO), die Planzonenverordnung (PlanZV) und die Bayerische Bauordnung (BayBO), jeweils in der zur Zeit der Planauslegung nach § 3 Abs. 2 BauGB geltenden Fassung. Im Geltungsbereich des Bebauungsplans sind in Ergänzung der Planzeichnungen folgende Festsetzungen maßgebend: Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans ist in der Planzeichnung festgesetzt. Der Geltungsbereich umfasst die Grundstücke Flurnummer 1090/27 (Gem. Langdorf) und 670/8 (Gem. Brandlen).

**1.1 Art der baulichen Nutzung**

**1.2 Maß der baulichen Nutzung**

**1.3 Bauweise**

**1.4 Abstandsflächen**

**1.5 Zufahrten**

**1.6 Gestaltung der baulichen Anlagen**

**1.7 Blendwirkung**

**1.8 Einfriedungen**

### Textliche Festsetzungen

**1.9 Werbestellen**

**1.10 Aufschüttungen, Abgrabungen**

**1.11 Elektrische Leitungen**

**1.12 Wasserwirtschaft**

**1.13 Flurschäden**

**2. Sonstige Festsetzungen**

**2.1 Oberboden**

**2.2 Trafogebäude/Solargrünflächen**

**3. Durchführungvertrag/Rückbauverpflichtung**

### Textliche Festsetzungen

**b) Die Nutzung des Sondergebietes "SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge" ist nur solange zulässig wie die Stromerzeugung aufrecht erhalten wird.**

**4. Grünordnerische Festsetzungen**

**4.1 Grünflächen**

**4.2 Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft**

**b) Entlang der Bahnlinie ist eine Heckenstruktur mit Strukturen für Reptilien (Wurzelstöcke, Steine, grabbares Sandmaterial, etc., gem. der Arbeitshilfe zur soP Zaunedeckung des ULU) in Abschnitten von jeweils ca. 10 m anzulegen. Prinzipskizze Reptilienbiotop/Struktur für Reptilien:**

### Textliche Festsetzungen

**c) Die Gehölzpflanzung hat sich an der potentiellen natürlichen Vegetation (siehe Artenliste) zu orientieren.**

**d) Für die Zeit der Bauphase ist zwischen Bahnlinie und Vorhabensbereich ein Reptilienschutzzaun (Amphibienzunm mit 70 cm Höhe) zu errichten.**

**e) Die Ausgleichsflächen sind dauerhaft zu erhalten und zu pflegen.**

**f) Die Kompensationsmaßnahme ist durch die Gemeinde Langdorf mit Inkrafttreten an das Bayerische Landesamt für Umwelt zur Erfassung im Okalflächenkataster zu melden.**

**4.3 Artenliste**

**Bäume, Hochstamm, Stammumfang in 1 m Höhe: 14-16 cm:**

- Fagus sylvatica
- Acer platanoides
- Acer pseudoplatanus
- Quercus robur
- Tilia platyphyllos
- Betula pendula
- Robuche
- Spatznöhrn
- Bergahorn
- Stieleiche
- Sommer-Linde
- Sand-Birke

**Heister:**

- Carpinus betulus
- Prunus avium
- Sorbus aucuparia
- Hainbuche
- Vogel-Kirsche
- Eberesche

**Sträucher:**

- Cornus mas
- Cornus sanguinea
- Corylus avellana
- Lonicera xylosteum
- Prunus spinosa
- Frangula alnus
- Salix caprea
- Sambucus nigra
- Viburnum lidaia
- Viburnum opulus
- Pinus peudus
- Kornelkirsche
- Roter Hartriegel
- Hassel
- Rote Heckenkirsche
- Schlehdorn
- Faulbaum
- Sal-Weide
- Schwarzer Holunder
- Wolliger Schneeball
- Gewöhnlicher Schneeball
- Traubenkirsche

**Mindestpflanzqualität Gehölzpflanzung:**

mind. 10 % Heister 2xw, 125-150 cm und 90 % Sträucher 2xw, 60-100 cm

**Fremdländische Koniferen wie Thuja oder Scheinzypressen, bzw. züchterisch beeinflusste Gehölze wie Trauer-, Hänge- und Säulenformen sind nicht zulässig.**

### Textliche Hinweise

**5.1 Land- und Forstwirtschaft**

**5.2 Melde- und Sicherungspflicht beim Auffinden von Bodendenkmälern**

**5.3 Altlasten**

**5.4 Brandschutz**

**5.5 Planunterlagen**

### Verfahrensvermerke

**1. Aufstellungsbeschluss**

**2. Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit**

**3. Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange**

**4. Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange**

**5. Öffentliche Auslegung**

**6. Abwägung- und Satzungsbeschluss**

**7. Ausgefertigt**

**8. Bekräftigung und Inkrafttreten**

## BEBAUUNGSPLAN

Vorhabensbezogener Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan Sondergebiet

### „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Paulisäge“

Gemeinde/Stadt: Langdorf  
Landkreis: Regen  
Regierungsbezirk: Niederbayern

**Satzungsbereich**

Satzungsfassung vom 08.01.2024  
Entwurf vom 17.04.2023  
Vorwert vom 12.09.2022

**Planstatus:** 08.01.2024  
**Projektnummer:** 2022\_101\_BLP  
**Plannummer:** Anlage 10  
**Gezeichnet:** EM  
**Maßstab:** 1:1.000

**INGENIEURBÜRO EDER**  
Adalbert-Stifter-Straße 83  
94145 Haidmühle  
www.ibeder.com

**IB EDER**  
Tel. (08556) 9728623  
Fax (08556) 9728624  
info@ibeder.com  
www.ibeder.com

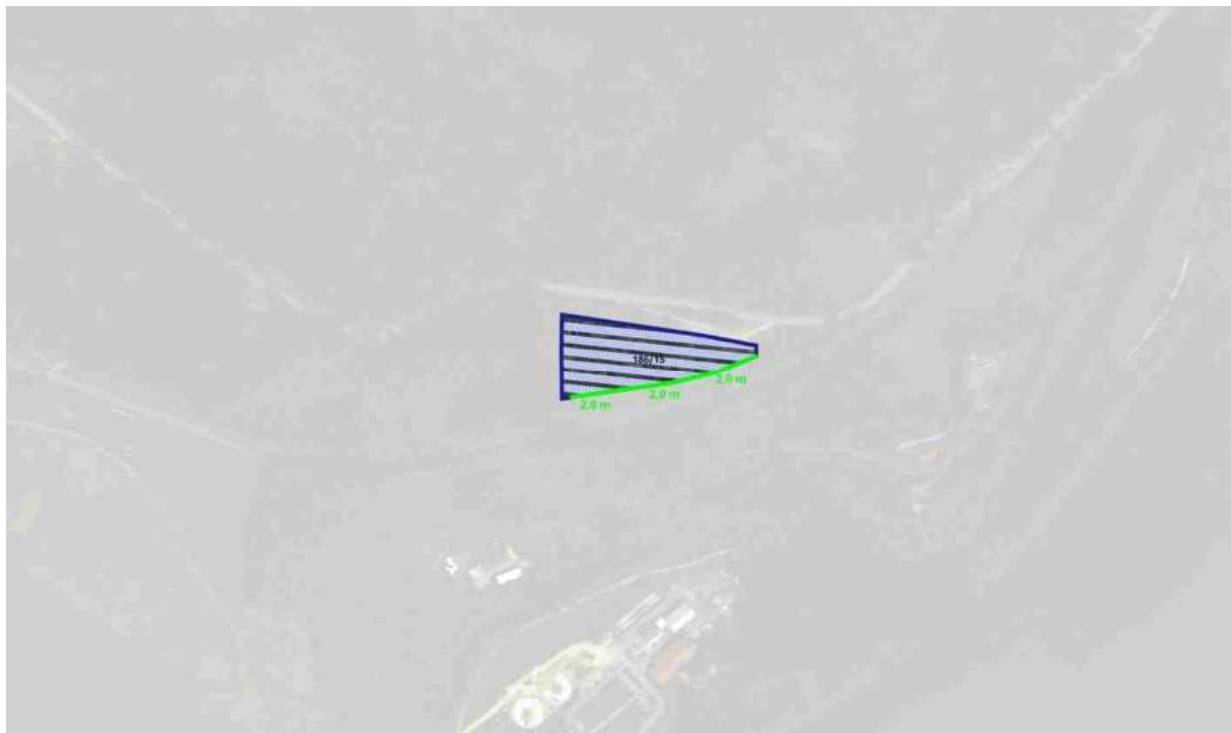
Copyright by Ingenieurbüro Eder



---

Anlage 11: Gutachten über die zu erwartende Blendung durch Sonnenreflexion der geplanten Photovoltaikanlage Stangl Langdorf der IBT 4Light GmbH vom 11.01.2023

**Gutachten  
über die zu erwartende Blendung  
durch Sonnenreflexionen  
der geplanten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf**



GA-Nummer: Te-221207-L-1

Im Auftrag von  
Solea AG  
Plattling

Verfasser  
Jens Teichelmann, Dipl.-Ing. Lichttechnik  
IBT 4Light GmbH  
Fürth

Fürth, 11.01.2023

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

**Auftraggeber:**

Solea AG

Gottlieb-Daimler-Str. 10  
94447 Plattling

**Auftragnehmer:**

Dipl.-Ing. Jens Teichelmann

IBT 4Light GmbH

Ingenieur- und Sachverständigenbüro  
für Licht- und Beleuchtungstechnik

Boenerstraße 34  
90765 Fürth



## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Extrakt</b>	<b>4</b>
<b>2 Allgemeines</b>	<b>5</b>
2.1 Aufgabenstellung, Zweck des Gutachtens	5
2.2 Tatsachenfeststellung, Beschreibung der Situation	6
2.3 Zur Verfügung stehende Unterlagen	9
2.4 Verwendete Hilfsmittel	9
2.5 Verwendetes Schrifttum und Quellen	10
<b>3 Vorgehensweise Berechnung und Bewertung der Sonnenreflexion an den Photovoltaikmodulen</b>	<b>11</b>
3.1 Grundlegende Methodik	11
3.2 Ortstermin, beteiligte Personen	12
<b>4 Schutzgut Mensch: Ergebnisse und Auswertung der an den Immissionsorten erreichten Reflexionswerte</b>	<b>13</b>
4.1 Ermittlung der Eckpunkte des Reflexionsverhaltens der Photovoltaikmodule	13
4.2 Ermittlung der möglicherweise relevanten Immissionsorte	15
4.3 Ermittlung der Störungen durch Direktreflexion und durch Streulicht durch Bündelaufweitung	17
<b>5 Schutzgut Fauna: Auswirkungen der Lichtimmissionen durch Sonnenreflexion auf Tiere</b>	<b>25</b>
<b>6 Zusammenfassung und Erörterung der Ergebnisse</b>	<b>26</b>

## 1 Extrakt

Im Auftrag der Solea AG in Plattling wurde die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage Stangl Langdorf südlich der Staatsstraße St2132, nördlich der Bahnstrecke und nordwestlich der Ortschaft Zwieselberg hinsichtlich der auf der Staatsstraße St2132, der Bahnstrecke und in der umliegenden Wohnbebauung zu erwartenden Blendung durch Sonnenreflexion untersucht. Da es sich um eine noch nicht realisierte Anlage handelt wurde über eine Worst-Case-Betrachtung anhand der vorliegenden Angaben eine rechnerische Bewertung der geplanten Anlage durchgeführt.

Hierzu wurden in Ermangelung produktspezifischer Reflexionsdaten der vorgesehenen Photovoltaikmodule vom Hersteller Eckdaten für das Reflexionsverhalten der Moduloberflächen aus anderen, vergleichbaren Situationen herangezogen.

Die Betrachtung der zu erwartenden Blendung erfolgte durch eine Bewertung der bei dieser Anlagengeometrie möglichen Effekte durch Direktreflexion des Sonnenlichtes sowie durch eine Bewertung des bei der Reflexion auf der Oberfläche des Photovoltaikmoduls gestreuten Sonnenlichtanteils mittels einer Reflexionsberechnung im dreidimensionalen Raum und unter Berücksichtigung des Reflexionsverhaltens der Oberfläche.

Es wurde jeweils untersucht, inwieweit mögliche Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen an den Oberflächen der Photovoltaikmodule als relevant wahrgenommen werden und ob diese die für das Führen von Fahrzeugen auf den betreffenden Verkehrswegen relevanten Sichtfelder betreffen.

Durch die Realisierung der untersuchten Photovoltaik-Freiflächenanlage sind bei Ausführung der Anlage gemäß des uns vorliegenden, im Vorfeld bzgl. der Blendung optimierten Konzeptes und bei Realisierung der vorgesehenen Ausrichtung der Modulreihen und der vorgesehenen Sichtschutzmaßnahme keine störenden oder unzumutbaren Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen auf der Staatsstraße St2132, der Bahnstrecke und in der umliegenden Wohnbebauung zu erwarten.

Möglicherweise bei freien Sichtachsen und entsprechenden Sonnenständen auftretende Reflexionen in Richtung der Fahrer auf der Bahnstrecke in beide Fahrtrichtungen und in Richtung der südöstlich liegenden Wohnbebauung werden unter kleinen Blickwinkeldifferenzen zur Sonne gesehen, so daß diese durch die natürliche Direktblendung der Sonne überlagert werden und nicht als eigenständige Blendquelle wahrgenommen werden. Solche Reflexionen sind nach dem zu Grunde liegenden Bewertungsverfahren /1/ nicht als Blendung zu qualifizieren.

Eventuell auftretende kleinflächige Highlights durch Reflexionen an Biege- oder Schnittkanten z.B. des Rahmens oder der Leiterbahnen werden in größerer Entfernung gemittelt wahrgenommen und sind als unkritisch anzusehen.

Größere gerundete reflektierende Oberflächen in der Konstruktion sollten jedoch nach Möglichkeit vermieden werden.

## 2 Allgemeines

Licht gehört zu den Emissionen bzw. Immissionen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes. Sofern Immissionen „nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen“, so gelten sie im Sinne dieses Gesetzes als schädliche Umwelteinwirkungen. Dies betrifft neben anderen Immissionsarten auch die Lichtimmissionen.

Laut Bundesimmissionsschutzgesetz sind sowohl bei genehmigungsbedürftigen als auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen mit Ausnahme der Anlagen des öffentlichen Straßenverkehrs geeignete Maßnahmen nach Stand der Technik zu treffen, um Lichtimmissionen zu vermeiden bzw. auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere Sportstättenbeleuchtungen, Beleuchtungen in Bau, Industrie und Gewerbe, Anstrahlungen sowie Reklamebeleuchtungen.

Technische oder bauliche Anlagen, die das Sonnenlicht reflektieren, sind nach Baurecht zu behandeln und so auszuführen, dass durch die Sonnenlichtreflexionen keine Störungen bei Anwohnern, auf Verkehrsstraßen oder in sicherheitsrelevanten Einrichtungen erzeugt werden.

### 2.1 Aufgabenstellung, Zweck des Gutachtens

Im Auftrag der Solea AG in Plattling war die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage Stangl Langdorf südlich der Staatsstraße St2132, nördlich der Bahnstrecke und nordwestlich der Ortschaft Zwieselberg auf folgende Punkte hin zu prüfen:

- Prüfung der geplanten Anlagen-Ausführung auf mögliche Störwirkungen durch direkte Sonnenreflexion an den möglichen Immissionsorten auf der Staatsstraße St2132, der Bahnstrecke und in der umliegenden Wohnbebauung bei statischer Ausführung der Anlage
- Prüfung der geplanten Anlagen-Ausführung auf mögliche Störwirkungen durch Streuwirkung der Sonnenreflexion auf der Glasoberfläche oder des Rahmens der Module an den festgelegten möglichen Immissionsorten

Die Bewertung weiterer Auswirkungen neben den genannten war nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

Das Gutachten wurde zur Klärung der zu erwartenden Störungen durch eine dauerhaft installierte Photovoltaikanlage im Rahmen der Erteilung der Baugenehmigung in Auftrag gegeben. Andere Nutzungen dieses Gutachtens sind nicht zugelassen.

## 2.2 Tatsachenfeststellung, Beschreibung der Situation

Bei der zu betrachtenden geplanten Anlage handelt es sich um eine Photovoltaik-Freiflächenanlage, die auf einer momentan noch ungenutzten Fläche südlich der Staatsstraße St2132, nördlich der Bahnstrecke und nordwestlich der Ortschaft Zwieselberg in dem gekennzeichneten Bereich montiert werden soll.

Die Ausrichtung der Modulreihen wurde im Vorfeld über ein iteratives Rechenverfahren hinsichtlich der Blendwirkung durch Sonnenlichtreflexionen zur Bahnstrecke hin optimiert.

Die Module sollen auf entsprechenden Unterkonstruktionen mit einer Ausrichtung auf 186° Süd bei einer Aufneigung auf 15° montiert werden.

An der südlichen Geländekante soll ein blickdichter Sichtschutz mit einer wirksamen Höhe von 2,0 m realisiert werden.

Es sollen poly- oder monokristalline Photovoltaikmodule Verwendung finden, deren genaue Type zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht feststand.



Die symbolisch eingezeichneten Modulkonstruktionen zeigen den Richtungsverlauf Modulreihen, nicht aber deren genaue Art oder Lage innerhalb der Fläche.

Die maximale Höhe der Module mit den vorgesehenen Unterkonstruktionen soll laut Planung ca. 3,0 m mit entsprechenden Toleranzen zum Geländeausgleich betragen.

Es soll hier eine statische Anlage betrachtet werden.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

Das Gelände fällt von Nord nach Süd deutlich ab, ist im Moment noch stark bewachsen und hat in sich diverse Unebenheiten. Es ist davon auszugehen, daß bei Montage der Modulreihen entsprechende Querneigungen zwischen ca. 0° ... +2,5° auftreten werden, die die resultierende Ausrichtung der Einzelmodule beeinflussen und die bei den weiteren Betrachtungen berücksichtigt werden müssen.

Südlich angrenzend an das Gelände verläuft im Bereich der gegenständlichen Anlage von Westen kommend und nach Nordosten abbiegend eine Bahnstrecke in erhöhter Lage gegenüber dem betrachteten Gelände. Durch das ansteigende Gelände und die Position der Anlage liegen die Unterkanten der südlichen Module auf etwas höherem Niveau als das Bahngleis.

Nördlich der geplanten Anlage verläuft von Westnordwest nach Ostsüdost die Staatsstraße St2132. Die Fahrbahn liegt höher als das Gelände der geplanten PV-Anlage.

Östlich und westlich der Fläche befinden sich Waldstücke, durch die die Sichtverbindungen zur gegenständlichen Anlage wirksam unterbrochen werden.

Bei dem Bewuchs auf der Fläche wird davon ausgegangen, daß dieser entfernt wird und daß im Bereich der betrachteten Anlage von der Staatsstraße St2132 und der Bahnstrecke freie Sichtverbindungen zu den Modulkonstruktionen vorliegen.

Südöstlich, südlich und südwestlich des Geländes befindet sich Bebauung mit Wohn- und Nutzgebäuden, bei der nach den vorliegenden Daten davon ausgegangen wird, daß hier keine Sichtverbindungen zur gegenständlichen PV-Anlage vorliegen. Diese Bebauung wird nachfolgend informativ für den Fall, daß punktuell - z.B. durch Lücken im Bewuchs - doch Sichtverbindungen vorliegen können.

Die für die Berechnungen der Blendwirkung erforderlichen Beobachter-Azimuth- und -Elevationswinkel wurden durch Berechnung ermittelt und gehen in die weiteren Betrachtungen ein.

Die nachfolgende Bewertung bezieht sich auf die gesamte zu Grunde gelegte Fläche und auf die genannten Rahmenbedingungen (Ausrichtung und Aufneigung der Module, Bauhöhe der Modulkonstruktionen, Querneigung, Art der Module usw.). Kleine Änderungen innerhalb dieser Parameter wie z.B. leicht veränderte Modulanordnungen, andere Reihenabstände, niedrigere oder geringfügig höhere Bauhöhen, Modulanordnungen quer oder hochkant usw. wirken sich auf die ermittelten Ergebnisse nicht aus.

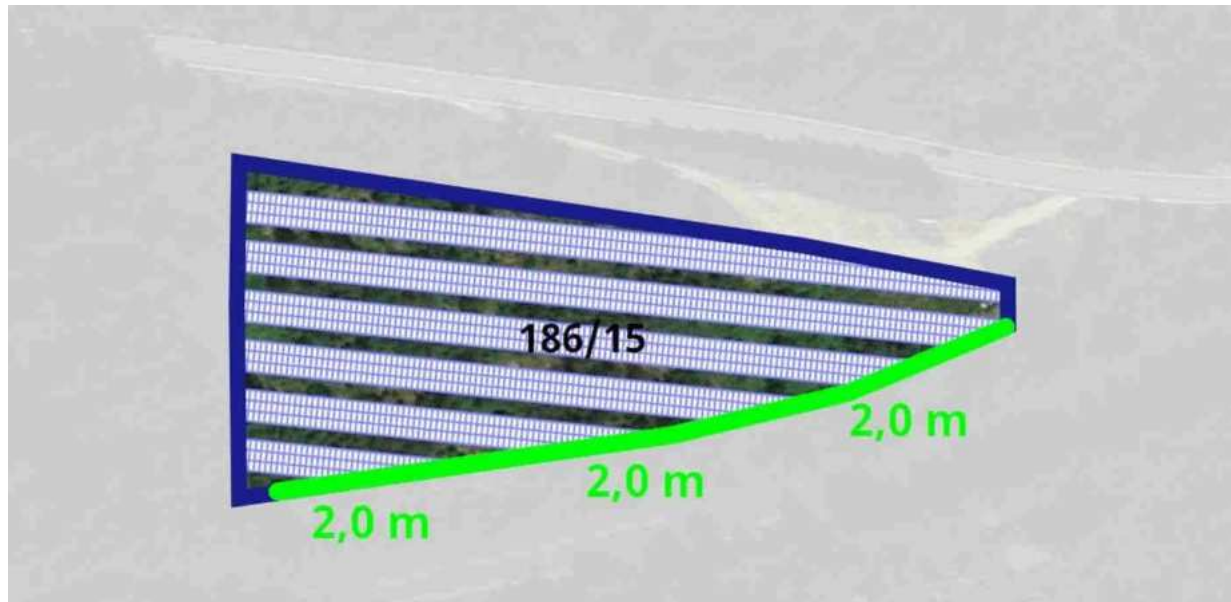
Die nachfolgenden Aussagen gelten also für alle Anlagengeometrien innerhalb der oben genannten Fläche mit den oben genannten Ausrichtungen und Aufneigungen der Modulreihen, den benannten Modultypen und innerhalb der genannten Bauhöhe der Modulkonstruktionen in gleichem Maße.

An der südlichen Geländekante in Richtung der Bahnstrecke sind entsprechende Sichtschutzmaßnahmen vorgesehen.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

Durch diesen Sichtschutz soll nur der aus Sicht der Beobachter auf der Bahnstrecke untere sichtbare Teil der gegenständlichen PV-Anlage abgedeckt werden.

Der obere Teil der PV-Anlage ist über diesen Sichtschutz hinweg weiter sichtbar.



Die wirksame Höhe dieses Sichtschutzes wurde für diesen Zweck durch Berechnung mit 2,0 m ermittelt.

Ein solcher Sichtschutz kann durch eine entsprechend hohe und dichte, im betreffenden Zeitraum belaubte Bepflanzung oder durch bauliche Maßnahmen am Zaun wie Wellblech- oder Kunststoffplatten, textiler Sicht- oder Sonnenschutz usw. realisiert werden.

Dieser Sichtschutz ist nur in den Bereichen erforderlich, in denen die entsprechenden Sichtverbindungen tatsächlich vorliegen. Sofern die relevanten Sichtachsen bereits durch vorhandene Gegebenheiten wie z.B. Bewuchs oder den Geländeverlauf unterbrochen werden, so ist in diesen Bereichen kein zusätzlicher Sichtschutz erforderlich. Sofern sich die Situation diesbezüglich im Laufe der Betriebsdauer der Anlage verändert, so sind ggf. nachträglich ergänzende Sichtschutzmaßnahmen vorzusehen.

Mit dieser Maßnahme können die festgestellten Blendwirkungen bei entsprechender Ausführung und Höhe des Sichtschutzes vermieden bzw. stark gemindert werden, so daß von einer Einhaltung der Richtwerte ausgegangen werden kann.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

### 2.3 Zur Verfügung stehende Unterlagen

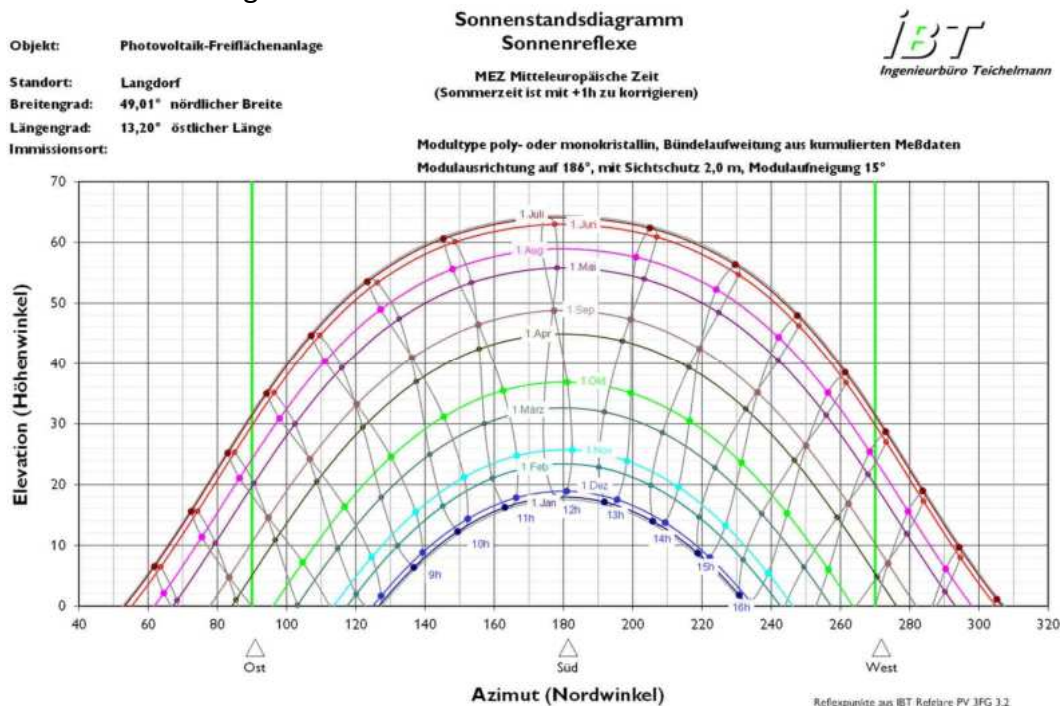
Die Begutachtung wurde anhand folgender vorliegender Unterlagen durchgeführt:

- Modulbelegungspläne/Pläne:
  - o Entwurf Langdorf 1090\_08.04.22-01.pdf
- Luftbild des Geländes, vom AG bereitgestellt
- Fotos von der Ortsbegehung am 26.11.22 durch den AG

### 2.4 Verwendete Hilfsmittel

Für die Begutachtung wurden folgende Hilfsmittel verwendet:

- Sonnenstandsdiagramm MEZ für die Ortskoordinaten des Geländes



- Excel
- Reflexionsmatrixsoftware Refglare PV 3FG 3.3
- Sonnenbahnsoftware Sunway PV 1.11 MEZ
- Expositionsermittlungssoftware Sunway Exposure 1.1 MESZ
- Eckdaten aus Messungen der Reflexionsindikator und des Reflexionsgrades zur Ermittlung der Bündelaufweitung/Streuung an der Moduloberfläche an diversen poly- und monokristallinen Testmodulen verschiedener Typen und Hersteller mit Standard-Solarglas

## 2.5 Verwendetes Schrifttum und Quellen

Auf folgende Quellen wurde bei der Bewertung Bezug genommen:

- Messwerte des Reflexionsverhaltens von Probemodulen aus anderen, ähnlichen Untersuchungen
- Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Beschluß der LAI vom 13.9.2012 /1/



### 3 Vorgehensweise Berechnung und Bewertung der Sonnenreflexion an den Photovoltaikmodulen

#### 3.1 Grundlegende Methodik

Das Gutachten bezieht sich auf eine Worst-Case-Betrachtung der relevanten Eckpunkte der noch nicht realisierten Photovoltaikanlage. Die Bewertung beruht ausschließlich auf der im Plan vorgesehenen Ausführung hinsichtlich Montage und Ausrichtung der Module. Es wurde jeweils das direkt in Hauptreflexionsrichtung reflektierte Sonnenlicht und die dadurch verursachte Abbildung der Sonnenscheibe sowie das anhand von verschiedenen Messwerten aus früheren Untersuchungen abgeschätzte Streulicht betrachtet.

Die Begutachtung der Lichtimmission beruht ausschließlich auf rechnerischen Ergebnissen auf Basis der vorliegenden Daten. Veränderungen in der Ausführung oder Anordnung der Anlage müssen ggf. nochmals geprüft werden.

Die Sonnenscheibe im Zenit hat bei klarer Sicht eine Leuchtdichte von ca. 1,6 Mrd  $\text{cd}/\text{m}^2$ , am Horizont noch ca. 6 Mio  $\text{cd}/\text{m}^2$ .

Die Absolutblendung des menschlichen Auges, die eine nachwirkende Störung der Sehfähigkeit (z.B. helle Punkte im Sichtfeld, nachdem man in die Sonne geschaut hat) bewirkt, beginnt bei ca. 100.000  $\text{cd}/\text{m}^2$ .

Je nach Adaptationszustand des Auges können bereits bei punktuellen Leuchtdichteerhöhungen um das ca. 3...5-fache der Umgebungshelligkeit Blendwirkungen erzeugt werden. Wenn durch diese die Sehfähigkeit kurzzeitig gestört wird nennt man dies physiologische Blendung. Bei Blendungen, die die Sehfähigkeit zwar nicht beeinträchtigen, aber störend wirken, spricht man von psychologischer Blendung.

Je nach Reflexionsverhalten der Umgebung kann die Adaptationsleuchtdichte des Auges an einem hellen Sommertag außen ca. 5.000...8.000  $\text{cd}/\text{m}^2$  betragen. Bei Aufenthalt in einem Raum ist diese wesentlich niedriger, so dass eine Blendquelle hier deutlich stärker blendet als im Außenbereich.

Auch bei Oberflächen, die nur einen geringen Anteil dieser hohen Leuchtdichte in eine bestimmte Richtung reflektieren, können durch die Reflexion in diese Richtung noch sehr hohe Leuchtdichten entstehen, die eine physiologische Blendung, u.U. auch eine Absolutblendung bewirken.

Die Bewertung des direkt reflektierten Sonnenlichtes erfolgt über entsprechende Winkelberechnungen im dreidimensionalen Raum zwischen der geplanten Anordnung und Ausrichtung der vorgesehenen Photovoltaikmodule, deren winkelabhängig differenzierten Reflexionseigenschaften, den von der Jahres- und Tageszeit abhängigen möglichen Sonnenständen sowie der geografischen Lage der festgelegten zu betrachtenden möglichen Immissionsorte.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

In der Reflexionsmatrixsoftware wird für jeden an diesem Standort möglichen Sonnenstand die mögliche Blendwirkung für den betreffenden Beobachter ermittelt und im Sonnenbahn-diagramm dargestellt. Diese Darstellungsform hat sich als sehr praktikabel erwiesen, weil hier sowohl die Winkelverhältnisse der Sonne mit den entsprechenden Azimut- und Elevationswinkeln als auch die relevanten Tages- und Jahreszeiten des Auftretens der Reflexionen darstellbar sind.

Für die korrekte Berechnung des bei der Reflexion von der Oberfläche der Module gestreuten Lichtes werden Angaben zum Reflexionsverhalten des Materials - insbesondere der Reflexionsgrad und die Reflexionsindikatrix - benötigt.

Diese lagen im konkreten Fall nicht vor. Die Bewertung des Streulichtanteils erfolgte somit anhand von Reflexionswerten anderer Module aus vorangegangenen Untersuchungen.

Für Wohnbebauung erfolgt die Bewertung der Blendung nach Richtwerten, die von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz und den Landesumweltämtern als zumutbare Grenze festgelegt wurden. Nach diesen werden Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen als zumutbar angesehen, wenn die astronomisch mögliche Einwirkzeit als wetterunabhängige Größe 30 min pro Tag und 30 h pro Jahr nicht überschreitet.

Diese Richtwerte werden auch hier angesetzt.

Die zu Grunde liegende, von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz verabschiedete Leitlinie /1/, die diese Richtwerte beinhaltet, wurde zwar von den Ministerien der meisten Bundesländer nicht veröffentlicht, kann aber in Ermangelung anderer Richtlinien zu diesem Thema informativ herangezogen werden.

### **3.2 Ortstermin, beteiligte Personen**

Ein Ortstermin wurde nicht durchgeführt. Die nachfolgenden Betrachtungen wurden auf Basis der bei diesem Ortstermin erhobenen Daten sowie auf Basis von vom Auftraggeber bereitgestellten Daten, Angaben und Fotos durchgeführt, die für diese Bewertung hinreichend genau und aussagekräftig vorlagen.

## **4 Schutzgut Mensch: Ergebnisse und Auswertung der an den Immissionsorten erreichten Reflexionswerte**

### **4.1 Ermittlung der Eckpunkte des Reflexionsverhaltens der Photovoltaikmodule**

Als Basis für die Bewertung wurden Eckdaten des Reflexionsverhaltens verschiedener vergleichbarer Testmodule herangezogen.

Die vermessenen Photovoltaikmodule mit einer simulierten Verschmutzung unterscheiden sich in ihrem Reflexionsverhalten deutlich.

Die Moduloberflächen weisen bei steilen Einstrahlwinkeln ein stark gerichtetes Reflexionsverhalten mit einer mittleren Bündelaufweitung von ca. 4° ... 6° Halbwinkel auf. Der partielle Reflexionsgrad in Hauptreflexionsrichtung beträgt bei den vermessenen Modulen zwischen ca. 0,3 ... 0,5% bei steilem Einstrahlwinkel.

Außerhalb der genannten Bündelaufweitung sinkt der partielle Reflexionsgrad stark ab, so dass im übrigen Halbraum keine störenden Reflexleuchtdichten erzeugt werden. Ein kleiner Teil des auftreffenden Lichtes wird mit einer Lambertcharakteristik streuend reflektiert.

Bei flacheren Einstrahlwinkeln ab ca. <math>40^\circ</math> zur Modulebene verändert sich das Reflexionsverhalten der Oberflächen. Insbesondere in diesem Einstrahlbereich unterscheiden sich die vermessenen Module in ihren Reflexionsdaten.

Der Reflexionsgrad der Oberflächen steigt bei beiden Modultypen stark an. Die Streuung nimmt – hauptsächlich durch die Verschmutzung und die Struktur der Oberflächen – ebenfalls stark zu. Dies hat zur Folge, dass die Abbildung der Sonnenscheibe unschärfer wird und aus einem größeren Winkelkorridor wahrgenommen werden kann. Durch die stärkere Streuung bei diesen flachen Einstrahlwinkeln ist die Leuchtdichte der Abbildung gleichzeitig stark reduziert. In der Regel steigt die Bündelaufweitung, in der noch nennenswerte Reflexleuchtdichten erreicht werden, ab einem Einstrahlwinkel von ca. 40° zur Modulebene deutlich an und hat im Bereich zwischen ca. 10° und 25° ein unterschiedlich stark ausgeprägtes Minimum, teilweise einhergehend mit einer Reduzierung des partiellen Reflexionsgrades in diese Reflexionsrichtungen.



Bündelaufweitung beim Sonnentest eines polykristallinen Moduls,  
Einstrahlwinkel ca. 20°, Reflexleuchtdichte ca. 8 Mio cd/m<sup>2</sup>

Außerhalb der genannten Reflexionsbündel konnten in den Messungen keine nennenswerten Leuchtdichteerhöhungen mehr festgestellt werden.

Die ermittelten partiellen Reflexionsgrade sowie die Bündelaufweitungen stellen die Basis für die weiteren Untersuchungen der erreichten Blendwerte dar.

Vor allem bei größeren Entfernungen zwischen Immissionsort und Blendquelle ist die Bündelaufweitung eine wichtige Größe der Beurteilung.

Diese lagen im konkreten Fall für die verwendete Modultype von Seiten des Herstellers nicht vor. Für die Untersuchung wurde eine kumulierte Rechendatei aus den Reflexionsdaten diverser kristalliner Modultypen mit Standard-Solarglas mit einem Sicherheitspuffer von 2° verwendet. Die zu Grunde liegenden Reflexionsdaten dieser Modultypen wurden in partiellen Vermessungen der Reflexionsdaten im Rahmen vorangegangener ähnlicher Untersuchungen ermittelt.

Diese Modultypen weisen mittlere, typische Reflexionsdaten mit den typischen Minima und Maxima auf, so daß von einer guten Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere, vergleichbare Modultypen ausgegangen werden kann.

Die in den damaligen Untersuchungen nicht aufgenommenen Winkel konnten interpoliert werden.

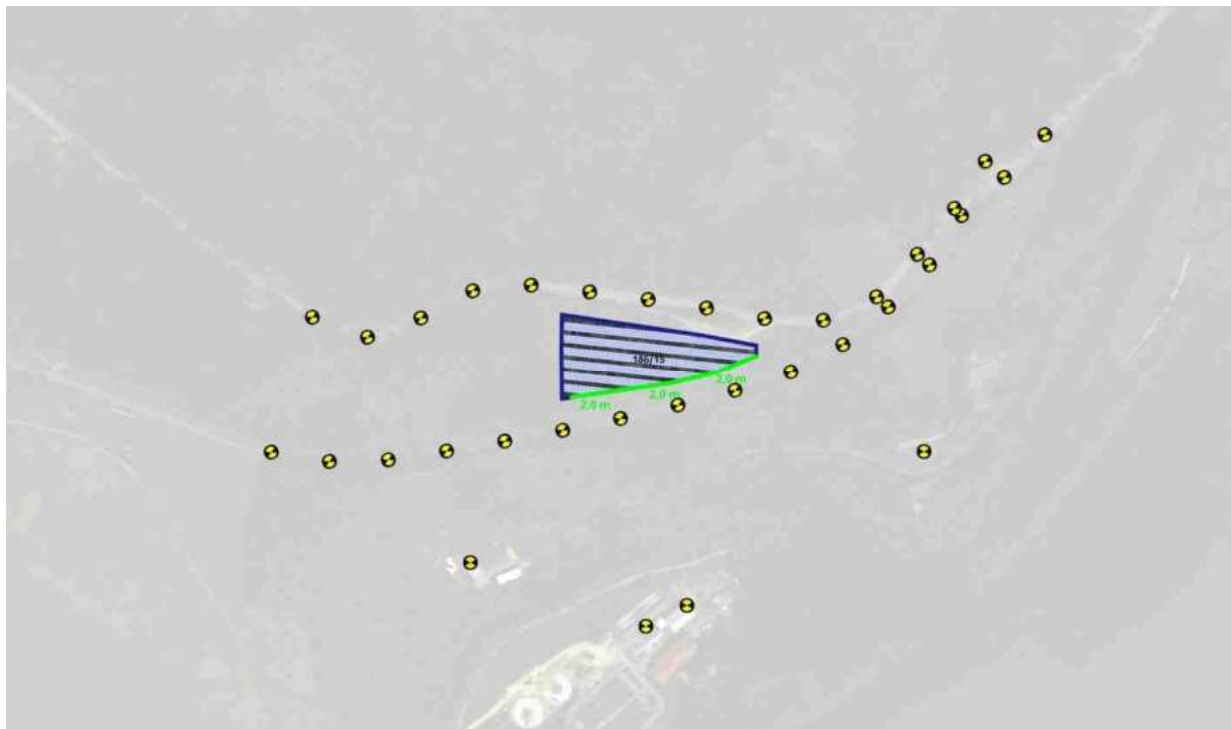
Bei der hier betrachteten konkreten Situation ergaben sich durch sehr flache Einstrahlwinkel jedoch Blickwinkel, in die das reflektierte Sonnenlicht stark gestreut wird, so dass sich durch Differenzen im Reflexionsverhalten in erster Linie die Einwirkzeit und die Helligkeit der Blenderscheinung ändert, die geometrische Situation aber nur geringfügig beeinflusst wird.

Die Messungen beziehen sich jeweils auf Oberflächen mit einer leichten Staubauflagerung, die bei der Messung simuliert wurde. Entsprechende stärkere Verschmutzungen, die in der Realität durchaus vorkommen, wirken sich mindernd auf die Leuchtdichte der Reflexion des Sonnenlichtes und stärker streuend aus.

Die Rahmen bestanden bei den Testmodulen meist aus gebürstetem Aluminium, das in den Messungen eine in Hauptreflexionsrichtung leicht gerichtete und ansonsten sehr gleichmäßige, fast lambertartige Reflexionsindikatrix mit einem geringen Reflexionsgrad von ca. 2 ... 5% aufwies.

#### 4.2 Ermittlung der möglicherweise relevanten Immissionsorte

Auftragsgemäß waren die möglicherweise relevanten Immissionsorte auf der Staatsstraße St2132, der Bahnstrecke und in der umliegenden Wohnbebauung zu untersuchen. Möglicherweise relevante Immissionsorte können auf Grund der geometrischen Situation und der vorliegenden Sichtachsen auf und zwischen den markierten Punkten liegen:



Für weiter entfernt liegende Beobachter liegen keine Sichtverbindungen zu den Moduloberflächen vor.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

Teilweise können die Modulkonstruktionen im relevanten Sichtfeld der Beobachter nur von hinten gesehen werden, so daß hier keine von den Moduloberflächen ausgehende Blendwirkung erfolgen kann.

Bei der Bewertung von Blendwirkungen in Richtung von KFZ-Führern wird jeweils das relevante Sichtfeld bis maximal 30° Abweichung von der Hauptblickrichtung herangezogen.

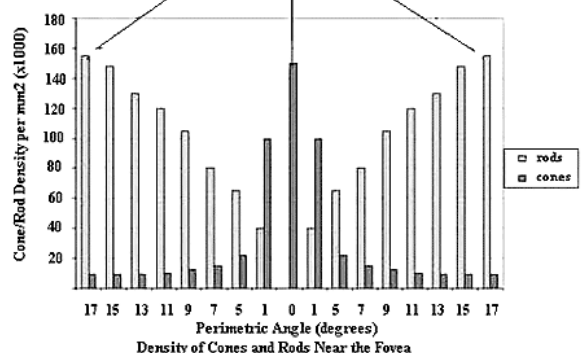
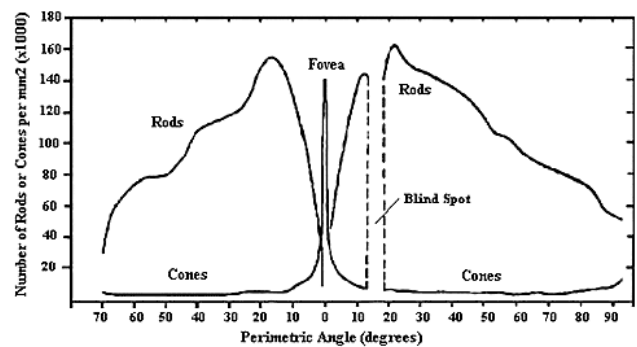
Weiter von der Hauptblickrichtung abweichende Blickwinkel sind hinsichtlich der Blendwirkung weitgehend unkritisch.

Der Reflex wird bei stark abweichenden Blickwinkeln in der Regel nur am Rand des Sichtfeldes peripher wahrgenommen und behindert die für eine sichere Fahrt auf dieser Fahrspur erforderliche Blickrichtung nicht.

Bei der für einen Fahrer in dieser Situation typischen Blickrichtung wird der Reflex in einem Bereich zwischen 10° ... 20° abweichend von der Fovea Centralis, dem Ort der scharfen Abbildung sowie der höchsten Konzentration an Zapfen im Auge, abgebildet.

Hier ist die Konzentration der für eine Blendwirkung verantwortlichen Zapfen („Cones“ – die für das Tagsehen verantwortlichen Rezeptoren im Auge) sehr gering, so dass eine Blendung in diesem peripheren Sehbereich stark vermindert wahrgenommen wird.

Man geht hier auf Grund der Konzentration der Rezeptoren von einer um ca. 90% ... 95% reduzierten Blendwirkung aus.



Distribution of Rods and Cones on the Human Retina

(From Osterberg, G. "Topography of the Layer of Rods and Cones in the Human Retina", Acta Ophthalmologica, Supplement, Vol. 6, 1-103, 1935)

Figure 2

Insofern ist bei stärker von der Hauptblickrichtung abweichenden Blickwinkeln nicht von einer störenden Direktblendung durch die Sonnenlichtreflexionen an den Moduloberflächen auszugehen.

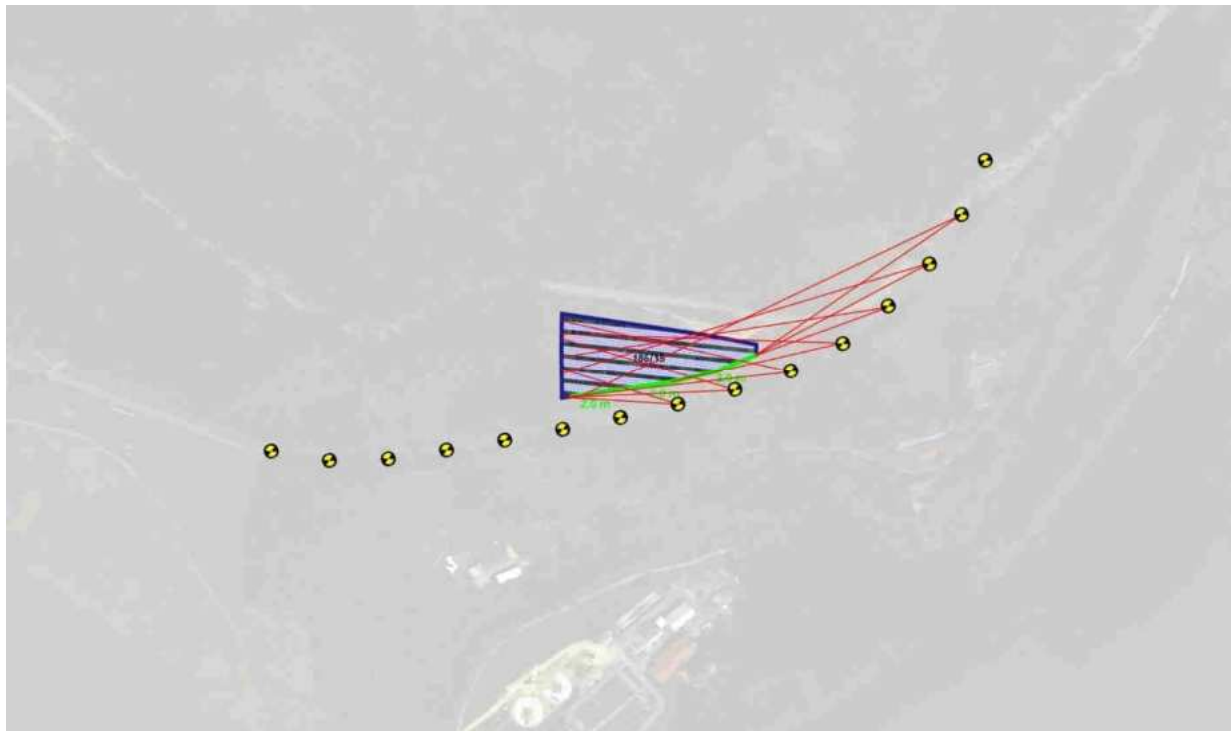
Weitere mögliche und relevante Immissionsorte, die der Spezifikation der Aufgabenstellung entsprechen, wurden auf in diesen Bereichen nicht festgestellt.

### 4.3 Ermittlung der Störungen durch Direktreflexion und durch Streulicht durch Bündelaufweitung

#### Bahnstrecke

Für die möglichen Immissionsorte auf der Bahnstrecke in Fahrtrichtung West können im relevanten Sichtfeld der Fahrer bis maximal 30° Abweichung von der Hauptblickrichtung Sichtverbindungen zur geplanten Photovoltaikanlage mit Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 56° Nordost und 108° Ost-südost bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. -3,5° und 0,0° vorliegen.

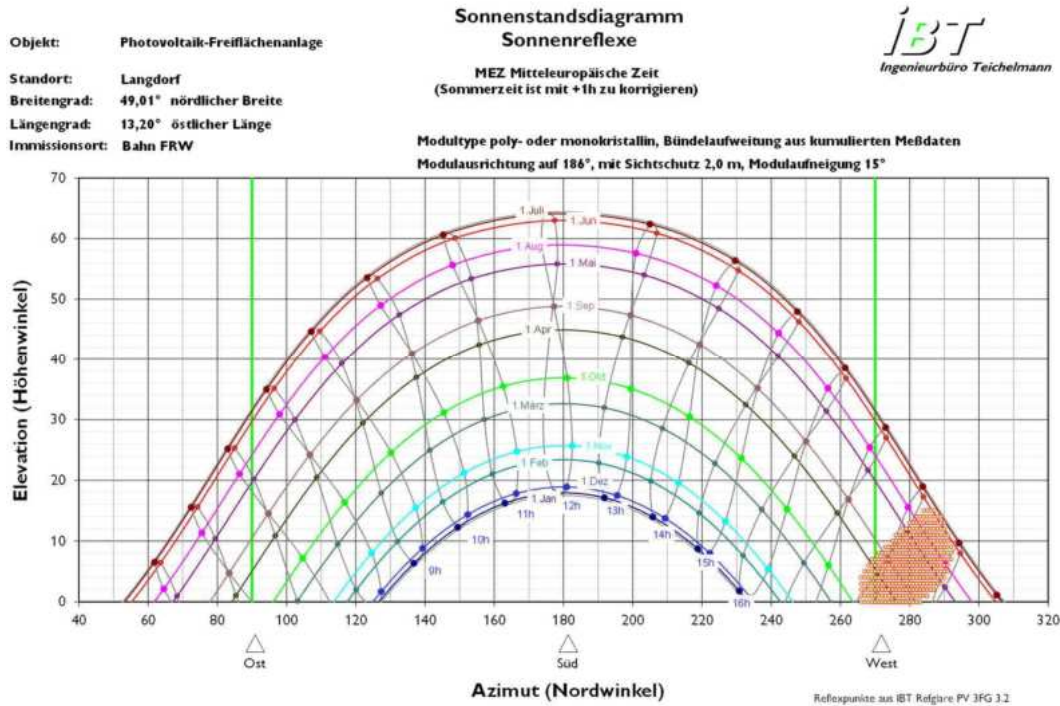
Die Beobachter-Elevationswinkel werden durch den vorgesehenen Sichtschutz begrenzt, so daß hier nur negative Beobachter-Elevationswinkel vorliegen können.



Durch die Ausrichtung der Module auf 186° Süd bei 15° Aufneigung und durch die durch den Sichtschutz begrenzten möglichen Höhenwinkel treten in dieser Situation in Richtung der relevanten Sichtfelder der vermerkten Beobachter nur Reflexionen bei tief stehender Sonne auf, die aus Sicht dieser Beobachter unter kleinen Blickwinkeldifferenzen zur Sonne gesehen werden.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

Die Sonnenstände des Auftretens dieser Reflexionen werden im Sonnenbahndiagramm für diesen Standort dargestellt, so dass eine zeitliche Zuordnung möglich ist.



Die Stundenlinien im Sonnenbahndiagramm entsprechen der MEZ (mitteleuropäische Zeit = Winterzeit). Die in diesem Zeitraum gültige Sommerzeit (MESZ) muß mit +1h korrigiert werden. In den gekennzeichneten Zeiträumen der Monate März bis September können in den Abendstunden bei entsprechenden Sonnenständen also Reflexionen mit Leuchtdichten bis zu ca. 1 ... 6 Mio cd/m<sup>2</sup> in Richtung dieses Bereiches der Bahnstrecke entstehen, die unter sehr kleinen Blickwinkeldifferenzen bis maximal ca. 10,0° zur Sonnenscheibe gesehen werden. In dieser Situation werden Reflex und Sonne gleichzeitig auf der Netzhaut eines Beobachters abgebildet. Dabei wird der Reflex von der um den Faktor ca. 45 ... 50 wesentlich höheren Leuchtdichte der Sonne überlagert, so dass die Reflexion in der Regel nicht mehr als zusätzliche Blendung wahrgenommen wird.

Nach dem von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz angesetzten Bewertungsverfahren /1/ sind solche Reflexionen nicht als Blendung zu qualifizieren.

Die Reflexleuchtdichte ist in dieser Situation durch die nachlassende Leuchtdichte der Sonnenscheibe ebenfalls stark gemindert.

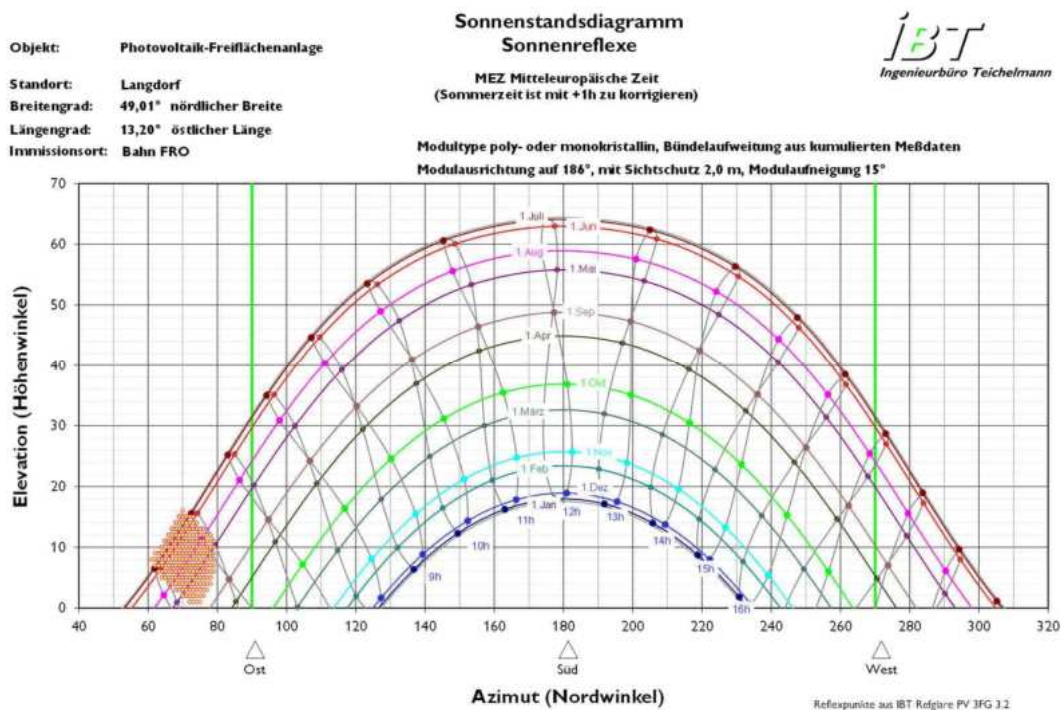
Darüber hinaus werden die kritischsten Sonnenstände durch die hohe Bewaldung westlich und nordwestlich des Modulfeldes und durch den Geländeverlauf zum größten Teil abgeschattet.



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

In der entgegengesetzten Fahrtrichtung auf der Bahnstrecke nach Osten können im relevanten Sichtfeld der Fahrer Beobachter-Azimutwinkel zwischen ca. 230° Südwest und 252° Westsüdwest und Beobachter-Elevationswinkel zwischen ca. -2,9° und 0,0° vorliegen.

Auch in diese Richtungen wurden bei den Reflexionsberechnungen für die vorliegende Situation ausschließlich Sonnenlichtreflexionen ermittelt, die aus Sicht dieser Beobachter bei sehr tiefen Sonnenständen und unter kleinen Blickwinkeldifferenzen zur Sonnenscheibe gesehen werden.

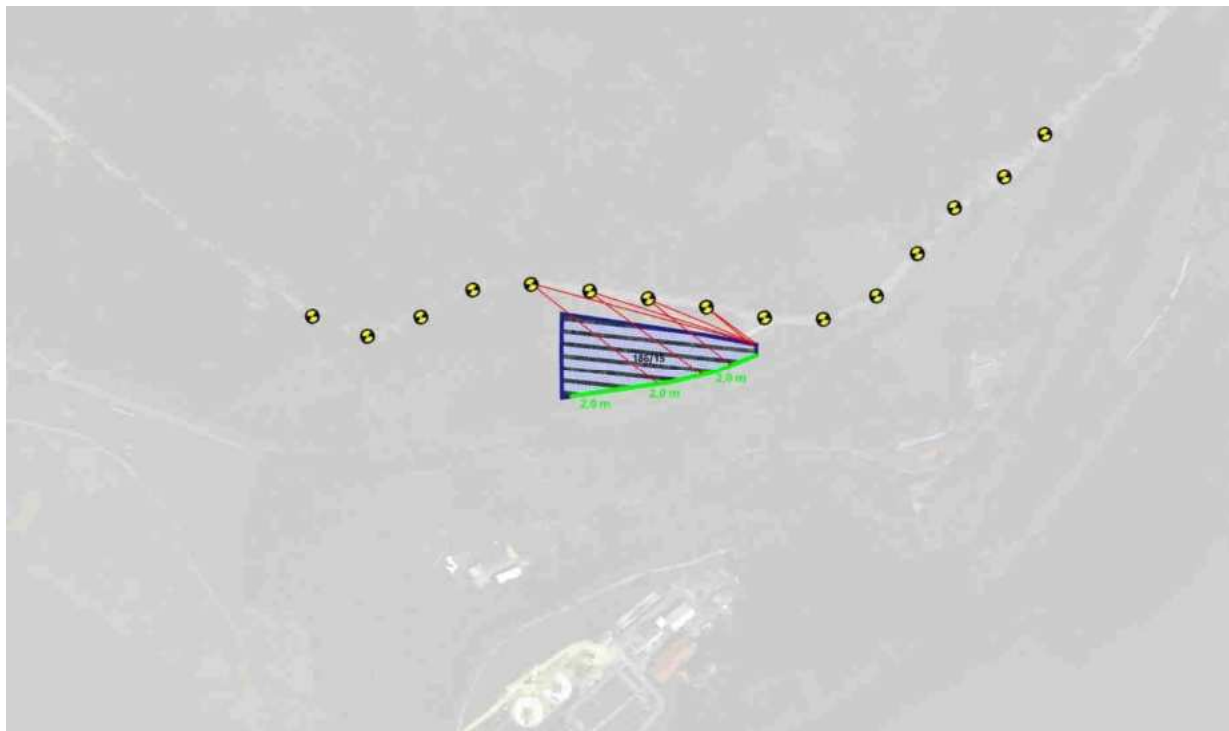
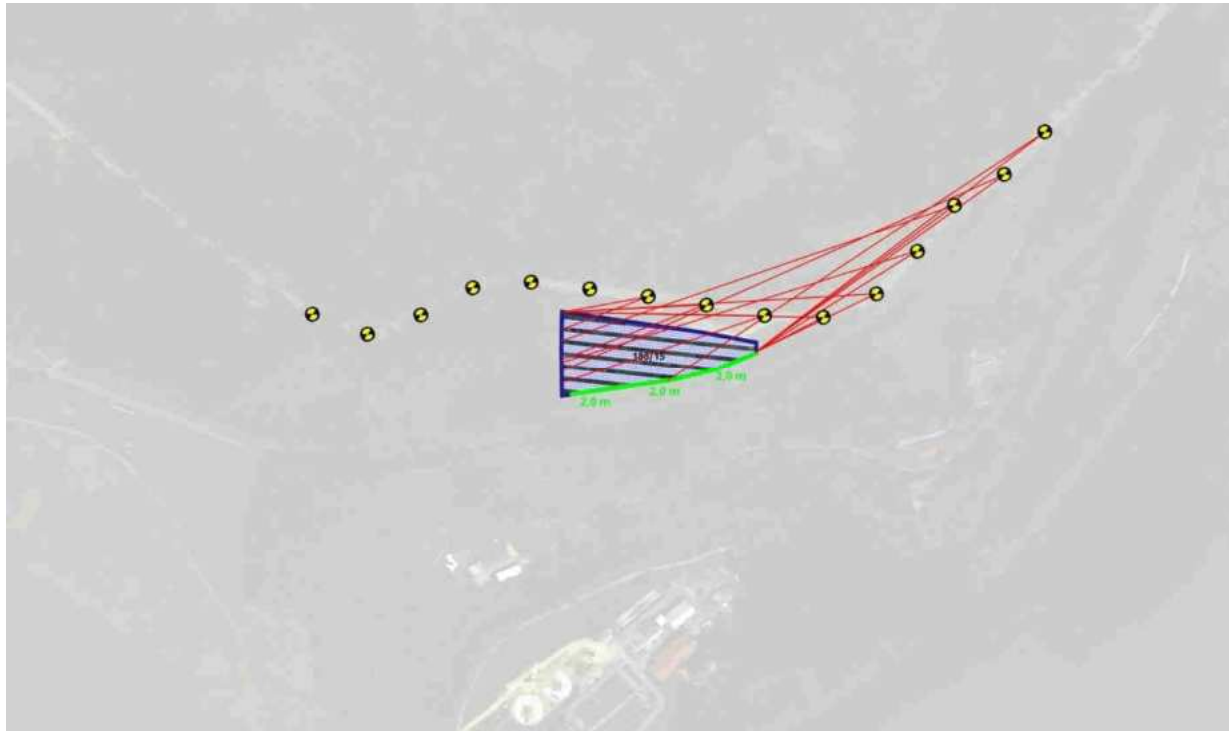


Solche Reflexionen werden nach dem zu Grunde liegenden Bewertungsverfahren /1/ wegen der Überlagerung der Reflexion durch die unvermeidbare und wesentlich intensivere Direktblendung der Sonne nicht als eigenständiges Blendereignis wahrgenommen und daher nicht als störende Blendung eingestuft.

## Licht-Immissionsgutachten Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

Staatsstraße St2132

Für Fahrer auf der nördlich der geplanten Anlage verlaufenden Staatsstraße St2132 sind in beiden Fahrtrichtungen nur die Rückseiten der Modulkonstruktionen zu sehen.



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

Hier sind bereits aus diesem Grund keine störenden Blendwirkungen innerhalb der relevanten Sichtfelder der Fahrer zu erwarten.

Südöstlich, südlich und südwestlich liegende Wohnbebauung

Von der südöstlich, südlich und südwestlich der Anlage liegenden Wohnbebauung aus werden mögliche Sichtachsen zu den Moduloberflächen durch den umliegenden hohen und dichten Bewuchs weitestgehend unterbrochen.

Diese Bebauung wird nachfolgend informativ betrachtet, weil durch Lücken im Bewuchs evtl. punktuell vorliegende Sichtverbindungen nicht ausgeschlossen werden können.

Stellvertretend werden hier einige Punkte berechnet.

Die Auswirkungen auf die in ähnlichen Winkelbereichen zur Anlage liegenden Gebäude können aus den ermittelten Ergebnissen interpoliert werden.

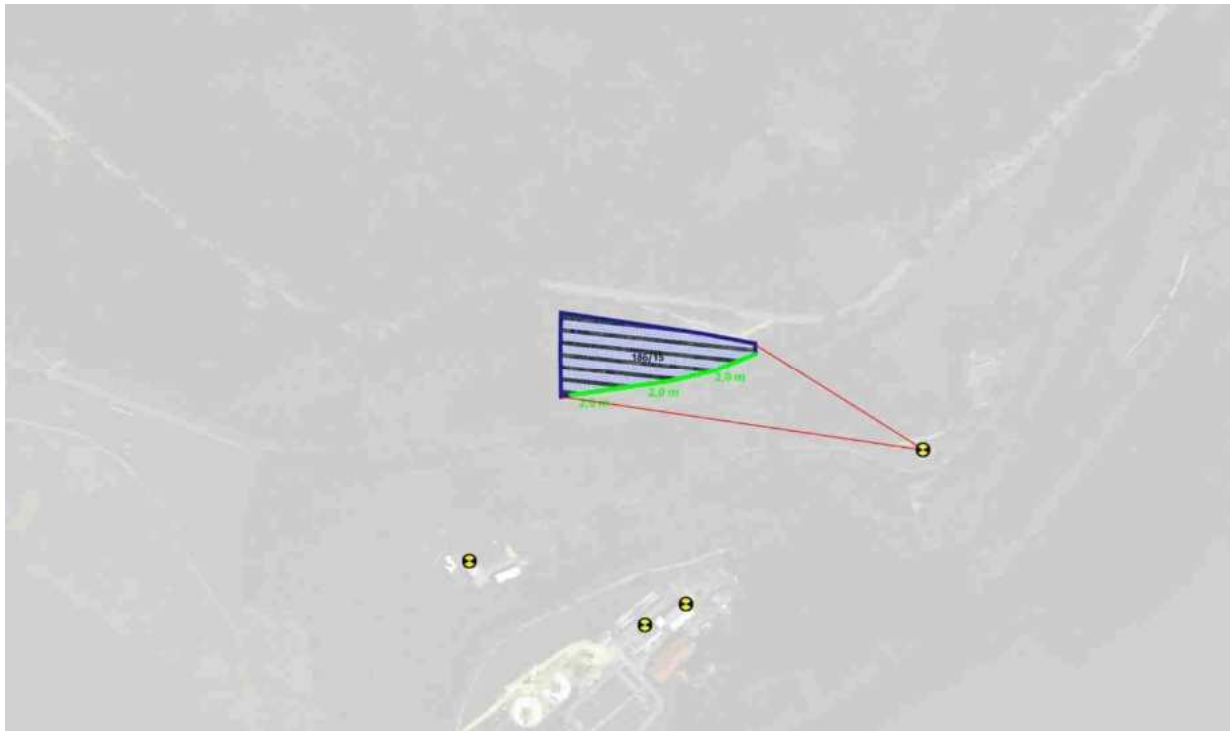
Teilweise sind die Sichtverbindungen zu den Reflexionsflächen der Anlage durch Verbauung unterbrochen. Hier wurde jeweils der Worst Case berechnet, in dem von freien Sichtachsen ausgegangen wird.

Hier werden in Anlehnung an das Bewertungsverfahren der Landesumweltämter die zeitlichen Richtwerte einer als noch zumutbar angesehenen astronomisch möglichen Einwirkdauer der Blendwirkung von maximal 30 min/Tag und maximal 30 h/Jahr angesetzt.

Die übrigen Punkte können aus diesen Ergebnissen interpoliert werden.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

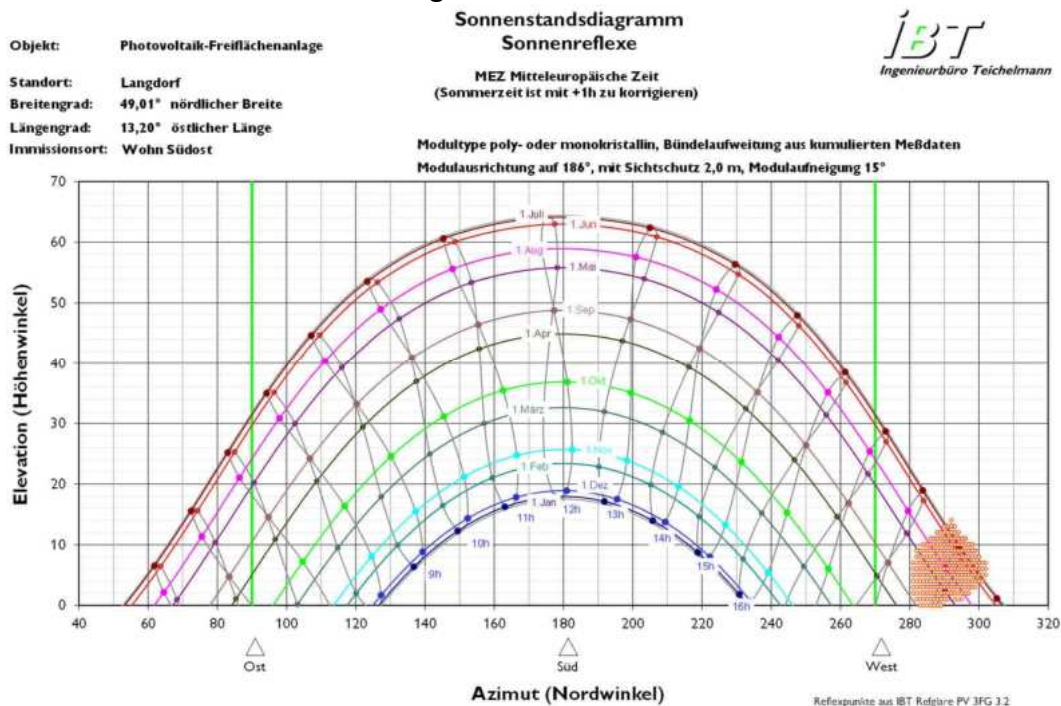
Von der südöstlich der Anlage liegenden Wohnbebauung aus können bei freien Sichtachsen beim Blick zu den Moduloberflächen Beobachter-Azimutwinkel zwischen ca.  $98^\circ$  Ost und  $122^\circ$  Ostsüdost bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca.  $-6,5^\circ$  und  $-4,8^\circ$  bezogen auf die Einzelflächen auftreten.



Die möglichen Blickwinkel bei freien Sichtverbindungen werden durch die Position der Anlage begrenzt.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

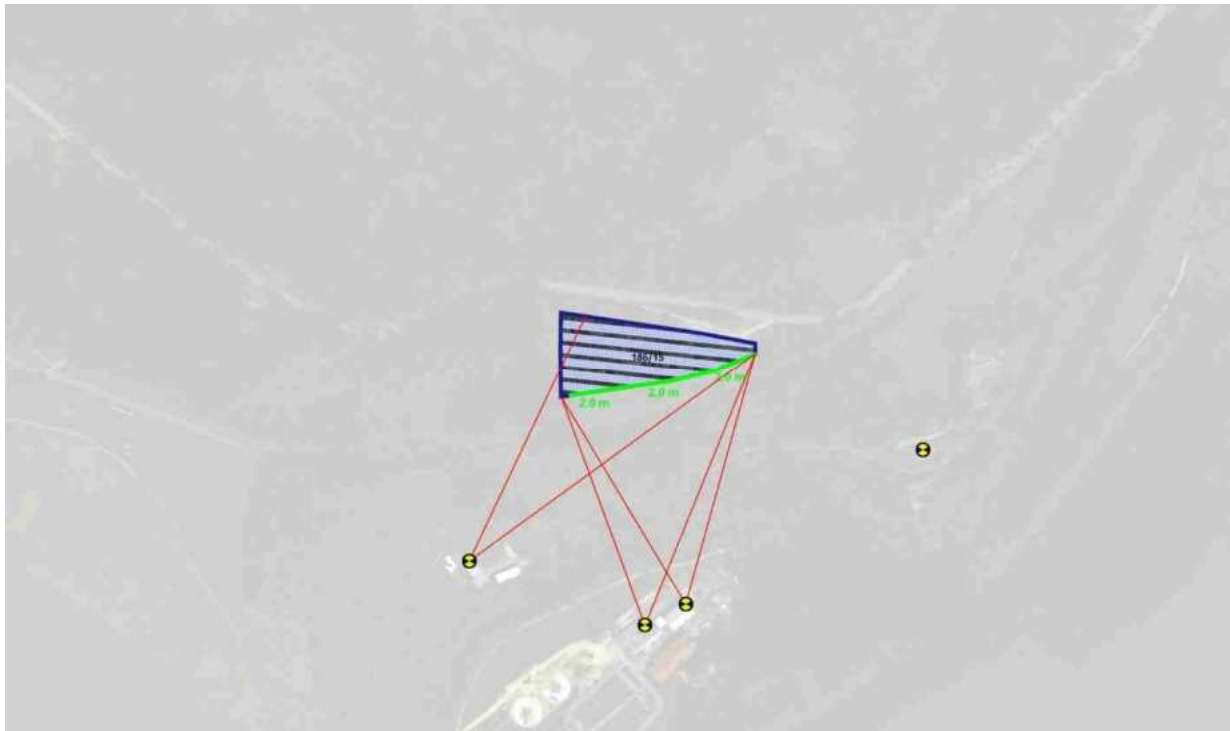
Analog zu den vorhergehenden Erläuterungen wurden auch in diese Richtungen ausschließlich Sonnenlichtreflexionen ermittelt, die aus Sicht dieser Beobachterstandorte unter kleinen Blickwinkeldifferenzen  $<10^\circ$  zur Sonne gesehen werden.



Solche Reflexionen werden wegen der Überlagerung des Reflexes durch die unvermeidbare Direktblendung der Sonne nicht als eigenständige, zusätzlich zur bereits vorhandenen, auch ohne die gegenständliche Anlage einwirkenden Blendung eingestuft.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Stangl Langdorf

Von der südlich und südwestlich der gegenständlichen Anlage liegenden Bebauung aus können bei freien Sichtachsen bezogen auf die gegenständliche Anlage Beobachter-Azimutwinkel zwischen ca. 149° Südsüdost und 234° Südwest bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. -7,4° und -4,5° vorliegen.



Es wurden keine Sonnenstände ermittelt, die bei der gegebenen Situation und an diesem Standort Blendreflexionen in Richtung der relevanten Blickrichtungen auslösen können.

Somit sind bei Ausführung der Photovoltaikanlage nach der vorliegenden Planung und bei Realisierung der vorgesehenen Ausrichtung und Aufneigung der Modulreihen und der vorgesehenen Sichtschutzmaßnahmen keine störenden oder unzumutbaren von der geplanten Photovoltaikanlage ausgehenden Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen auf der Staatsstraße St2132, der Bahnstrecke und in der umliegenden Wohnbebauung zu erwarten.

## 5 Schutzgut Fauna: Auswirkungen der Lichtimmissionen durch Sonnenreflexion auf Tiere

Von künstlichem Licht verursachte nächtliche Lichtimmissionen wie Blendung, Raumaufhellung und Lichtverschmutzung (Lichtglocke) sind insbesondere für nachtaktive Insekten, Vögel oder Fledermäuse eine zu vermeidende Beeinträchtigung, die durchaus drastische Auswirkungen haben können.

Es sind keine konkreten Erkenntnisse dahingehend bekannt, dass es durch Sonnenreflexionen von Photovoltaikanlagen bei Tag zu nennenswerten Belastungen für die lokale wilde Tierwelt kommt.

Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass Tiere, die in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt sind und den Blendwirkungen nicht ausweichen können (z.B. Pferdekoppel, betroffene Stallgebäude usw.), teilweise sehr sensibel auf solche Blendwirkungen reagieren. Betroffene Landwirte berichten z.B. von Auswirkungen wie einer höheren Nervosität der Tiere, Schwierigkeiten beim Melken, reduzierten Reproduktions- und Wachstumsraten usw.

Diesbezüglich möglicherweise relevante Punkte liegen in der hier untersuchten Situation nicht vor.

## 6 Zusammenfassung und Erörterung der Ergebnisse

Durch die Realisierung der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage Stangl Langdorf sind bei Ausführung der Anlage gemäß des vorliegenden, im Vorfeld hinsichtlich der Blendwirkung optimierten Konzeptes und unter Realisierung der vorgesehenen Ausrichtung der Modulreihen und der vorgesehenen Sichtschutzmaßnahme keine Störungen auf der Staatsstraße St2132, der Bahnstrecke und in der umliegenden Wohnbebauung durch von den Moduloberflächen ausgehende Blendreflexionen zu erwarten.

In Richtung der Bahnstrecke und der südöstlich liegenden Wohnbebauung wurden bei Untersuchung der geplanten Anlagengeometrie lediglich Reflexionen in Richtung der entfernten Beobachter ermittelt, die bei freien Sichtachsen und bei tief stehender Sonne unter kleinen Blickwinkeldifferenzen  $<10^\circ$  zur Sonnenscheibe gesehen werden. In dieser Situation wird der Reflex durch die unvermeidbare Direktblendung der Sonne überlagert und deshalb in der Regel nicht als eigenes Blendereignis wahrgenommen. Nach dem zu Grunde liegenden Bewertungsverfahren werden solche Sonnenlichtreflexionen nicht als Blendung eingestuft.

Darüber hinaus wurden keine Sonnenstände ermittelt, die an diesem geografischen Standort und bei der untersuchten Anlage Blendreflexionen in die relevanten Richtungen erzeugen können.



11.01.2023  
Jens Teichelmann  
Dipl.-Ing. Lichttechnik



**IBT 4Light GmbH**  
Boenerstraße 34  
90765 Fürth

Jens Teichelmann  
Dipl.-Ing. Lichttechnik  
Geschäftsführung  
Tel. +49 (0) 911 - 979155-91  
Mobile: +49 (0) 177 - 1980807  
Fax: +49 (0) 911 - 979155-93  
IBT@4Light.de - www.4Light.de

### Urheberschutz:

Alle Rechte vorbehalten. Das Gutachten ist nur für den Auftraggeber und die direkt am Projekt beteiligten Personen und Behörden und nur für den angegebenen Zweck bestimmt. Eine Vervielfältigung, Veröffentlichung oder Verwertung durch Dritte ist nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet.