

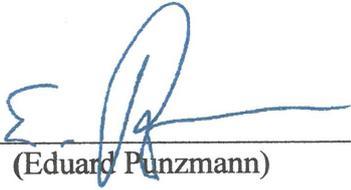
**EDUARD PUNZMANN  
LINDENHOF 4  
92670 WINDISCHESCHENBACH**

**VORHABEN- UND ERSCHLIESSUNGSPLAN  
ZUM  
VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN  
DER STADT WINDISCHESCHENBACH  
NACH § 12 BAUGB  
MIT INTEGRIERTER GRÜNORDNUNG  
SO „PHOTOVOLTAIKANLAGE LINDENHOF“  
AUF FLUR-NR. 446, 447 UND 427/12  
DER GEMARKUNG NEUHAUS**

Stadt Windischeschenbach: \_\_\_\_\_

  
(Andreas Meier, 1. Bürgermeister)

Der Vorhabensträger: \_\_\_\_\_

  
(Eduard Punzmann)

Der Planfertiger: \_\_\_\_\_

**LANDSCHAFTSARCHITEKT FRANZ REMBOLD  
Windpaissing 8 - 92507 Nabburg  
Tel-Nr. 09606/1811 Fax-Nr. 09606/1324  
email: buero.rembold@t-online.de**

**Eduard Punzmann**  
**Lindenhof 4**  
**92670 Windischeschenbach**  
**Tel. 09681/9229-0**  
**Fax 09681/9229-29**

**Vorhaben- und Erschließungsplan**  
**zum**  
**Vorhabenbezogenen Bebauungsplan**  
**der Stadt Windischeschenbach**  
**nach § 12 BauGB**  
**mit integrierter Grünordnung**  
**„Photovoltaikanlage Lindenhof“**

**Textliche Festsetzungen mit Begründung,**  
**Umweltbericht, Behandlung der**  
**naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung**  
**und spezielle artenschutzrechtliche Prüfung**

Bearbeitung:  
Landschaftsarchitekt  
Franz Rembold  
Windpaissing 8  
92507 Nabburg

Sachbearbeiter: Landschaftsarchitekt Dipl.-Ing. G. Blank

10.03.2010

Inhaltsverzeichnis

I.	Textliche Festsetzungen	5
II.	Begründung mit Umweltbericht	10
1.	Anlass und Erfordernis der Planaufstellung	10
1.1	Anlass, Ziele und Zweck der Planung	10
1.2	Geltungsbereich – Lage und Dimension des Planungsgebiets	11
1.3	Allgemeine Planungsgrundsätze und –ziele	11
1.4	Bestehendes Planungsrecht, Entwicklungsgebot	11
2.	Planungsvorgaben – Rahmenbedingungen der Planung	12
2.1	Übergeordnete Planungen und Vorgaben	12
2.2	Örtliche Planung	13
3.	Wesentliche Belange der Planung, städtebauliche Planungskonzeption	14
3.1	Bauliche Nutzung	14
3.2	Gestaltung	14
3.3	Immissionsschutz	15
3.4	Einbindung in die Umgebung	15
3.5	Erschließungsanlagen	15
3.5.1	Verkehrerschließung und Stellflächen	15
3.5.2	Wasserversorgung	15
3.5.3	Abwasserentsorgung	15
3.5.4	Strom- und Gasanschluss, Telekommunikation	16
3.5.5	Brandschutz	16
3.5.6	Drainagen	16
4.	Begründung der Festsetzungen, naturschutzrechtliche Eingriffsregelung	16
4.1	Bebauungsplan	16
4.1.1	Art und Maß der baulichen Nutzung, überbaubare Grundstücksfläche, Nebenanlagen	16
4.1.2	Örtliche Bauvorschriften, bauliche Gestaltung	17
4.2	Grünordnung	17
4.3	Behandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung	18
5.	Umweltbericht	19
5.1	Einleitung	19
5.1.1	Kurzdarstellung der Inhalte und der wichtigsten Ziele des Umweltschutzes für den Bauleitplan – Angaben über Standorte, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden	19
5.1.2	Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen dargelegten Ziele des Umweltschutzes für den Bauleitplan	21
5.2	Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei Durchführung der Planung	22
5.2.1	Natürliche Grundlagen	22
5.2.2	Schutzgut Mensch, Kultur- und sonstige Sachgüter	22
5.2.3	Schutzgut Pflanzen, Tiere, Lebensräume	26
5.2.4	Schutzgut Landschaft und Erholung	29

5.2.5	Schutzgut Boden	30
5.2.6	Schutzgut Wasser	31
5.2.7	Schutzgut Klima und Luft	32
5.2.8	Wechselwirkungen	33
5.3	Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung	33
5.4	Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen	33
5.4.1	Vermeidung und Verringerung	33
5.4.2	Ausgleich	34
5.5	Alternative Planungsmöglichkeiten	34
5.6	Beschreibung der verwendeten Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken	36
5.7	Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)	37
5.8	Allgemein verständliche Zusammenfassung	37
6.	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung	39
7.	Maßnahmen zur Verwirklichung	42
8.	Flächenbilanz	42
	Quellenverzeichnis	43

#### Anlagenverzeichnis

- Planzeichnung Vorhaben- und Erschließungsplan Maßstab 1:1000
- Übersichtslageplan Maßstab 1:25 000
- Bestandsplan Nutzungen und Vegetation Maßstab 1:2000
- Gutachten Licht-Immissionswerte, IB Teichelmann

## **I. Textliche Festsetzungen**

In Ergänzung zu den Festsetzungen durch Planzeichen gelten folgende textliche Festsetzungen als Bestandteil der Satzung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans:

### **1. Planungsrechtliche Festsetzungen**

#### **1.1 Art der baulichen Nutzung**

Zulässig sind im gesamten Geltungsbereich ausschließlich Anlagen und Einrichtungen, die unmittelbar der Zweckbestimmung der Photovoltaikanlage (Erzeugung elektrischer Energie) dienen.

#### **1.2 Maß der baulichen Nutzung, überbaubare Grundstücksfläche**

Eine Überschreitung der festgesetzten Grundflächenzahl von 0,4 bzw. der festgesetzten Grundfläche für Gebäude von maximal 80 m<sup>2</sup> ist nicht zulässig. Bei der Ermittlung der überbaubaren Flächen sind die Grundflächen der Solarmodule (in senkrechter Projektion) und die befestigten Bereiche um die Gebäude einschließlich der Baukörper mit zu rechnen. Der in der Planzeichnung dargestellte Bereich der Containerstation für die Wechselrichter mit Umgriff kann entlang der westlichen Grenze des Geltungsbereichs verschoben werden.

#### **1.3 Höhe baulicher Anlagen**

Die als Höchstmaß festgesetzte Gebäudehöhe von 4,0 m bezieht sich auf die oberste Gebäudebegrenzung. Bezugshöhe ist die natürliche Geländehöhe. Die maximale Höhe der Module über der jeweiligen Bodenoberfläche darf 2,80 m nicht überschreiten.

#### **1.4 Baugrenzen / Nebenanlagen**

Nebenanlagen gemäß § 14 BauNVO können im Sinne von § 23 (5) BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen errichtet werden, soweit sie untergeordnet sind, dem Nutzungszweck dienen und seiner Eigenart nicht widersprechen. Die Abstandsflächenregelung gemäß BayBO ist zu beachten.

## 2. Örtliche Bauvorschriften, bauliche Gestaltung

### 2.1 Dächer, Fassadengestaltung

Für die Stationen Wechselrichter/Transformator werden Dachformen und Materialien zur Fassadengestaltung nicht festgesetzt. Grelle Farben an Standorten, die eine Außenwirkung aufweisen, sind zu vermeiden.

### 2.2 Einfriedungen

Einfriedungen sind als Holz- oder Metallzäune, auch mit Kunststoffummantelung und Übersteigschutz (1-reihiger Stacheldraht), bis zu einer Höhe von 2,50 m zulässig. Nicht zulässig sind Mauern sowie Zaunsockel, um die eingefriedeten Bereiche für bodengebundene Kleintiere durchlässig zu halten. Der untere Zaunansatz muss mindestens 15 cm über der Bodenoberfläche liegen.

### 2.3 Geländeabgrabungen / Aufschüttungen / Fundamentierungen

Aufschüttungen und Abgrabungen des Geländes sind ausschließlich im unmittelbaren Bereich der Gebäude (Stationen Wechselrichter/Trafo) mit den unmittelbar umgebenden Befestigungen zulässig, soweit dies für die technische Ausführung erforderlich ist. Böschungen über 1,0 m Höhe und Stützmauern sind grundsätzlich nicht zulässig. Fundamentierungen der Module sind ausschließlich mit unterirdischen Fundamenten zulässig. Diese dürfen oberirdisch nicht sichtbar sein.

### 2.4 Oberflächenentwässerung / Drainagen

Die anfallenden Oberflächenwässer sind am Ort des Anfalls bzw. dessen unmittelbarer Umgebung zu versickern. Eine Ableitung in Vorfluter bzw. straßen- oder wegbegleitende Gräben ist nicht zulässig.

Die Funktionsfähigkeit vorhandener Drainagen und des bestehenden Grabens an der Nordwest- und Westseite als Vorflut des Drainagesystems darf durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt werden.

## 3. Grünordnerische Festsetzungen

### 3.1 Bodenschutz – Schutz des Oberbodens, Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, Flächenversiegelung

Oberboden, der bei allen baulichen Maßnahmen oder sonstigen Veränderungen der Oberfläche anfällt, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und fachgerecht in maximal 2,0 m hohen Mieten zwischenzulagern. Abgetragener Oberboden ist im Gelände wieder flächig einzubauen.

Auch sonstige Beeinträchtigungen des Bodens, wie Bodenverdichtungen oder Bodenverunreinigungen, sind zu vermeiden.

Der gewachsene Bodenaufbau ist überall dort zu erhalten, wo keine baulichen Anlagen errichtet und auch sonst keine nutzungsbedingte oder aus sonstigen Erwägungen

vorgesehene Überprägung der Oberfläche geplant oder erforderlich ist. Im Geltungsbereich gilt dies für alle Bereiche außer den Flächen der Solarmodule, der Gebäude und ihre unmittelbar umgebenden befestigten Bereiche. Im Bereich der Solarmodule sind Geländeänderungen nicht zulässig. Zulässig sind lediglich die erforderlichen Fundamentierungen (Ramm-, Schraub- oder punktförmige Betonfundamente).

Eine Vollversiegelung von Oberflächen ist außer den Gebäuden (Stationen Wechselrichter/Transformator) und der Überdeckung durch die Solarmodule nicht zulässig. In den die Gebäude unmittelbar umgebenden Bereichen ist eine Teilversiegelung (Schotterbefestigung) zulässig.

### 3.2 Grenzabstände von Gehölzpflanzungen im Planungsgebiet

Bei allen Pflanzungen von Bäumen, Sträuchern und Hecken sind die gesetzlichen Regelungen des Bay. Ausführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuch, Art. 47-50, zwingend zu beachten, soweit nicht mit den Grundstücksnachbarn gesonderte Regelungen schriftlich getroffen werden.

### 3.3 Unterhaltung der Grünflächen, Zeitpunkt der Umsetzung der Begrünungsmaßnahmen

Die Anlage der privaten Grünflächen einschließlich der Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen hat im Zuge der Erschließungsmaßnahmen bzw. der Herstellung der baulichen Anlagen zu erfolgen.

### 3.4 Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen, Eingrünungsmaßnahmen und sonstige Grünflächen im Geltungsbereich

Die in der Planzeichnung des Vorhaben- und Erschließungsplans als „Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung der Landschaft“ gekennzeichneten Flächen dienen der Kompensation der vorhabensbedingten Eingriffe. Es sind geschlossene Gehölzpflanzungen aus ausschließlich heimischen und standortgerechten Arten der Gehölzauswahlliste in Pkt. 3.5 durchzuführen, die zugleich eine Einbindung des Vorhabens in die Umgebung bewirken (3-reihig, im Süden z.T. 4-reihig) Die Flächen sind naturnah zu gestalten und zu unterhalten. Die Hecken sind frei wachsend zu erhalten und zu entwickeln. Ausfälle in der Pflanzung sind zu ersetzen. Die der Kompensation dienenden Gehölzpflanzungen dürfen nicht in das Grundstück der Photovoltaikanlage eingefriedet werden, sondern sind der Einzäunung vorgelagert zu pflanzen, um die nachteiligen Wirkungen der Einfriedung auf das Landschaftsbild nicht zur Geltung kommen zu lassen.

Zur Realisierung von Grundstückszufahrten ist eine Unterbrechung der festgesetzten Heckenpflanzung zulässig. Die entfallenden Flächen sind auf anderen Grundstücksflächen nachzuweisen.

Sonstige Grünflächen innerhalb des Geltungsbereichs sind als Wiesenflächen extensiv zu unterhalten. Jegliche Düngung und der Einsatz von chemischen Pflanzen-

schutzmitteln ist nicht zulässig. Mittel zur chemischen Reinigung und Wartung der Anlage sind ebenfalls unzulässig. Eine extensive Beweidung ist zulässig. Auf Flur-Nr. 447 der Gemarkung Neuhaus südwestlich der Aufstellflächen für die Solarmodule ist der vorhandene Wiesenbestand zu extensivieren. Dazu ist die Wiese maximal 2-mal jährlich zu mähen (1. Mahd nicht vor Anfang Juli). Düngungs- und sonstige Meliorationsmaßnahmen sind nicht zulässig. Das Mähgut ist von der Fläche zu entfernen. In den Randbereichen des Grundstücks sind gemäß der Planzeichnung Streuobst-Hochstämme bewährter, robuster Sorten zu pflanzen.

### 3.5 Gehölzauswahl, Mindestpflanzqualitäten

Zulässig sind im gesamten Geltungsbereich ausschließlich folgende heimische und standortgerechte Gehölzarten:

#### Bäume 1. Wuchsordnung

Acer campestre	Feld-Ahorn
Fraxinus excelsior	Esche
Quercus robur	Stiel-Eiche
Quercus petraea	Trauben-Eiche
Tilia cordata	Winter-Linde
Tilia platyphyllos	Sommer-Linde
Betula pendula	Sand-Birke
Prunus avium	Vogel-Kirsche

#### Bäume 2. Wuchsordnung

Acer platanoides	Spitz-Ahorn
Carpinus betulus	Hainbuche
Malus sylvestris	Wild-Apfel
Prunus padus	Trauben-Kirsche
Pyrus pyraster	Wildbirne
Sorbus aucuparia	Vogelbeere

#### Sträucher

Cornus sanguinea	Roter Hartriegel
Corylus avellana	Haselnuß
Crataegus monogyna	Eingrifflicher Weißdorn
Crataegus laevigata	Zweigrifflicher Weißdorn
Euonymus europaeus	Pfaffenhütchen
Lonicera xylosteum	Rote Heckenkirsche
Prunus spinosa	Schlehe
Rhamnus frangula	Faulbaum
Rosa canina	Hunds-Rose
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder

#### Mindestpflanzqualitäten im Bereich der Ausgleichs-/Ersatzflächen:

- Obst-Hochstämme  
H ab 8 cm
- baumförmige Gehölze  
Hei 2 x v.o.B. 100 - 150

- Sträucher:  
Str. 2 x v. o.B. 100 – 150

Die detaillierte Gehölzauswahl, die Qualitäten, Pflanzabstände und Mengen werden im Zuge der Ausführung mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt.

## II. Begründung mit Umweltbericht

### 1. Anlass und Erfordernis der Planaufstellung

#### 1.1 Anlass, Ziel und Zweck der Planung

Herr Eduard Punzmann, Lindenhof 4, 92670 Windischeschenbach, beabsichtigt die Errichtung einer Photovoltaikanlage durch Freiaufstellung von Solarmodulen zur Stromgewinnung auf den Grundstücken Flur-Nr. 446, 447 und 427/12 der Gemarkung Neuhaus (Flur-Nr. 447 dient ausschließlich als Ausgleichsfläche). Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von ca. 49 380 m<sup>2</sup>.

In Abstimmung mit der Stadt Windischeschenbach legt der Vorhabensträger den vorliegenden Vorhaben- und Erschließungsplan nach § 12 BauGB vor, der von der Stadt Windischeschenbach als Bestandteil des vorhabenbezogenen Bebauungsplans als Satzung beschlossen wird. Als Art der baulichen Nutzung wird ein Sondergebiet nach § 1 Abs. 2 Nr. 10 und § 11 BauNVO festgesetzt. Parallel zum Vorhaben- und Erschließungsplan bzw. zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan, der wie ein qualifizierter Bebauungsplan oder sonstiger Bauleitplan ein Verfahren zur Beteiligung der Öffentlichkeit (nach § 3 BauGB) und der Behörden (nach § 4 BauGB) durchläuft, wird zwischen der Stadt Windischeschenbach und dem Vorhabensträger ein Durchführungsvertrag ausgearbeitet und abgeschlossen, in dem die Übernahme der Planungs- und Erschließungskosten im einzelnen geregelt wird und sich der Vorhabensträger zur Realisierung des Vorhabens bis zu einer bestimmten Frist verpflichtet. Der Durchführungsvertrag ist vor dem Satzungsbeschluss der Stadt Windischeschenbach zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan abzuschließen.

Das Planungsgebiet ist im bestandskräftigen Flächennutzungsplan der Stadt Windischeschenbach als landwirtschaftliche Fläche ausgewiesen. Dementsprechend wird der Flächennutzungsplan parallel zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans im Sinne von § 8 Abs. 3 BauGB geändert.

Der geplante Standort bei Lindenhof, ca. 3 km östlich von Windischeschenbach, ist im Hinblick auf die Umweltauswirkungen, insbesondere auf die Schutzgüter Mensch, Pflanzen und Tiere sowie Landschaftsbild, als günstig zu beurteilen.

Auf den Projektflächen können auch die erforderlichen Flächen für den naturschutzrechtlichen Ausgleich bereitgestellt werden. Diese Gesichtspunkte haben den Vorhabensträger bewogen, die Realisierung des Projekts durch Vorlage eines mit der Stadt Windischeschenbach abgestimmten Vorhaben- und Erschließungsplans, der als Bestandteil des vorhabenbezogenen Bebauungsplans als Satzung beschlossen werden soll, bauleitplanerisch abzusichern und die geplante Nutzung in Abstimmung mit den Trägern öffentlicher Belange und unter Beteiligung der Öffentlichkeit vorzubereiten und zu leiten.

Mit der geplanten Photovoltaikanlage kann ein wesentlicher Beitrag zur nachhaltigen Versorgung mit elektrischer Energie sowie zur CO<sub>2</sub> – Einsparung geleistet werden.

## 1.2 Geltungsbereich – Lage und Dimension des Planungsgebiets

Der geplante Vorhabensbereich liegt ca. 3 km östlich von Windischeschenbach, unweit westlich des Ortsteils Lindenhof, nördlich der Staatsstraße St 2181 (siehe Übersichtslageplan Maßstab 1:25000).

Das geplante Projektgebiet, die Flur-Nrn. 446, 447 und 427/12 der Gemarkung Neuhaus, wird derzeit ausschließlich intensiv als Acker genutzt. Die Flur-Nr. 447 wird als Grünland mäßig intensiv bewirtschaftet.

An das Bauvorhaben grenzen folgende Nutzungen an:

- im Norden und Osten landwirtschaftliche Nutzflächen (intensiv genutzter Acker)
- im Süden die Staatsstraße St 2181, mit abschnittsweise begleitendem Gehölzbewuchs
- im Westen ein Flurweg mit abschnittsweise begleitendem Baumbewuchs, dahinter ein intensiv genutzter Acker

Der Geltungsbereich umfasst die geplanten Aufstellflächen für Solarmodule mit dem erforderlichen Gebäude (Zentralwechselrichter) und den dazwischen liegenden Grünflächen sowie die Ausgleichs-/Ersatzflächen.

Der Geltungsbereich umfasst die Grundstücke Flur-Nr. 446, 447 und 427/12 der Gemarkung Neuhaus. Die Flur-Nr. 447 dient ausschließlich der Eingriffskompensation.

Die Abgrenzung des Geltungsbereichs ergibt sich durch die zur Errichtung der Anlage verfügbaren Grundstücksflächen und die erforderlichen Ausgleichs-/Ersatzflächen.

Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von ca. 49 380 m<sup>2</sup>.

## 1.3 Allgemeine Planungsgrundsätze und -ziele

Wesentlicher Planungsgrundsatz ist im vorliegenden Fall zum einen die Sicherstellung einer geordneten Nutzung der Flächen sowie die Gewährleistung einer möglichst weitgehenden Vermeidung von Beeinträchtigungen des Naturhaushalts.

## 1.4 Bestehendes Planungsrecht, Entwicklungsgebot, Landschaftliches Vorbehaltsgebiet

Im bestandskräftigen Flächennutzungsplan der Stadt Windischeschenbach, genehmigt durch Bescheid der Regierung der Oberpfalz vom 22.01.1981, ist der Vorhabensbereich als Fläche für die Landwirtschaft ausgewiesen. Um dem Entwicklungsgebot des § 8 Abs. 2 BauGB Rechnung zu tragen, wird der Flächennutzungsplan im Parallelverfahren im Sinne von § 8 Abs. 3 BauGB geändert. Das Projektgebiet wird als Sonstiges Sondergebiet nach § 1 Abs. 2 Nr. 10 und § 11 BauNVO ausgewiesen.

Der Vorhabensbereich liegt nach dem Regionalplan nicht in einem landschaftlichen Vorbehaltsgebiet.

## 2. Planungsvorgaben – Rahmenbedingungen der Planung

### 2.1 Übergeordnete Planungen und Vorgaben

#### **Landesentwicklungsprogramm (LEP) Regionalplan (RP)**

Nach dem LEP B VI 1 (1.1, 1.5) ist bei baulichen Ausweisungen eine Zersiedlung der Landschaft zu verhindern und eine Anbindung an geeignete Siedlungseinheiten anzustreben (siehe weitere Ausführungen).

Nach dem LEP B V 3.1.2, 3.2.3 und 3.6 sollen verstärkt erneuerbare Energien erschlossen und genutzt werden.

Im Regionalplan für die Region Oberpfalz Nord sind im Vorhabensbereich weder Vorrang- noch Vorbehaltsgebiete ausgewiesen.

Nach der Begründungskarte 1 liegt der Geltungsbereich in einem Gebiet mit erhöhter Belastbarkeit.

#### **Schreiben des Bay. Staatsministeriums des Innern vom 19.11.2009 (II. B5 – 4112.79-037/09) „Freiflächen-Photovoltaikanlagen“**

Das Schreiben des Bay. Staatsministeriums des Innern vom 19.11.2009 enthält die wesentlichen Vorgaben für die Schaffung der bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Darüber hinaus werden die Anforderungen im Hinblick auf die Anpassung an die Ziele der Raumordnung formuliert. Diesbezüglich enthält das Schreiben konkrete Vorgaben zu einer Prüfungsreihenfolge.

Voraussetzung für eine Übereinstimmung mit den landesplanerischen Zielen (1. Schritte der Prüfungsreihenfolge) ist die Frage, inwieweit der vorgesehene Standort an eine geeignete Siedlungseinheit angebunden ist. Dies ist im vorliegenden Fall wie folgt zu bewerten:

Der Standort liegt unmittelbar nördlich der Staatsstraße St 2181.

Südlich der Staatsstraße ist im bestandskräftigen Flächennutzungsplan der Stadt Windischeschenbach ein großflächiges Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiet ausgewiesen, das in seiner Ost-West-Erstreckung von der A 93 im Westen bis zur Verbindungsstraße nach Dietersdorf reicht. Außerdem existieren bestandskräftige Bebauungspläne, die von der Stadt Windischeschenbach als Satzung beschlossen wurden. Das Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiet, das eine hervorragende Verkehrsanbindung aufweist, ist teilweise bebaut. Eine weitere Bebauung wurde in der Vergangenheit dadurch verhindert, dass die Stadt Windischeschenbach die Grundstücksflächen nicht erwerben konnte. Mittlerweile konnten durch die Stadt in erheblichem Umfang Grundstücke angekauft werden, so dass zukünftig eine zügige Bebauung ermöglicht wird. Aufgrund der günstigen Verkehrsanbindung ist davon auszugehen, dass eine Bebauung der gewerblich-industriell nutzbaren Flächen in absehbarer Zeit erfolgt.

Bereits jetzt ist der gesamte Bereich aufgrund der bestehenden Bebauung (mit z.T. ausgedehnten Produktionshallen) sowie den im Gebiet verlaufenden Verkehrsstraßen (Staatsstraße St 2181, Autobahn A 93) in erheblichem Maße anthropogen geprägt. Die tatsächliche Bebauung im Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiet reicht bereits jetzt auf eine Entfernung von ca. 60 m an den Vorhabensbereich heran.

Mit dem bestehenden Gewerbebetrieb ca. 100 m westlich des geplanten Standorts, nördlich der Staatsstraße, und dem Einzelanwesen Lindenhof im Osten springt die Bebauung bereits derzeit über die Staatsstraße nach Norden.

**Insgesamt ist festzustellen, dass das Kriterium einer geeigneten Siedlungsanbindung am geplanten Standort erfüllt wird.** Die geplante Anlage ordnet sich hinsichtlich seiner Größe der bestehenden Siedlung bzw. Ausweisung unter.

Wenngleich der östliche und damit der zur geplanten Photovoltaikanlage nächstgelegene Teil des Gewerbegebiets derzeit noch nicht bebaut ist, ist durch die Ausweisung im Flächennutzungsplan und dem bestandskräftigen Bebauungsplan davon auszugehen, dass eine Inanspruchnahme der Flächen durch gewerblich-industrielle Bebauung zeitnah erfolgt. Darüber hinaus handelt es sich außerdem um einen vorbelasteten Standort im Sinne von Pkt. 2 der Prüfungsreihenfolge (Flächen im räumlichen Zusammenhang mit großen Gewerbegebieten).

Zur Prüfung von Standortalternativen siehe Kap. 5.5.

### **Schutzgebiete**

Schutzgebiete sind im Vorhabensbereich nicht ausgewiesen.

### **Biotopkartierung, gesetzlich geschützte Biotop**

Biotop der amtlichen Biotopkartierung und gesetzlich geschützte Biotop liegen nicht im Geltungsbereich sowie dessen Umfeld.

## 2.2 Örtliche Planung

### **Lage im Gemeindegebiet**

Die für die Errichtung der Photovoltaikanlage vorgesehenen Flächen liegen im Bereich von derzeit als Acker intensiv genutzten Flächen im östlichen Teil des Gemeindegebiets der Stadt Windischeschenbach.

### **Landschaftsstruktur / Landschaftsbild / Topographie**

Die geplante Photovoltaikanlage liegt im Randbereich des ausgewiesenen Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiets der Stadt Windischeschenbach. Der Vorhabensbereich liegt am Südrand eines zusammenhängend landwirtschaftlich genutzten Bereichs nördlich der Staatsstraße, in den einige Siedlungen eingestreut sind. Die nächstgelegenen Siedlungsbereiche (außerhalb des Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiets) liegen in 140 m bzw. 150 m Entfernung westlich (Gewerbebetrieb mit Wohnhaus) bzw. östlich (landwirtschaftlicher Betrieb) der geplanten Anlage.

Bei dem geplanten Vorhabensbereich handelt es sich um ein schwach nach Süden bzw. Südwesten geneigtes Grundstück mit einer Neigung von ca. 3 %. Der nördliche Teil ist mehr oder weniger eben.

### **Verkehrliche Erschließung**

Wie in der Planzeichnung des vorhabensbezogenen Bebauungsplans dargestellt, wird die geplante Anlage über den an der Westseite verlaufenden Feldweg erschlossen, der an die Staatsstraße St 2181 anbindet.

### **Umweltsituation / Naturschutz**

Die Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile erfolgt ausführlich im Umweltbericht.

### **Besitz- und Eigentumsverhältnisse**

Die Verfügbarkeit der Grundstücke erfolgt über entsprechende langfristige Pachtverträge mit den Grundstückseigentümern.

## 3. Wesentliche Belange der Planung, städtebauliche Planungskonzeption

### 3.1 Bauliche Nutzung

Zum derzeitigen Planungsstand steht noch nicht abschließend fest, in welcher technischen Ausprägung die Anlage zur Ausführung kommt (Art der Module etc.). Voraussichtlich werden Dünnschichtmodule verwendet. Auf einem Modultisch werden 50 Solarmodule angebracht.

Gängige Modultische haben eine Tiefe, projiziert auf die Ebene, von ca. 4,50 m, der Reihenabstand liegt in der Regel bei 4 m (Dünnschichtmodule). Die Pfosten der Tische werden voraussichtlich gerammt.

Je nach den Bedingungen der Netzeinspeisung wird voraussichtlich ein Zentralwechselrichter installiert, in der Regel als Fertigbeton-Containerstation.

Die technischen Anlagen werden durch eine Zaunanlage eingefriedet.

Detaillierte Festsetzungen zur baulichen Gestaltung werden nicht getroffen, um bei der Bauausführung eine möglichst hohe Flexibilität zu haben und aufgrund der nur in geringem Umfang geplanten Gebäude kaum ein Regelungsbedarf besteht.

### 3.2 Gestaltung

Aufgrund der geplanten Nutzungsart ergeben sich keine besonderen gestalterischen Anforderungen.

Die Stationen Wechselrichter/Transformator werden voraussichtlich als Fertigbeton-Containerstation ausgebildet.

### 3.3 Immissionsschutz

Die von dem Vorhaben ausgehenden Immissionen sind abgesehen von der zeitlich relativ eng begrenzten Bauphase vernachlässigbar gering. Fahrverkehr spielt dabei aufgrund des vergleichsweise geringen Wartungsaufwands ebenfalls keine Rolle. Auch Lärmemissionen halten sich innerhalb enger Grenzen. Detailliertere Betrachtungen zum Immissionsschutz sind deshalb nicht erforderlich. Zu den Auswirkungen durch Blendung (Lichtimmissionen) bzw. elektrische und magnetische Strahlung siehe Kap. 5.2.2.

### 3.4 Einbindung in die Umgebung

Trotz der vorhandenen anthropogenen Prägung im Umfeld stellt die Anlage für den einzelnen Betrachter eine eindeutig anthropogen geprägte Struktur dar. Deshalb ist in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde eine Eingrünung in den Randbereichen der Anlage aus fachlicher Sicht erforderlich, die vordergründig der Eingriffskompensation dient, jedoch in erheblichem Maße auch zur visuellen Einbindung in die Landschaft beiträgt.

### 3.5 Erschließungsanlagen

#### 3.5.1 Verkehrserschließung und Stellflächen

Das Gebiet wird über den an der Westseite verlaufenden Feldweg Flur-Nr. 448, Gemarkung Neuhaus, an die Staatsstraße St 2181 angebunden. Es handelt sich um den öffentlichen Feld- und Waldweg „Staatswaldweg“. Eine direkte Ausfahrt zur Staatsstraße ist nicht zulässig.

Eine systematische innere Erschließung des Vorhabensbereichs ist nicht vorgesehen, da ein regelmäßiges Befahren nicht erforderlich ist.

Stellplätze werden ebenfalls nicht errichtet, da im Regelbetrieb kein Personal für die Anlage benötigt wird.

#### 3.5.2 Wasserversorgung

Eine Versorgung mit Trinkwasser oder Brauchwasser ist grundsätzlich nicht erforderlich. Sollte sich aus nicht absehbaren Gründen im Einzelfall ein geringer Bedarf ergeben, so kann Trink- oder Brauchwasser mit Tankwagen angefahren werden.

#### 3.5.3 Abwasserentsorgung

Schmutzwasser fällt im Regelbetrieb nicht an.

Während der Bauzeit oder bei größeren Wartungsarbeiten werden in ausreichendem Umfang Mobiltoiletten bereitgestellt.

Oberflächenwasser wird in keinem Bereich der Anlage gesammelt und abgeleitet. Es versickert unmittelbar am Ort des Anfalls bzw. an den Unterkanten der Solarmodule und der Station Wechselrichter/Transformator im unmittelbar angrenzenden Bereich.

### 3.5.4 Strom- und Gasanschluss, Telekommunikation

Eine Versorgung mit Energie ist nicht erforderlich. Vielmehr wird elektrische Energie erzeugt und in das öffentliche Netz gemäß den technischen Richtlinien und Vorgaben des Netzbetreibers eingespeist.

Die im Vorhabensbereich sowie den unmittelbar angrenzenden Flächen verlaufenden Telekommunikationsleitungen sind in der Planzeichnung nachrichtlich dargestellt.

### 3.5.5 Brandschutz

Die Regelungen zur baulichen Trennung mit getrennter Abschaltmöglichkeit von Gleich- und Wechselstromteilen dient der Sicherheit bei möglichen Bränden.

Die Vorgaben aus dem Feuerwehrmerkblatt Photovoltaikanlagen werden, soweit erforderlich, beachtet. Die Hinzuziehung der örtlichen Feuerwehr bei der technischen Planung der Anlage wird empfohlen.

Die Feuerwehr der Stadt Windischeschenbach verfügt über ein Tanklöschfahrzeug, das im Brandfall eingesetzt werden kann.

Im Süden des Planungsgebiets verläuft eine Wasserleitung. Soweit in Abstimmung mit der Feuerwehr nicht umliegende Hydranten genutzt werden können, wird im Bereich der Photovoltaikanlage auf Veranlassung des Vorhabensträgers ein Hydrant errichtet.

Die Umfahrung und die Fahrgassen werden so gestaltet, dass Feuerwehrfahrzeuge die Anlage uneingeschränkt befahren können. Die Zufahrt zum Schutzobjekt wird für Feuerwehrfahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von 16 t sichergestellt (gemäß der Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken vom Juli 1998).

### 3.5.6 Drainagen

Es wird gewährleistet, dass die im Umfeld der geplanten Photovoltaikanlage vorhandenen Drainagen sowie der an der Nordwest- bzw. Westseite verlaufende Graben als Vorflut des Drainagesystems weiterhin funktionsfähig sind. Die im Planungsbereich vorhandenen Drainagen sind in der Planzeichnung nachrichtlich dargestellt.

## 4. Begründung der Festsetzungen, naturschutzrechtliche Eingriffsregelung

### 4.1 Bebauungsplan

Der vorhabenbezogene Bebauungsplan hat das Ziel, die geplante Nutzung sinnvoll in die Umgebung einzugliedern und mit den Festsetzungen nachteilige Auswirkungen auf das Umfeld und die Schutzgüter zu minimieren.

Die Festsetzungen lassen sich wie folgt begründen:

#### 4.1.1 Art und Maß der baulichen Nutzung, überbaubare Grundstücksfläche, Nebenanlagen

Um eine Veränderung des Geltungsbereichs mit seiner landschaftlichen Prägung über das für die Realisierung des Vorhabens notwendige Maß hinaus zu vermeiden, sind ausschließlich unmittelbar der Zweckbestimmung dienende Anlagen und Einrichtungen zulässig. Dementsprechend ist auch eine Überschreitung der Grundflächenzahl und der überbaubaren Grundfläche für Gebäude (Wechselrichter) nicht zulässig und

die Höhe baulicher Anlagen wird begrenzt. Auch die maximale Höhe der Module wird festgesetzt. Sie darf 2,80 m über der jeweiligen Bodenoberfläche nicht überschreiten.

#### 4.1.2 Örtliche Bauvorschriften, bauliche Gestaltung

Aufgrund der nutzungsbedingt nur in sehr geringem Umfang erforderlichen und durch Festsetzungen geregelten Errichtung von Gebäuden erübrigen sich weitergehende Regelungen zur baulichen Gestaltung.

Einfriedungen tragen erheblich zur Außenwirkung sowie zur Ausprägung von Barriereeffekten für bodengebundene Tierarten bei, so dass diesbezüglich Festsetzungen u.a. auch im Hinblick auf mögliche Vorkommen von Kleintieren getroffen werden.

Geländegrabungen bzw. Aufschüttungen sind ausschließlich in den unmittelbar baulich überprägten Bereichen zulässig.

Eine Vollversiegelung von Flächen ist abgesehen von den Fundamenten für die Pfosten der Modultische (ca. 50 x 50 cm) nicht zulässig. Voraussichtlich kann aber darauf verzichtet werden. Es ist geplant, die Gestelle durch Ramm- oder Schraubfundamentierung zu befestigen. Ebenfalls nicht zulässig ist eine Ableitung von Oberflächenwasser. Alle Oberflächenwässer sind vor Ort zu versickern.

#### 4.2 Grünordnung

Aufgrund seiner begrenzten Vermehrbarkeit gilt es, die Grundsätze des Bodenschutzes bei allen Bauvorhaben zu berücksichtigen. Ebenso ist es erforderlich, die Flächenversiegelung soweit wie möglich zu begrenzen.

Die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzabstände bei Pflanzungen dient der Vermeidung nachbarschaftlicher Konflikte.

Zur Kompensation der vorhabensbedingten Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild sind Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen in den randlichen Grundstücksbereichen durchzuführen. Vorgesehen sind lineare Gehölzpflanzungen, die zugleich eine Einbindung der Anlage in das Orts- und Landschaftsbild gewährleisten (3-reihig, im Süden z.T. 4-reihig). Darüber hinaus wird das vorhandene Grünland auf Flur-Nr. 447 der Gemarkung Neuhaus extensiviert (ohne Düngungs- und sonstige Meliorationsmaßnahmen) und Streuobst-Hochstämme bewährter robuster Sorten in den Randbereichen des Grundstücks gepflanzt. Die festgesetzten Pflanzungen können im Gebiet eine erhebliche Verbesserung der Lebensraumqualität für Pflanzen und Tiere sowie des Biotopverbundes im Hinblick auf gehölzbewohnende Arten bewirken. Mit der Festsetzung, dass die Gehölzpflanzungen in den Randbereichen, die zugleich der Eingriffskompensation dienen, außerhalb der Einfriedung liegen müssen, wird sichergestellt, dass die negativen landschaftsästhetischen Wirkungen der Einfriedung nicht zur Geltung kommen und diese auch von größeren bodengebundenen Tierarten als Lebensraum oder Teillebensraum genutzt werden können.

Zugelassen sind wie bei allen Pflanzungen im Geltungsbereich ausschließlich heimische und standortgerechte Gehölzarten der Gehölzauswahlliste. Die Pflanzung ist naturnah zu gestalten und zu unterhalten.

Alle nicht baulich überprägten Flächen sind als Wiesenflächen extensiv zu unterhalten.

Die Festsetzung von Mindestpflanzqualitäten und die frühzeitige Durchführung sollen sicherstellen, dass die ökologischen Funktionen möglichst bald erreicht werden.

#### 4.3 Behandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung

Die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erfolgt anhand des Leitfadens „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ (ergänzte Fassung vom Januar 2003) in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde. Darüber hinaus werden die Vorgaben des Schreibens des Bay. Staatsministeriums des Innern vom 19.11.2009, Kap. 1.3, berücksichtigt.

##### *Schritt 1: Erfassen und Bewerten von Natur und Landschaft*

Von dem geplanten Vorhaben sind ausschließlich intensiv genutzte Ackerflächen betroffen.

##### *Teilschritt 1a: Ermitteln der Eingriffsfläche*

In Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde und entsprechend den Vorgaben des Schreibens der Obersten Baubehörde vom 19.11.2009, Kap. 1.3 ist die Basisfläche zur Berechnung des Ausgleichsbedarfs heranzuziehen. Diese umfasst die gesamten Grundstücksteile mit geplanter Aufstellung von Modulen außer der mindestens 5 m breiten Eingrünung in den Randbereichen.

Die Eingriffsfläche beträgt demnach 39085 m<sup>2</sup>.

##### *Teilschritt 1b: Einordnen der Teilflächen in die Gebiete unterschiedlicher Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild*

Die der Eingriffsregelung unterliegenden Flächen sind als intensiv landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen in Kategorie I (Gebiete geringer Bedeutung) einzustufen.

##### *Schritt 2: Erfassen der Auswirkungen des Eingriffs*

Aufgrund der insgesamt relativ geringen Eingriffsschwere ist das Vorhaben gemäß Leitfaden als Vorhaben mit niedrigem bis mittlerem Versiegelungs- bzw. Nutzungsgrad (Typ B) einzustufen.

##### *Schritt 3: Ermitteln des Umfangs erforderlicher Ausgleichsflächen*

Nach Abb. 7 des Leitfadens „Matrix zur Festlegung der Kompensationsfaktoren“ Feld BI Gebiete geringer Bedeutung bei niedrigem bis mittlerem Nutzungsgrad:

- Spanne der Kompensationsfaktoren: 0,2 – 0,5
- heranzuziehender Kompensationsfaktor  
in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde und gemäß  
dem Schreiben der Obersten Baubehörde vom 19.11.2009: 0,2
- erforderliche Kompensationsfläche:  
39085 m<sup>2</sup> x 0,2 = 7817 m<sup>2</sup>

*Schritt 4: Auswahl geeigneter Flächen und naturschutzfachlich sinnvoller Ausgleichsmaßnahmen*

Der erforderliche Ausgleich/Ersatz in einem Flächenumfang von 7817 m<sup>2</sup> wird im räumlichen Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben entlang der Grundstücksrandbereiche und auf Flur-Nr. 447 der Gemarkung Neuhaus erbracht. Festgesetzt ist eine naturnahe Heckenpflanzung aus heimischen und standortgerechten Gehölzarten (siehe grünordnerische Festsetzung I 3.4), die eine Verbesserung der Lebensraumqualität und des Biotopverbundes bewirkt (Gesamtfläche 4962 m<sup>2</sup>). Auf der Flur-Nr. 447 wird ein vorhandener Grünlandbestand weiter extensiviert und Streuobst-Hochstämme bewährter, robuster Sorten in den Randbereichen gepflanzt.

Gesamtgröße der Ausgleichs-/Ersatzfläche:

- Hecken im Randbereich der Vorhabensfläche:	4962 m <sup>2</sup>
- Ausgleichsfläche Flur-Nr. 447:	2848 m <sup>2</sup>
- Ausgleichsfläche gesamt:	7810 m <sup>2</sup>

Da die festgesetzten Ausgleichsmaßnahmen dem erforderlichen Umfang entsprechen, kann davon ausgegangen werden, dass die vorhabensbedingten Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild im Sinne der Eingriffsregelung der Naturschutzgesetze ausreichend kompensiert werden.

## 5. Umweltbericht

Die Bearbeitung des Umweltberichts erfolgt in enger Anlehnung an den Leitfaden „Der Umweltbericht in der Praxis“ des BayStMUGV und der Obersten Baubehörde, ergänzte Fassung vom Januar 2007.

### 5.1 Einleitung

#### 5.1.1 Kurzdarstellung der Inhalte und der wichtigsten Ziele des Umweltschutzes für den Bauleitplan – Angaben über Standorte, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden

Zur bauleitplanerischen Vorbereitung der Errichtung der Photovoltaikanlage legt der Vorhabensträger den vorliegenden Vorhaben- und Erschließungsplan vor, der als Bestandteil des vorhabenbezogenen Bebauungsplan von der Stadt Windischeschenbach als Satzung beschlossen werden soll.

Das Vorhaben weist folgende, für die Umweltprüfung relevante Kennwerte auf

- Gesamtgröße Geltungsbereich: 49 380 m<sup>2</sup>
- überbaubare Grundstücksfläche: 36 078 m<sup>2</sup>
- voraussichtliche projizierte Aufstellfläche der Module: 14 650 m<sup>2</sup>

Hinweis: die Art der Module und der Aufstellung (Typen, Belegungssystem) steht derzeit noch nicht fest; die voraussichtliche projizierte Aufstellfläche wurde aus Erfahrungswerten abgeleitet (entsprechend der Plandarstellung)

- Errichtung von voraussichtlich zwei Stationen für Wechselrichter/Transformator mit einer Größe von max. 80 m<sup>2</sup> (einschließlich Umfeld, Befestigung des unmittelbaren Umfeldes und der Zufahrt in Schotterbauweise, ca. 300 m<sup>2</sup>)
- Einfriedung durch voraussichtlich 2,0 – 2,5 m hohen Zaun mit Übersteigschutz  
Mit dem vorliegenden Umweltbericht wird den gesetzlichen Anforderungen nach Durchführung einer sog. Umweltprüfung Rechnung getragen, welche die Umsetzung der Plan-UP-Richtlinie der EU in nationales Recht darstellt.

Nach § 2 Abs. 4 Satz 1 BauGB ist für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB eine Umweltprüfung durchzuführen, in der die voraussichtlichen Umweltauswirkungen ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden. In § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB sind die in der Abwägung zu berücksichtigenden Belange des Umweltschutzes im Einzelnen aufgeführt. § 1a BauGB enthält ergänzende Regelungen zum Umweltschutz, u.a. in Absatz 3 die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung. Nach § 2 Abs. 4 Satz 4 BauGB ist das Ergebnis der Umweltprüfung in der Abwägung zu berücksichtigen.

Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung hängen von der jeweiligen Planungssituation bzw. der zu erwartenden Eingriffserheblichkeit ab.

Die Inhalte des Umweltberichts ergeben sich aus der Anlage zu § 2 Abs. 4 und § 2a BauGB.

Die bedeutsamen Ziele des Umweltschutzes für den Bebauungsplan sind:

Grundsätzlich sind die Beeinträchtigungen der Schutzgüter Mensch, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft so gering wie möglich zu halten, insbesondere

- sind die Belange des Menschen hinsichtlich des Lärms und sonstigen Immissionsschutzes (u.a. auch Lichtimmissionen) sowie der Erholungsfunktion und die Kultur- und sonstigen Sachgüter (z.B. Schutz von Bodendenkmälern) zu berücksichtigen
- sind nachteilige Auswirkungen auf die Lebensraumfunktion von Pflanzen und Tieren soweit wie möglich zu begrenzen, d.h. Beeinträchtigungen wertvoller Lebensraumstrukturen oder für den Biotopverbund wichtiger Bereiche sind zu vermeiden, neue Lebensräume sollen nach Möglichkeit im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang geschaffen werden
- sind für das Orts- und Landschaftsbild bedeutsame Strukturen zu erhalten bzw. diesbezüglich wertvolle Bereiche möglichst aus der baulichen Nutzung auszunehmen; durch Festsetzungen ist sicherzustellen, dass die baulichen Anlagen gut in das Landschaftsbild eingebunden werden
- ist die Versiegelung von Boden möglichst zu begrenzen (soweit projektspezifisch möglich) sowie sonstige vermeidbare Beeinträchtigungen des Schutzguts zu vermeiden

- sind auch nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser (Grundwasser und Oberflächengewässer) entsprechend den jeweiligen Empfindlichkeiten (z.B. Grundwasserstand, Betroffenheit von Still- und Fließgewässern) so gering wie möglich zu halten
- sind Auswirkungen auf das Kleinklima (z.B. Berücksichtigung von Kaltluftabflussbahnen), die Immissionsituation und sonstige Beeinträchtigungen der Schutzgüter Klima und Luft auf das unvermeidbare Maß zu begrenzen

Mit der Errichtung der Photovoltaik-Freianlage gehen einige zwangsläufige, unvermeidbare Auswirkungen der Schutzgüter einher, die in Kap. 5.2 im Einzelnen dargestellt werden.

#### 5.1.2 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen dargelegten Ziele des Umweltschutzes für den Bauleitplan

##### **Regionalplan**

Der Regionalplan enthält für das Projektgebiet in der Karte „Siedlung und Versorgung“ sowie „Landschaft und Erholung“ keine Vorrangausweisungen oder Vorbehaltsgebiete. In der Karte Siedlung und Versorgung ist das gesamte, im Flächennutzungsplan ausgewiesene Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiet als gewerbliche Baufläche dargestellt.

##### **Biotopkartierung, gesetzlich geschützte Biotope**

Biotope der amtlichen Biotopkartierung und gesetzlich geschützte Biotope nach Art. 13 d (1) sowie geschützte Lebensstätten nach Art. 13e BayNatSchG liegen nicht innerhalb des Geltungsbereichs.

Auch im unmittelbaren Umfeld gibt es weder kartierte Biotope noch geschützte Biotope bzw. Lebensstätten.

##### **Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP)**

Das ABSP für den Landkreis Neustadt(WN enthält für das Planungsgebiet keine konkreten Bestands-, Bewertungs- und Zielaussagen im Kartenteil.

Der Bereich ist auch nicht Bestandteil eines der Schwerpunktgebiete des Naturschutzes im Landkreis. Schutzgebiete werden ebenfalls nicht vorgeschlagen.

##### **Artenschutzkartierung**

In der Artenschutzkartierung, die eine unsystematische Datenbank von Artnachweisen darstellt, gibt es für den unmittelbaren Bereich der geplanten Photovoltaikanlage keine Artnachweise.

##### **Schutzgebiete**

Schutzgebiete nach den Naturschutzgesetzen sind nicht ausgewiesen. Dies gilt auch für Europäische Schutzgebiete (FFH-, Vogelschutzgebiete), die weit außerhalb des Einflussbereichs des Vorhabens liegen.

Wasserschutzgebiete oder wasserwirtschaftliche Vorranggebiete liegen nicht im Wirkungsbereich des Vorhabens.

### **Flächennutzungsplan**

Im bestandskräftigen Flächennutzungsplan der Stadt Windischeschenbach ist der Bereich der geplanten Photovoltaikanlage als Flächen für die Landwirtschaft ausgewiesen. Dargestellt ist auch die 20 KV-Mittelspannungsleitung, die den Vorhabensbereich im äußersten Südwesten quert.

## 5.2 Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei Durchführung der Planung

### 5.2.1 Natürliche Grundlagen

#### **Naturräumliche Gliederung und Topographie**

Nach der naturräumlichen Gliederung gehört das Planungsgebiet zum Naturraum 401-A „Nordwestlicher Oberpfälzer Wald“.

Die für die Errichtung der Photovoltaikanlage vorgesehenen Grundstücke sind nach Süden bzw. Südwesten geneigt. Der nördliche Grundstücksteil ist mehr oder weniger eben.

Die Geländehöhen betragen zwischen 513 m NN im Nordosten und 503 m NN im Südwesten. Die Geländeneigung liegt damit bei ca. 3 %.

#### **Geologie und Böden**

Nach der Geologischen Karte des KTB-Umfeldes Maßstab 1:50000 ist der Vorhabensbereich dem mittel- bis grobkörnigen Granit zugeordnet. Unter diesen geologischen Ausgangsbedingungen haben sich lehmige Sande entwickelt, die als Braunerden mittlerer Entwicklungstiefe einzustufen sind.

#### **Klima**

Klimatisch gesehen gehört das Planungsgebiet zu einem für die Verhältnisse der nördlichen Oberpfalz durchschnittlichen Klimabezirk mit mittleren Jahrestemperaturen von 7,0 – 7,5°C und mittleren Jahresniederschlägen von 700 mm.

Eine geländeklimatische Besonderheit stellt hangabwärts, also in südliche bis südwestliche Richtung über die Fläche abfließende Kaltluft dar, insbesondere bei bestimmten Wetterlagen wie sommerlichen Abstrahlungsinversionen.

#### **Hydrologie und Wasserhaushalt**

Der Bereich der geplanten Photovoltaikanlage entwässert natürlicherweise nach Süden bzw. Südwesten zum Schleißbach.

Innerhalb des Geltungsbereichs sowie im näheren Umfeld gibt es keine Oberflächengewässer.

Hydrologisch relevante Strukturen wie Vernässungsbereiche, Quellaustritte o.ä. findet man im Gebiet nicht.

Über die Grundwasserverhältnisse im Planungsgebiet liegen keine Angaben vor. Angesichts geologischer Verhältnisse und der Nutzungen im Gebiet ist davon auszugehen, dass Grundwasserhorizonte durch das Vorhaben nicht berührt werden. In der Regel ist die Grundwasserführung im Granit relativ gering. Sie liegt im Bereich von Spalten und Klüften sowie in den stärker verwitterten Zersatzdecken.

### **Potenzielle natürliche Vegetation**

Als potenzielle natürliche Vegetation gilt im Gebiet der Eichen-Tannen-Wald.

#### 5.2.2 Schutzgut Mensch, Kultur- und sonstige Sachgüter

##### *Beschreibung der derzeitigen Situation*

Nennenswerte Vorbelastungen im Hinblick auf die Lärmimmissionen (Verkehrs- und Betriebslärm) gibt es im Gebiet durch die im Süden unmittelbar vorbeilaufende Staatsstraße St 2181, in geringem Umfang zusätzlich durch Betriebslärm aus dem im Südwesten angrenzenden Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiet.

Gerüche spielen abgesehen von den unvermeidbaren zeitweiligen Gerüchen aus der landwirtschaftlichen Nutzung ansonsten keine Rolle.

Die derzeitigen landwirtschaftlichen Produktionsflächen des Vorhabensbereichs werden intensiv genutzt und dienen der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln.

Der zur Anbindung des Projektgebiets vorgesehene Schotterweg im Westen dient weitgehend der Erschließung der landwirtschaftlichen Flur, außerdem der Anbindung des ausgedehnten Waldgebiets im Norden.

Bestehende Wasserschutzgebiete oder sonstige öffentliche wasserwirtschaftliche Nutzungen bzw. private Gewässerbenutzungen Dritter liegen nicht im Einflussbereich des Vorhabens.

Aufgrund der Lage an der Staatsstraße St 2181, der relativ starken anthropogenen Prägung des Gebiets sowie der fehlenden Einrichtungen ist die Bedeutung des Vorhabensbereichs für die Erholung vergleichsweise gering. Es handelt sich um einen relativ intensiv landwirtschaftlich und gewerblich genutzten Landschaftsausschnitt. Der Flurweg an der Westseite stellt eine Verbindung zu einem Wanderparkplatz für das Naturschutzgebiet Waldnaabtal dar.

Bau- und Bodendenkmäler sind im Vorhabensbereich nicht bekannt bzw. vorhanden. Im äußersten Südwesten der Anlagenfläche verläuft von Nordwesten nach Südosten eine 20 KV-Freileitung.

##### *Auswirkungen*

Während der vergleichsweise kurzen Bauphase ist mit baubedingten Belastungen durch Immissionen, u.a. Lärm von Baumaschinen und Schwerlastverkehr sowie allgemein bei den Montagearbeiten auftretende Immissionen, zu rechnen. Ortschaften müssen dabei nicht durchquert werden. Insgesamt halten sich die baubedingten Wirkungen auch aufgrund der relativ kurzen Zeitdauer innerhalb enger Grenzen. Eine nennenswerte baubedingte Beeinträchtigung der Bevölkerung in den umliegenden bebauten Bereichen ist auch angesichts der Vorbelastungen nicht zu erwarten.

Betriebsbedingt wird das Verkehrsaufkommen nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der Anlage nicht zunehmen. Ein Personaleinsatz ist im Regelbetrieb aufgrund der geplanten Fernüberwachung nicht erforderlich. Anfahrten werden deshalb nur bei Wartungs- und Reparaturarbeiten erforderlich sein, was zu vernachlässigen ist. Pflege- und Mäharbeiten werden voraussichtlich von Landwirten vor Ort durchgeführt. Die Pflege bzw. extensive Nutzung erfolgt 2-3 mal jährlich entsprechend dem Aufwuchs der Fläche. Auf Düngung und sonstige Meliorationsmaßnahmen ist zu verzichten.

Durch die Errichtung der Anlage gehen ca. 4,65 ha intensiv landwirtschaftlich nutzbare Fläche verloren. Auf den zwischen den Photovoltaik-Elementen verbleibenden extensiv zu bewirtschaftenden Grünflächen kann der Grünaufwuchs landwirtschaftlich verwertet werden. Bei der Bewertung der Auswirkungen wird davon ausgegangen, dass die Anlage dauerhaft betrieben wird. Ein Rückbau nach einem bestimmten Betriebszeitraum ist nicht geplant. Es ist davon auszugehen, dass die Solarmodule nach Ablauf ihrer Lebensdauer ersetzt werden und der Anlagenbetrieb fortgesetzt wird. Sollte der Betrieb dennoch aus derzeit nicht absehbaren Gründen eingestellt werden, wird die Anlage vollständig rückgebaut, so dass die Flächen abgesehen von der festgesetzten Ausgleichs-/Ersatzfläche wieder landwirtschaftlich genutzt werden können. Angrenzende landwirtschaftliche Nutzflächen, Siedlungen, Verkehrsanlagen usw. werden durch das Vorhaben in keiner Weise beeinträchtigt.

Die nächstgelegenen Siedlungen liegen ca. 150 m westlich (Wohnhaus des Vorhabensträgers) und ca. 170 m östlich des Projektgebiets (Hofstelle Lindenhof, jeweils geringste Entfernung).

Ca. 70 m entfernt im Südwesten liegen bestehende Industrie- und Sondergebietsflächen. Eine Beeinflussung durch Blendungen ist aufgrund der Lage ausgeschlossen. Von den im Gebiet verlaufenden Verkehrstrassen ist lediglich die im Süden liegende, in Ost-West-Richtung führende Staatsstraße St 2181 von Bedeutung.

Der darauf stattfindende Verkehr wird durch Blendwirkungen nicht beeinträchtigt, da bei dem um die Mittagszeit hohen Einfallwinkel die Sonnenstrahlung Richtung Himmel reflektiert wird. Zudem ist der Anteil des reflektierten Lichts um diese Zeiten insgesamt vergleichsweise gering (Borgmann R.: Blendwirkungen durch Photovoltaikanlagen, unveröffentlichtes Manuskript des Bay. Landesamtes für Umwelt, 10 S.). Darüber hinaus existiert außer in dem westlichsten Abschnitt eine Böschung zur Staatsstraße. Die Straße liegt tiefer als die Anlagenfläche, so dass unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Module, wenn überhaupt, in Richtung Himmel reflektieren, eine Blendung im Bereich der Straße ausgeschlossen ist. Schließlich erfolgt auch eine Abschirmung durch die in diesem Bereich umfangreichen Gehölzpflanzungen, die den auf der Straßenböschung vorhandenen Gehölzbestand ergänzen.

Relevante Reflexionen treten bei fest montierten Anlagen lediglich in den Morgen- und Abendstunden bei streifendem Einfall auf, also westlich oder östlich des Photovoltaikanlage. Östlich liegt in ca. 170 m Entfernung (Wohnhaus) die landwirtschaftliche Hofstelle Lindenhof. Nach der o.g. Ausarbeitung des Bay. Landesamtes für Umwelt sind die Einwirkzeiten bei Entfernungen zum Modul von > 100 m gering und beschränken sich auf wenige Tage im Jahr. Darüber hinaus werden solche möglichen Störungen bereits dadurch relativiert, dass die Reflexblendung von der Direktblendung der dann tief stehenden Sonne überlagert wird. Schon in kurzer Entfernung (von wenigen dm) von den Modulreihen ist bedingt durch die stark Licht streuende Eigenschaft der Module zudem nicht mehr mit Blendungen zu rechnen. Damit kann davon ausgegangen werden, dass gegenüber dieser Siedlung keine nennenswerten Reflexblendungen durch Lichtimmissionen der Photovoltaikanlage hervorgerufen werden. Zu be-

rücksichtigen ist hierbei noch, dass auch gegenüber dieser Siedlung eine 5 m breite geschlossene Hecke geplant ist, die die Anlage entsprechend abschirmen wird.

Das westlich in einer Entfernung von 150 m liegende Wohnhaus des Vorhabensträgers ist durch Gehölzbestände in gewisser Weise bereits abgeschirmt. Auch an dieser Seite ist eine geschlossene Gehölzpflanzung geplant. Aufgrund der Lage im Südwesten sind Reflexblendungen im Bereich des bestehenden Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiets ausgeschlossen.

Bezüglich der noch zu bebauenden Industriegebietsflächen unmittelbar südlich der Staatsstraße gelten die gleichen Verhältnisse wie in Bezug auf die Staatsstraße. Blendwirkungen sind demnach auch gegenüber diesen zukünftig noch zu bebauenden Flächen und damit insgesamt ausgeschlossen.

Aufgrund der relativ gering ausgeprägten Topographie sind weitreichende Blendwirkungen ohnehin nicht zu erwarten.

Bei einer nachgeführten Ausführung sind diesbezügliche Auswirkungen ohnehin nicht gegeben, da Reflexionen durch die stets optimale Ausrichtung zur Sonne vermieden werden. Voraussichtlich kommt jedoch eine fest montierte Anlage zur Ausführung.

Um die Thematik Blendwirkungen insbesondere im Zusammenhang mit der südlich angrenzenden Staatsstraße St 2181 eingehend zu beleuchten, wurde durch das Ingenieurbüro Teichelmann, Fürth, ein Gutachten mit Datum vom 03.03.2010 über die zu erwartenden Lichtimmissionen erstellt, das Bestandteil der vorliegenden Unterlagen ist. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass nennenswerte Lichtimmissionen auf die umliegenden Nutzungen nicht zu erwarten sind und deshalb keine nennenswert beeinträchtigenden Blendwirkungen hervorgerufen werden können. Reflexionen können überhaupt nur an dem östlich liegenden Anwesen auftreten. Die Einwirkzeiten sind aber so gering und die Reflexionen werden von der Reflexblendung der zu den Einwirkzeiten tief stehenden Sonne überlagert, so dass insgesamt keine nennenswerten Beeinträchtigungen durch die Errichtung der Photovoltaikanlage entstehen. Dies bestätigen auch die Ausführungen des Bay. Landesamtes für Umwelt (Borgmann unveröff.).

Die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen kann darüber hinaus grundsätzlich auch durch elektrische und magnetische Strahlung beeinträchtigt sein. Als mögliche Erzeuger von Strahlungen kommen die Solarmodule, die Verbindungsleitungen, die Wechselrichter und die Transformatorstationen in Frage. Die maßgeblichen Grenzwerte werden dabei jedoch in jedem Fall deutlich unterschritten.

Die Solarmodule erzeugen Gleichstrom, das elektrische Gleichfeld ist nur bis 10 cm Abstand messbar. Die Feldstärken der magnetischen Gleichfelder sind bereits bei 50 cm Abstand geringer als das natürliche Magnetfeld.

Auch die Kabel zwischen den Modulen und den Wechselrichtern sind unproblematisch, da nur Gleichspannungen und Gleichströme vorkommen. Die Leitungen werden dicht aneinander verlegt bzw. miteinander verdrillt, so dass sich die Magnetfelder weitestgehend aufheben und sich das elektrische Feld auf den kleinen Bereich zwischen den Leitungen konzentriert.

An den Wechselrichtern und den Leitungen von den Wechselrichtern zur Übergabestation treten elektrische Wechselfelder auf. Die Wechselrichter erzeugen auch magnetische Wechselfelder. Wechselrichter sind üblicherweise in Metallgehäuse eingebaut, die eine abschirmende Wirkung aufweisen, und die erzeugten Wechselfelder sind vergleichsweise gering, so dass nicht mit relevanten Wirkungen zu rechnen ist, zumal die unmittelbare Umgebung der Wechselrichter keine Daueraufenthaltsbereiche darstellen.

Die Kabel zwischen Wechselrichter und Netz verhalten sich wie Kabel zu Großgeräten (wie Waschmaschine oder Elektroherd). Die erzeugten elektrischen und magnetischen Felder nehmen mit zunehmendem Abstand von der Quelle rasch ab. Die maximal zu erwartenden Feldstärken der Trafostationen, die in die Fertigbeton-Container-Gebäude mit den Wechselrichtern integriert sind, nehmen wiederum mit der Entfernung rasch ab. In 10 m Entfernung liegen die Werte bereits niedriger als bei vielen Elektrogeräten im Haushalt.

Damit werden bei dem geringsten Abstand zu den nächsten Siedlungen von etwa 150 m insgesamt keine diesbezüglichen, für den Menschen relevanten Auswirkungen hervorgerufen.

Mögliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Erholungsqualität werden in Kap. 5.2.4 (Landschaft und Erholung) behandelt.

Bau- und Bodendenkmäler sind vorhabensbedingt nicht betroffen. Sollten Bodendenkmäler zutage treten, wird der gesetzlichen Meldepflicht entsprochen und die Denkmalschutzbehörden eingeschaltet.

Zusammenfassend ist deshalb festzustellen, dass abgesehen von den für die landwirtschaftliche Nutzung verloren gehenden Produktionsflächen und den zeitlich eng begrenzten baubedingten Auswirkungen die Eingriffserheblichkeit bezüglich des Schutzguts vergleichsweise gering ist.

### 5.2.3 Schutzgut Pflanzen, Tiere, Lebensräume

#### *Beschreibung der derzeitigen Situation*

Die derzeitigen Nutzungs- und Vegetationsverhältnisse sind im beiliegenden Bestandsplan Nutzungen und Vegetation Maßstab 1:2000 dargestellt.

Die für die Realisierung des Vorhabens vorgesehenen Grundstücke Flur-Nr. 446, 447 und 427/12 der Gemarkung Neuhaus werden derzeit als Acker intensiv genutzt. Die Flur-Nr. 447 wird als Grünland mäßig intensiv genutzt. Im äußersten Südwesten der Flur-Nr. 446 verläuft in Nordwest-Südost-Richtung eine 20 KV-Freileitung.

An den Geltungsbereich grenzen folgende Nutzungs- und Vegetationsstrukturen an:

- an der Westseite ein Feldweg mit begleitenden, eutrophen Gras- und Krautfluren, punktuell stehen einzelne, relativ junge Gehölze (2 Birken mit 20 bzw. 25 cm Stammdurchmesser, 1 Salweide mit 15 cm Stammdurchmesser und eine abgestorbene Vogelbeere mit 40 cm Stammdurchmesser mit Gehölzjungwuchs); diese Gehölze haben nur eine sehr geringe Bedeutung und dienen allenfalls als Trittstein innerhalb des Biotopverbunds der Gehölzlebensräume; westlich des Weges intensiv genutzter Acker
- an der Südseite die Staatsstraße St 2181 mit abschnittsweise (westlicher Teil) begleitenden Böschungen, die mit einem jüngeren bis mittelalten Gehölzbestand aus u.a. Bergahorn, Spitzahorn, Schlehe, Vogelkirsche und Heckenrose bewachsen ist; auch an der Südseite findet man abschnittsweise einen straßenbegleitenden Gehölzbestand; südlich der Straße liegen intensiv genutzte Ackerflächen; für diese Bereiche gibt es einen bestandskräftigen Bebauungsplan (Ausweisungen als GI und GE m.E.)

- an der Ost- und Nordseite intensiv genutzter Acker, im Osten in ca. 170 m Entfernung landwirtschaftliche Hofstelle Lindenhof

Zusammenfassend betrachtet ist sowohl der Vorhabensbereich selbst als auch das nähere und weitere Umfeld aus naturschutzfachlicher Sicht vergleichsweise sehr geringwertig. Kartierte Biotope oder gesetzlich geschützte Biotope liegen weit außerhalb des Projektgebiets.

Dementsprechend sind besondere Artvorkommen der Pflanzen- und Tierwelt auch im Umfeld nicht zu erwarten.

Ausgewiesene Schutzgebiete gibt es ebenfalls nicht. Die Schutzzone des Naturparks Nördlicher Oberpfälzer Wald liegt westlich und östlich der geplanten Photovoltaikanlage in mehr als 150 m Entfernung.

### *Auswirkungen*

Durch die Errichtung der Photovoltaikanlage werden ca. 4,65 ha bisher intensiv ackerbaulich genutzte Fläche überplant. Davon werden ca. 3,90 ha durch die Aufstellbereiche der Solarmodule einschließlich der Zentralwechselrichter und der zwischen den Modulbereichen liegenden Grünflächen eingenommen (ca. 1,46 ha umfassen die Aufstellflächen der Solarmodule). Weitere ca. 4962 m<sup>2</sup> werden durch die als Ausgleichs-/Ersatzfläche ausgerechnete Heckenpflanzungen in den Grundstücksrandbereichen der Aufstellflächen eingenommen.

Durch die Realisierung des Vorhabens erfolgt nur eine vergleichsweise sehr geringe Beeinträchtigung der Lebensraumqualität. Untersuchungen zu den Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt durch Photovoltaik-Freianlagen liegen mittlerweile vor (GFM 2007, in BMU 2007) und dienen auch im vorliegenden Fall der Bewertung der zu erwartenden Eingriffe.

Die Etablierung der Vegetationsausbildung erfolgt durch Einsaat einer standortangepassten Landschaftsrassenmischung. Untersuchungen und Beobachtungen an bestehenden Photovoltaik-Freianlagen zeigen, dass sich auch unter den Modulen eine Vegetation ausbilden wird, da genügend Streulicht auftritt.

Bei den Arten der intensiv genutzten Kulturlandschaft ist, soweit diese überhaupt vorkommen, ein Ausweichen in andere Bereiche möglich, da deren Habitatnutzung nicht sehr spezifisch ist. Konkrete Nachweise von solchen Arten ergaben sich bei den Begehungen des Projektgebiets nicht. Beispielsweise Vögel können jedoch insbesondere aufgrund des Fehlens betriebsbedingter Auswirkungen die Flächen als Lebensraum nutzen. Die Eignung der Grünflächen ist nach den vorliegenden Untersuchungen für viele Arten der Pflanzen- und Tierwelt sogar deutlich höher sein als die der derzeitigen Ackerflächen. Dies bestätigen die wenigen bisher durchgeführten Langzeituntersuchungen der Lebensraumqualität von Photovoltaik-Freianlagen (siehe auch Engels K.: Einwirkung von Photovoltaikanlagen auf die Vegetation ...; Diplomarbeit Ruhr-Universität Bochum, 1995; in Teggers-Junge S.: Schattendasein und Flächenversiegelung durch Photovoltaikanlagen; Essen, o.J.), wobei die Artenzahlen in den von den Solarmodulen überdeckten Teilflächen erwartungsgemäß etwas geringer sind als auf den sonstigen Flächen.

Unter den Tiergruppen wurden insbesondere bei Heuschrecken, Tag- und Nachtfaltern, Amphibien und Reptilien erhöhte Artenzahlen festgestellt (Marquardt K.: Die Umweltverträglichkeitsprüfung als Gestaltungsrichtschnur für größere Photovoltaik-

Freiflächenanlagen; Institut für Wirtschaftsökologie, Bad Steben). Bei Vögeln wurde festgestellt, dass neben der Nutzung als Brutplatz viele Arten (z.B. bei Rebhuhn und Feldlerche), die in benachbarten Lebensräumen brüten, das Gelände von Photovoltaikanlagen als Nahrungslebensraum aufsuchen. Im Herbst und Winter wurden größere Singvogeltrupps im Bereich von Photovoltaikanlagen festgestellt. Ein erhöhtes Kollisionsrisiko besteht nicht. Dies gilt auch für Greifvögel, für die die Module keine Jagdhindernisse darstellen. Nach vorliegenden Untersuchungen ist durch den Silhouetteneffekt kein Meideverhalten zu erwarten (wie dies z. B. teilweise für Windparks beschrieben ist). In den Grundstücksrandbereichen werden mit den ca. 4962 m<sup>2</sup> großen linearen Gehölzpflanzungen weitere Strukturen geschaffen, die zumindest mittelfristig erheblich zur Verbesserung der Lebensraumqualität in dem durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägten Landschaftsraum beitragen.

Zusammenfassend kommen die vorliegenden Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass die Gelände von Photovoltaikanlagen in intensiv genutzten Agrarlandschaften durchaus positive Auswirkungen für eine Reihe von Vogelarten haben können, insbesondere wenn, wie im vorliegenden Fall, umfangreiche Gehölzpflanzungen geplant sind.

Beeinträchtigungen entstehen in gewissem Umfang für größere bodengebundene Tierarten durch die Einzäunung, die gewisse Barriereeffekte hervorruft. Die Wanderung von Tierarten, z. B. zwischen den umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen, ist in gewissem Maße eingeschränkt. Um das Gebiet für Kleintiere durchgängig zu halten, wird festgesetzt, dass die Einzäunung erst 15 cm über der Bodenoberfläche ansetzen darf. Dies ist insbesondere im Hinblick auf eventuelle Vorkommen von Kleinsäugetern und Amphibien etc. sinnvoll und erforderlich, die dann weiterhin uneingeschränkt wandern können, so dass für diese Tierarten keine nennenswerten Isolations- und Barriereeffekte wirksam werden. Vielmehr können diese das Vorhabensgebiet als Lebensraum oder Teillebensraum nutzen.

Damit können die nachteiligen schutzgutbezogenen Auswirkungen innerhalb enger Grenzen gehalten werden. Insgesamt ist davon auszugehen, dass sich die Lebensraumqualität des unmittelbaren Vorhabensbereichs gegenüber der aktuellen Ackernutzung eher verbessert. Die baubedingten Auswirkungen beschränken sich auf einen relativ kurzen Zeitraum und sind deshalb nicht sehr erheblich.

Projektbedingte Auswirkungen kann das Vorhaben grundsätzlich auch durch indirekte Effekte auf benachbarte Lebensraumstrukturen hervorrufen. Diesbezüglich empfindliche Bereiche gibt es im Umfeld des Vorhabens nicht. In gewissem Umfang können baubedingte Beeinträchtigungen entstehen, die jedoch aufgrund der vergleichsweise kurzen Einwirkungsdauer und geringen Beeinträchtigungsintensität nicht als erheblich im Sinne des Gesetzes anzusehen sind. Anlagebedingt kommt es zu keiner nachteiligen Veränderung benachbarter Strukturen. In hierzu durchgeführten Untersuchungen zeigen beispielsweise Vögel kein Meideverhalten. Betriebsbedingte Auswirkungen spielen ebenfalls keine Rolle, so dass angrenzende Strukturen hinsichtlich ihrer Lebensraumqualität insgesamt nicht beeinträchtigt werden. Im Vorhabensbereich liegende Teilhabitate von Arten, die ihre Kernlebensräume außerhalb der Projektflächen haben, werden, wie bereits ausgeführt, nicht nachteilig verändert, sondern eher verbessert.

Insgesamt ist die schutzgutbezogene Eingriffserheblichkeit gering.

#### 5.2.4 Schutzgut Landschaft und Erholung

##### *Beschreibung der derzeitigen Situation*

Der Vorhabensbereich selbst weist keinerlei landschaftsästhetisch relevante Strukturen auf, die auch nur ansatzweise eine Bereicherung des Landschaftsbildes und der Erholungseignung bewirken würden.

Auch im näheren und weiteren Umfeld ist die Landschaftsbildqualität vergleichsweise gering bis sehr gering. In allerdings relativ unbedeutendem Ausmaß können die einzelnen Bäume an dem westlich der geplanten Anlage verlaufendem Weg sowie die straßenbegleitende Hecke zur landschaftlichen Bereicherung beitragen. Die gesamte landwirtschaftlich genutzte Flur ist in diesem Bereich sehr intensiv genutzt, gliedernde Strukturen fehlen weitgehend. Neben den intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen bestimmen darüber hinaus anthropogen geprägte Strukturen die landschaftliche Wahrnehmung. Im Süden verläuft die relativ stark frequentierte Staatsstraße St 2181, südwestlich des Vorhabensgebiets prägen gewerblich geprägte Strukturen das Orts- und Landschaftsbild. Weitere Siedlungsstrukturen wie ein Gewerbebetrieb nördlich der Staatsstraße und landwirtschaftliche Einzelhöfe liegen im näheren Umfeld. Zukünftig werden nach erfolgter Bebauung südlich der geplanten Photovoltaikanlage ebenfalls gewerbliche Flächen prägend sein. Eine weitere nachteilige Veränderung des Landschaftsbildes stellen die Mittel- und Hochspannungs-Freileitungen dar, die im Südwesten und nördlich der geplanten Photovoltaikanlage verlaufen.

Insgesamt weist das Projektgebiet damit nur eine vergleichsweise geringe Landschaftsbildqualität auf.

Entsprechend der Landschaftsbildqualität stellt sich auch die Erholungseignung dar. Angesichts der geringen strukturellen Qualitäten und der Störfaktoren ist diese vergleichsweise gering.

Der Flurweg an der Westseite stellt eine Zuwegung zu einem Wanderparkplatz für das Naturschutzgebiet Waldnaabtal dar, welcher sehr stark frequentiert wird.

##### *Auswirkungen*

Durch die Errichtung der Photovoltaikanlage wird das Landschaftsbild im unmittelbaren Vorhabensbereich grundlegend verändert. Die bisherige landschaftliche Prägung tritt zurück, die anthropogene bzw. technogene Prägung wird für den Betrachter unmittelbar spürbar.

Die Wirkungen der Anlage auf die Landschaftsbildqualität gehen im Norden, Westen und Osten sowie im Südwesten zwar über die unmittelbare Anlagenfläche hinaus, allerdings aufgrund der strukturellen Ausprägung und des gering ausgeprägten Reliefs reichen die diesbezüglichen Auswirkungen nicht sehr weit; im Westen und Osten maximal etwa 200 m; der Blick des Betrachters geht in diesem Bereich auf die Stirnseite der Module, so dass die negativen Auswirkungen ohnehin nicht so stark sind. Auch von Norden her ist eine Einsehbarkeit nur von der näheren Umgebung aus möglich, da in ca. 400 m Entfernung ein Waldgebiet angrenzt. Die Einsehbarkeit ist hier aufgrund des flachen Reliefs aber auch im Bereich der landwirtschaftlichen Flur sehr gering.

Im Süden wird die Einsehbarkeit von der Staatsstraße aus im östlichen Teil durch die Straßenböschung völlig unterbunden. In diesem Bereich stockt außerdem ein Gehölzbestand, der eine zusätzliche Abschirmung bewirkt. Nach Westen bis zur Anlagen- grenze läuft die Böschung aus, so dass eine Einsehbarkeit von der Straße aus gegeben

ist. Von den Bereichen südlich der Staatsstraße St 2181 ist die geplante Photovoltaikanlage durch einen kleinen Höhenrücken unmittelbar südlich der Staatsstraße weitestgehend abgeschirmt.

Damit entfaltet die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage nur in vergleichsweise geringem bis sehr geringem Maße Außenwirkungen im Hinblick auf das Landschaftsbild. Die Einsehbarkeit der Anlage ist damit gering. Das Landschaftsbild wird zwar auf der Fläche grundlegend verändert. Die Empfindlichkeit des Gebiets gegenüber diesen Veränderungen ist jedoch vergleichsweise gering. Die geringen Auswirkungen auf das Landschaftsbild stellen einen der wesentlichen Faktoren für die hohe Eignung der Projektflächen zur Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage dar.

Darüber hinaus werden die Auswirkungen durch die an allen Seiten mindestens 5 m breiten Heckenpflanzungen erheblich gemindert. Nach entsprechender Entwicklungszeit der Pflanzungen werden die Solarmodule von keiner Seite mehr einsehbar sein. Aufgrund der flachen Topographie ist dann eine Blickbeziehung von allen Punkten der Umgebung aus ausgeschlossen. Damit bewegen sich die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes insgesamt unterhalb der Schwelle der Erheblichkeit. Insgesamt kann damit festgestellt werden, dass der gewählte Standort auch im Hinblick auf die Landschaftsbildbeeinträchtigungen als sehr günstig anzusehen sind.

Durch die Oberflächenverfremdung im Nahbereich – die Anlage wird vom Betrachter als technogen geprägt empfunden – sowie durch die Beschränkung der Zugänglichkeit der Landschaft (Einzäunung) wird die Erholungseignung geringfügig gemindert. Aufgrund der bestehenden geringen Qualitäten ist dies jedoch von geringer Bedeutung, zumal die Zugänglichkeit einer intensiv genutzten Ackerfläche faktisch ebenfalls gering ist.

Insgesamt ist die Eingriffserheblichkeit bezüglich des Schutzgebiets gering.

#### 5.2.5 Schutzgut Boden

##### *Beschreibung der derzeitigen Situation*

Wie bereits in Kap. 5.2.1 dargestellt, sind im Gebiet mittelgründige Braunerden ausgeprägt, die bodenartlich als lehmige Sande einzustufen sind. Diese sind im Gebiet weit verbreitet.

Derzeit weisen alle für die Errichtung der Photovoltaikanlage zu beanspruchenden Flächen (abgesehen von den Einflüssen aus der ackerbaulichen Nutzung) unveränderte Bodenprofile auf, so dass die Bodenfunktionen (Puffer-, Filter-, Regelungs- und Produktionsfunktion) derzeit praktisch in vollem Umfang erfüllt werden.

##### *Auswirkungen*

Im wesentlichen erfolgt projektbedingt eine Bodenüberdeckung als Sonderform der Beeinträchtigung des Schutzguts durch die Aufstellung der Solarmodule. Betroffen ist eine Fläche von ca. 14652 m<sup>2</sup>. Durch die Bodenüberdeckung wird die Versickerung im Bereich der Solarmodulflächen teilweise verhindert, die Versickerung erfolgt stattdessen zu größeren Teilen in unmittelbar benachbarten Bereichen an der Unterkante der

Module; insofern erfolgt keine nennenswerte Veränderung der versickernden Niederschlagsmenge, es verändert sich jedoch die kleinräumige Verteilung, was jedoch relativ wenig relevant ist. Ein gewisser Teil der Niederschläge versickert jedoch auch unter den Modulen (durch schräg auf der Bodenoberfläche auftreffendes Niederschlagswasser sowie oberflächlichen Abfluss und Kapillarwirkungen), da, wie die Erfahrungen bei bestehenden Anlagen zeigen, auch unter den Modulen eine Vegetationsausbildung stattfindet.

Durch die fehlende bzw. reduzierte Befeuchtung auf Teilflächen wird das Bodengefüge durch die dann reduzierte Aktivität von Mikroorganismen in gewissem Maße beeinträchtigt. Insgesamt sind jedoch die diesbezüglichen Auswirkungen relativ wenig gravierend.

Eine Beeinträchtigung des Schutzguts erfolgt durch die erforderliche Fundamentierung der Modultische. Aufgrund der voraussichtlich geplanten Fundamentierung durch Rammung werden die Auswirkungen auf den Boden minimal gehalten. Jedoch würden sich diese auch bei einer Schraubfundamentierung oder mit Betonpunktfundamenten innerhalb relativ enger Grenzen halten. Auf kleineren Flächen für den Wechselrichter/Transformator der Solarmodule erfolgt eine echte Flächenversiegelung, wobei sich auch diese Auswirkungen innerhalb relativ enger Grenzen halten, da das auf diesen Flächen anfallende Oberflächenwasser ebenfalls in den unmittelbar angrenzenden Bereichen versickern kann und es sich um nur sehr kleine Flächen (unter 80 m<sup>2</sup>) handelt. Eine Teilversiegelung ist im unmittelbar umgebenden Bereich der Wechselrichter/Transformatoren als Schotterbefestigung vorgesehen, so dass eine Versickerung des Oberflächenwassers weiter möglich ist. Eine weitere geringfügige Veränderung des Schutzguts erfolgt durch die Errichtung der Einzäunung (Aushub und Fundamente für die Zaunpfosten).

Durch die Installation der Solarmodule, das Aufstellen der Wechselrichter/Transformatoren und sonstiger Nebenarbeiten ist ein Befahren mit z.T. schweren Maschinen erforderlich, so dass es bereichsweise zu Bodenverdichtungen kommen kann, insbesondere bei ungünstigen Bodenfeuchteverhältnissen.

Durch die Verlegung von Leitungen (Kabel) werden die Bodenprofile etwas verändert, was jedoch ebenfalls nicht als sehr gravierend anzusehen ist. Pro MWp installierter Leistung ist erfahrungsgemäß mit ca. 300-600 lfm. Kabel zu rechnen, so dass im vorliegenden Fall ca. 450-1200 lfm. Kabel verlegt werden.

Seltene Bodenarten bzw. Bodentypen sind nicht betroffen.

Demgegenüber entfallen die Bodenbeeinträchtigungen durch die intensive ackerbauliche Nutzung (Eintrag von Düngern und Pflanzenschutzmittel, Verdichtung, Veränderung der Bodenprofile).

Insgesamt ist die Eingriffserheblichkeit bezüglich des Schutzguts vergleichsweise gering.

## 5.2.6 Schutzgut Wasser

### *Beschreibung der derzeitigen Situation*

Wie in Kap. 5.2.1 dargestellt, entwässert das Gebiet nach Süden bzw. Südwesten zum Talraum des Schleißbachs.

Oberflächengewässer gibt es im Vorhabensbereich sowie im näheren Umfeld nicht. Sonstige hydrologisch relevante Strukturen wie Quellaustritte, Vernässungsbereiche etc. findet man ebenfalls nicht.

Detaillierte Angaben zu den Grundwasserständen liegen nicht vor.

Aufgrund der Nutzungs- und Vegetationsverhältnisse und der geologischen Situation ist davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel so tief liegt, dass durch die mit dem Vorhaben verbundenen Baumaßnahmen kein Grundwasser angeschnitten wird.

Wasserschutzgebiete gibt es im weiteren Umfeld und damit im möglichen Einflussbereich des Vorhabens nicht.

### *Auswirkungen*

Durch die Überdeckung des Bodens auf einer Fläche von voraussichtlich ca. 14652 m<sup>2</sup> wird, wie bereits in Kap. 5.2.5 erläutert, die kleinräumige Verteilung des Grundwasserneubildung verändert. Da jedoch das Ausmaß der Grundwasserneubildung insgesamt nicht nennenswert reduziert wird, sind die diesbezüglichen Auswirkungen auf das Schutzgut zu vernachlässigen bzw. nicht vorhanden. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass die randlichen Bereiche unter den Modulen aufgrund eines gewissen Mindestabstandes von der Bodenoberfläche und durch oberflächlich abfließendes Wasser teilweise befeuchtet werden. Grundsätzlich ist dafür Sorge zu tragen, dass oberflächlich abfließendes Wasser im Sinne von Art. 63 BayWG sich nicht nachteilig auf Grundstücke Dritter (einschließlich öffentlicher Wege) auswirkt. Durch die Gestaltung als Grünfläche wird gegenüber der derzeitigen Ackerfläche Oberflächenwasser jedoch eher stärker zurück gehalten.

Echte Flächenversiegelung beschränkt sich auf ganz wenige, insgesamt unbedeutende Bereiche (Wechselrichter bzw. Transformator), alle übrigen Flächen sind unversiegelt und werden als Grünflächen gestaltet, so dass eine Versickerung weitestgehend uneingeschränkt erfolgen kann.

Qualitative Veränderungen des Grundwassers sind nicht zu erwarten, da weder wassergefährdende Stoffe eingesetzt werden noch größere Bodenumlagerungen erfolgen.

Durch das Wegfallen der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung entfallen auf der Fläche potenzielle Belastungen des Grundwassers (Dünger, Pflanzenschutzmittel). Oberflächengewässer werden weder direkt noch indirekt beeinflusst.

Die Eingriffserheblichkeit bezüglich des Schutzguts ist damit insgesamt sehr gering.

## 5.2.7 Schutzgut Klima und Luft

### *Beschreibung der derzeitigen Situation*

Das Planungsgebiet weist für die Verhältnisse der nördlichen Oberpfalz durchschnittliche Klimaverhältnisse auf (siehe Kap. 5.2.1).

Eine geländeklimatische Besonderheit stellt bei bestimmten Wetterlagen, vor allem sommerlichen Abstrahlungsinversionen, hangabwärts, also von Norden nach Süden bzw. Südwesten, abfließende Kaltluft dar.

Vorbelastungen bezüglich der lufthygienischen Situation spielen im Planungsgebiet keine nennenswerte Rolle.

### *Auswirkungen*

Durch die Aufstellung der Solarmodule wird es zu einer geringfügigen Veränderung des Mikroklimas in Richtung einer Erwärmung kommen, was jedoch für den Einzelnen, wenn überhaupt, nur auf den unmittelbar betroffenen Flächen spürbar sein wird. Der Kaltluftabfluss wird durch das geplante Vorhaben nicht nennenswert beeinflusst. Die Kaltluft kann weiter ungehindert wie bisher abfließen.

Durch die Überdeckung der Module wird die nächtliche Wärmeabstrahlung gemindert, so dass die Kaltluftproduktion etwas reduziert wird. Tagsüber liegen die Temperaturen unter den Modulreihen unter der Umgebungstemperatur. Nennenswerte Beeinträchtigungen ergeben sich dadurch nicht. An sehr warmen Sommertagen erwärmt sich die Luft über den Modulen stärker, so dass sich eine Wärmeinsel ausbilden kann, die jedoch ebenfalls nur unmittelbar vor Ort spürbar ist.

Lärmimmissionen spielen abgesehen von der Bauphase keine nennenswerte Rolle.

Nennenswerte Emissionen durch Lärm und luftgetragene Schadstoffe werden durch die Photovoltaikanlage abgesehen von der zeitlich eng begrenzten Bauphase nicht hervorgerufen.

Demgegenüber wird mit dem Betrieb der Photovoltaikanlage und dem Beitrag zur Versorgung mit elektrischer Energie ohne Einsatz fossiler Energieträger ein nennenswerter Beitrag zum globalen Klimaschutz geleistet.

Lichtimmissionen wurden bereits beim Schutzgut Mensch (Kap. 5.2.2) behandelt.

Insgesamt ist die schutzgutbezogene Eingriffserheblichkeit sehr gering. Die positiven Auswirkungen auf den globalen Klimaschutz stehen im Vordergrund.

#### 5.2.8 Wechselwirkungen

Soweit Wechselwirkungen bestehen (z.B. Überdeckung von Boden mit indirekten Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser), wurden diese bereits bei der Bewertung der einzelnen Schutzgüter erläutert.

#### 5.3 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung

Wenn die Photovoltaikanlage nicht errichtet würde, wäre zu erwarten, dass die derzeitige intensive ackerbauliche Nutzung fortgeführt wird.

Eine andere Art der Bebauung oder Nutzung wäre an dem Standort nicht zu erwarten, zumindest solange das ausgewiesene Industrie-, Gewerbe- und Sondergebiet südlich der Staatsstraße St 2181 nicht vollständig bebaut ist.

#### 5.4 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen

##### 5.4.1 Vermeidung und Verringerung

Nach der Anlage zu § 2 Abs. 4 und § 2a BauGB sind auch die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Umweltbericht darzustellen. Im Sinne der Eingriffsrege-

lung des Art. 6a BayNatSchG ist es oberstes Gebot, vermeidbare Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes zu unterlassen.

Hierzu ist zunächst festzustellen, dass die Standortwahl für die Photovoltaikanlage Lindenhof im Hinblick auf die Eingriffsvermeidung als sehr günstig zu bewerten ist. Zum einen wird die beanspruchte Fläche derzeit intensiv landwirtschaftlich als Acker genutzt, so dass nur unerhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Pflanzen und Tiere zu erwarten sind. Zum anderen halten sich die Auswirkungen der Photovoltaikanlage Lindenhof auf das Landschaftsbild wie in Kap. 5.2.4 ausführlich dargestellt, innerhalb relativ enger Grenzen, zumal unter Berücksichtigung der Pflanzmaßnahmen in den Randbereichen des Grundstücks, die zugleich der Eingriffskompensation dienen, in der festgesetzten Weise realisiert werden. Damit kann eine vollständige Abschirmung gegenüber der gesamten Umgebung erreicht werden.

Weitere eingriffsmindernde Maßnahmen neben den geplanten Pflanzungen sind:

- Gewährleistung der Durchlässigkeit des Projektbereichs für Kleintiere durch die geplante und festgesetzte Art der Einfriedung ( 15 cm Mindestabstand zur Bodenoberfläche), damit Vermeidung von Barriereeffekten, z.B. bei Amphibien, Reptilien, Kleinsäugetern u.a.
- Begrenzung der Bodenversiegelung durch weitestgehenden Verzicht auf Versiegelungen, entsprechend auch Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und das Lokalklima

#### 5.4.2 Ausgleich

Nach der Eingriffsbilanzierung ergibt sich ein Ausgleichsbedarf von ca. 7817 m<sup>2</sup>. Die erforderliche Eingriffskompensation erfolgt in den randlichen Grundstücksbereichen durch Heckenpflanzungen aus heimischen und standortgerechten Gehölzarten in einer Mindestbreite von 5 m auf einer Fläche von ca. 4962 m<sup>2</sup> und durch die Extensivierung eines Grünlandbestandes mit Pflanzung von Streuobst-Hochstämmen auf Flur-Nr. 447 (2848 m<sup>2</sup>, gesamt: 7810 m<sup>2</sup>).

Mit Durchführung der Maßnahmen kann entsprechend den Vorgaben des Kap. 1.3 des Schreibens der Obersten Baubehörde vom 19.11.2009 davon ausgegangen werden, dass die vorhabensbedingten Eingriffe im Sinne der Eingriffsregelung ausreichend kompensiert werden.

#### 5.5 Alternative Planungsmöglichkeiten

Im Bereich der Stadt Windischeschenbach wurde mittlerweile eine Freiflächen-Photovoltaikanlage östlich Dietersdorf bzw. nördlich Walpersreuth im äußersten südöstlichen Gemeindegebiet errichtet. Da dieser Standort keine Anbindung an eine geeignete Siedlungseinheit aufwies, wurde eine Alternativenprüfung für das gesamte Gemeindegebiet der Stadt Windischeschenbach durchgeführt, um zu prüfen, inwieweit geeignetere Standorte für die Errichtung von Photovoltaikanlagen im Gemeindegebiet bestehen.

Im gesamten Gemeindegebiet wurden nach Ausschluss bestimmter Vorbehaltsgebiete oder Landschaftsschutzgebiete sowie aus sonstigen Gründen nicht geeignete Bereiche insgesamt 14 Standorte herausgearbeitet, für die eine Einzelfallprüfung erfolgte.

Wenngleich die Standorte zum Teil in Bezug auf die damals geplante Anlage bewertet wurden, so gelten die wesentlichen Ergebnisse generell.

Es wurden Standorte näher untersucht

- im westlichen Gemeindegebiet westlich Bach (A3) und zwischen Bach und Nottersdorf (A1, A2) sowie nördlich Nottersdorf (A7)
- nördlich und südlich Gleißenthal (A4, A5) und nördlich Windischeschenbach (A6)
- südöstlich Windischeschenbach (A8, A11)
- nordöstlich Windischeschenbach (A12)
- südlich und nördlich Dietersdorf (A9, A10)
- sowie westlich und südlich Lindenhof (A12, A13)

Der Großteil der Standorte wurde in der vorliegenden Alternativenprüfung aufgrund erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes (u.a. Fernwirksamkeit), ungeeigneter Exposition, städteplanerischen Erwägungen, fehlender Einspeisemöglichkeiten oder sonstigen technischen Gründen als ungeeignet eingestuft.

Günstig bewertet wurden ein Standort nördlich Windischeschenbach (A6) und südlich Dietersdorf (A9).

Die beiden Standorte bei Lindenhof (A12, A13), u.a. der nunmehr gewählte Standort (A13), wären nach der Untersuchung ebenfalls geeignet, wenn der Anschluss an die im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Gewerbeflächen gegeben wäre. Zudem seien die Flächen weniger technisch geeignet.

Hierzu ist folgendes anzumerken:

Wie bereits in Kap. 2.1 ausführlich dargestellt, reicht der mittlerweile tatsächlich bebaute Teil des Industrie-, Sonder- und Gewerbegebiets bis auf 60 m an den geplanten Standort der Photovoltaikanlage heran (im Südwesten). Die daran östlich anschließenden Flächen, unmittelbar südlich der geplanten Photovoltaikanlage, sind nicht nur im Flächennutzungsplan als Gewerbe- und Industriegebietsfläche ausgewiesen, sondern es existiert für diese Flächen ein bestandskräftiger Bebauungsplan.

Die bauleitplanerischen Voraussetzungen für eine Bebauung der Flächen sind damit in vollem Umfang gegeben. Mit dem Gewerbebetrieb nördlich der Staatsstraße und dem landwirtschaftlichen Einzelanwesen bestehen weitere Siedlungsteile, wenngleich diese für sich keine geeignete Siedlungseinheiten zur Anbindung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage darstellen würden. Insgesamt kann deshalb festgestellt werden, dass das Kriterium der Anbindung an eine geeignete Siedlungseinheit im vorliegenden Fall erfüllt ist (eine zügige Bebauung der ausgewiesenen Gewerbe- und Industriegebietsflächen ist zu erwarten), im Gegensatz zu der bereits gebauten Anlage nördlich Walpersreuth bzw. östlich Dietersdorf.

Die Aussage in der Bewertung, der Standort bei Lindenhof sei aufgrund der Verschattung der Masten und Leiterseile technisch weniger geeignet, trifft nicht zu. Die in der Bewertung erwähnte, direkt über das Vorhabensgebiet verlaufende 220 KV-Hochspannungsleitung gibt es bereits seit einigen Jahren nicht mehr. Der Einspeise-

punkt liegt sehr nah und die Exposition ist sehr günstig, so dass die technische Eignung optimal ist.

Zur Fernwirkung des Standorts Lindenhof wird in der Alternativenprüfung ausgesagt, dass diese Richtung Westen und Süden nicht geringer wäre als der Standort der realisierten Anlage. Wie in Kap. 5.2.4 ausführlich dargestellt, ist der gewählte Standort der Photovoltaikanlage Lindenhof diesbezüglich sehr positiv zu bewerten. Aufgrund der räumlichen Strukturierung und der gering ausgeprägten Topographie ist eine Fernwirksamkeit der geplanten Anlage nicht gegeben. Die Anlage wirkt sich nur unmittelbar vor Ort aus. Mit der geplanten Eingrünung ist es möglich, die Anlage vollständig gegenüber der umgebenden Landschaft abzuschirmen, so dass eine Wahrnehmung der Anlage von außerhalb nicht möglich ist. Durch die Böschung an der Staatsstraße besteht bereits eine erhebliche Abschirmung.

Aufgrund der gegebenen Siedlungsanbindung, der geringen Auswirkungen auf naturschutzfachliche Belange und das Landschaftsbild sowie der bestehenden anthropogenen Vorbelastungen handelt es sich um einen sehr günstigen Standort im Hinblick auf die zu berücksichtigenden fachlichen Ziele (Raumordnung und Landesplanung, Städtebau, Naturschutz, Landschaftsbild). Besser geeignete Standorte mit geringeren Beeinträchtigungen der Schutzgüter bzw. geringeren Abweichungen von fachlichen Zielen gibt es nicht.

**Insofern bestehen zu dem gewählten Standort keine sinnvollen Alternativen.**

Die Umgebung der gewählten Projektflächen wäre grundsätzlich ebenso für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen geeignet (insbesondere Ackerflächen im Westen und Osten). Sofern im Bereich der Stadt Windischeschenbach weitere Anlagen errichtet werden sollen, wären diese Standorte im Sinne von Konzentrationsflächen gut geeignet.

#### 5.6 Beschreibung der verwendeten Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgte verbal-argumentativ. Zur Gesamteinschätzung bezüglich der einzelnen Schutzgüter wurde eine geringe, mittlere und hohe Eingriffserheblichkeit unterschieden.

Zur Bewertung der Schutzgüter Pflanzen und Tiere wurden Bestandserhebungen vor Ort durchgeführt und vorhandene Unterlagen und Daten ausgewertet (Artenschutzkartierung, Biotopkartierung).

Spezifische Fachgutachten (wie schalltechnische Untersuchungen) sind aufgrund der relativ geringen Eingriffserheblichkeit nicht erforderlich.

Zur Bearbeitung der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung wurde der bayerische Leitfaden verwendet und die Vorgaben aus dem Schreiben der Obersten Baubehörde vom 19.11.2009 berücksichtigt.

Detaillierte Angaben zum Grundwasserspiegel liegen nicht vor. Dennoch können die projektbedingten Auswirkungen aufgrund der Kenntnis der geologischen Verhältnisse sowie der Nutzungs- und Vegetationsstrukturierung hinreichend genau abgeschätzt werden.

## 5.7 Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

Nach § 4c BauGB haben die Gemeinden die erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens zu überwachen, um insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen zu ermitteln und gegebenenfalls Abhilfemaßnahmen zu ergreifen.

Im vorliegenden Fall stellen sich die Maßnahmen des Monitorings wie folgt dar:

- Überprüfung und Überwachung der überbaubaren Flächen und der sonstigen Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung und der gestalterischen Festsetzungen
- Überwachung der Realisierung und des dauerhaften Erhalts der Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen

## 5.8 Allgemein verständliche Zusammenfassung

Herr Eduard Punzmann, Lindenhof 4, 92670 Windischeschenbach, plant die Errichtung einer Photovoltaik-Freianlage zur Erzeugung elektrischer Energie auf den Grundstücken 446, 447 und 427/12 der Gemarkung Neuhaus (Photovoltaikanlage Lindenhof).

Die Auswirkungen der Photovoltaikanlage auf die zu prüfenden Schutzgüter wurden im Detail bewertet. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

### *Schutzgut Mensch, Kultur- und Sachgüter*

- während der relativ kurzen Bauzeit vorübergehende Immissionen, u.a. Lärm von Baumaschinen und Schwerlastverkehr
- keine nennenswerten betriebsbedingten Immissionen, keine nennenswerten, relevanten Beeinträchtigungen durch Blendwirkungen und elektrische bzw. magnetische Felder
- Verlust von ca. 4,65 ha intensiv landwirtschaftlich nutzbarer Fläche für die Produktion von Nahrungsmitteln oder sonstigen Rohstoffen (zumindest vorübergehend)

### *Schutzgut Pflanzen, Tiere, Lebensräume*

- sehr geringe Beeinträchtigungen der Lebensraumqualität von Pflanzen und Tieren; sofern überhaupt Arten der intensiv genutzten Kulturlandschaft betroffen sind, ist ein Ausweichen in andere landwirtschaftlich genutzte Bereiche möglich bzw. das Gebiet kann aufgrund der im Regelbetrieb fehlenden betriebsbedingten Beeinträchtigungen und der Umwandlung der Zwischenräume zu extensiv genutzten Grünflächen wie bisher oder in vielen Fällen sogar besser als Lebensraum genutzt werden (Zunahme der Artenzahlen); nach vorliegenden Untersuchungen keine zusätzlichen Kollisionsrisiken, kein Meideverhalten und damit auch keine nachteiligen indirekten Effekte auf benachbarte Lebensraumstrukturen (wertvollere Bereiche im Umfeld nicht vorhanden)

- durch die Einzäunung werden die Barriereeffekte für bodengebundene Tierarten erhöht; für Kleintiere bleibt das Gelände jedoch aufgrund des festgesetzten Bodenabstandes der Einzäunung durchlässig

#### *Schutzgut Landschaft und Erholung*

- grundlegende Veränderung des Landschaftsbildes, die überwiegend vor Ort wirksam ist; die anthropogene Prägung wird für den Betrachter unmittelbar spürbar; Auswirkungen jedoch begrenzt durch begleitende Begrünungsmaßnahmen; eine Fernwirksamkeit ist nicht gegeben
- keine nennenswerten Auswirkungen auf die Erholungseignung

#### *Schutzgut Boden*

- Bodenüberdeckung durch die Aufstellung der Solarmodule
- sehr geringe Bodenversiegelung; sehr wenige versiegelte Flächen insgesamt
- keine Betroffenheit seltener Bodentypen und -arten
- demgegenüber entfallen die Beeinträchtigungen durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung

#### *Schutzgut Wasser*

- gewisse Veränderungen der kleinräumigen Verteilung der Versickerung und Grundwasserneubildung durch die Überdeckung mit Solarmodulen; Gesamtsumme und Verteilung der Grundwasserneubildung bleiben praktisch gleich, deshalb keine nennenswerten Auswirkungen; versiegelte Bereiche diesbezüglich ebenfalls ohne Bedeutung
- keine Beeinträchtigung der Grundwasserqualität
- keine Beeinflussung von Oberflächengewässern

#### *Schutzgut Klima und Luft*

- geringfügige, kaum spürbare Veränderungen des Mikroklimas, keine Behinderungen von Kaltluftabflussbahnen
- abgesehen von der relativ kurzen Bauphase keine nennenswerten Emissionen von Lärm und luftgetragenen Schadstoffen; demgegenüber Beitrag zur Versorgung mit elektrischer Energie ohne Einsatz fossiler Energieträger

Zusammenfassend betrachtet ergibt sich bei allen Schutzgütern eine geringe Eingriffserheblichkeit.

## 6. Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung

Wie bei allen Eingriffsvorhaben ist auch im vorliegenden Fall zu prüfen, in wieweit bei den europarechtlich geschützten Arten (Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie, europäische Vogelarten) sowie den nur nach nationalem Recht streng geschützten Arten Verbotstatbestände im Sinne von § 42 Abs. 1 i.V. m. Abs. 5 BayNatSchG ausgelöst werden bzw. der Art. 6a Abs. 2 Satz 2 BayNatSchG einschlägig ist.

### **Wirkungen des Vorhabens**

Wie bei jeder Baumaßnahme werden auch im vorliegenden Fall baubedingte Beeinträchtigungen hervorgerufen. Diese halten sich jedoch bezüglich Zeitdauer und Intensität innerhalb relativ enger Grenzen.

Anlagebedingt erfolgen insbesondere durch die Aufstellung der Solarmodule gewisse Beeinträchtigungen. Durch die Umwandlung der Zwischenräume zu extensiv genutzten bzw. gepflegten Grünflächen, die einen deutlich größeren Umfang aufweisen wie die Solarmodule selbst, kann sogar eine Verbesserung der Lebensraumqualitäten erreicht werden. Beeinträchtigungen ergeben sich durch die Einzäunung, durch welche gegenüber bodengebundenen Tierarten gewisse Barriereeffekte hervorgerufen werden. Für Kleintiere wie Amphibien oder Reptilien bleibt das Gebiet jedoch durchlässig. Betriebsbedingte Auswirkungen sind ohne jegliche Relevanz.

### **Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie, streng geschützte Arten nach nationalem Recht**

Bezüglich der Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL ergeben sich aus § 42 Abs. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 19 BNatSchG zulässige Eingriffe folgende Verbote:

Schädigungsverbot (s. Nr. 2.1 der Formblätter): Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und damit verbundene vermeidbare Verletzung oder Tötung von Tieren oder ihrer Entwicklungsformen.

Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.

Störungsverbot (s.Nr. 2.2 der Formblätter): Erhebliches Stören der Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten.

Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die Störung zu keiner Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt.

Tötungsverbot (s.Nr. 2.3 der Formblätter): Gefahr von Kollisionen, wenn sich durch das Vorhaben das Kollisionsrisiko für die jeweiligen Arten unter Berücksichtigung der vorgesehenen Schadensvermeidungsmaßnahmen signifikant erhöht

Die Verletzung oder Tötung von Tieren und die Beschädigung oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen, die mit der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten verbunden sind, werden im Schädigungsverbot behandelt.

### *Fledermäuse*

Aufgrund der ausschließlich intensiven landwirtschaftlichen Nutzung sind Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen nicht betroffen. Es ist außerdem auszusprechen, dass durch indirekte Effekte, z.B. betriebsbedingte Auswirkungen, Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht beeinträchtigt werden. Auch eine Tötung von Individuen durch betriebsbedingte Auswirkungen ist nicht zu erwarten. Schädigungsverbote werden deshalb nicht ausgelöst.

Leitlinien und Strukturen für den Flug von strukturgebunden fliegenden Arten werden durch das Aufstellen der Module nicht verändert.

Verluste und Beeinträchtigungen von Jagdlebensräumen werden durch die Installation der Photovoltaikanlage nicht hervorgerufen. Der derzeitige Acker hat für den Nahrungserwerb von Fledermäusen eine geringe Bedeutung.

Durch die Umwandlung in extensiv bewirtschaftete Grünflächen wird die Qualität des Jagdhabitats durch die größere Anzahl an Beutetieren eindeutig verbessert. Dies belegen die wenigen, bisher hierzu durchgeführten Untersuchungen.

### *Sonstige Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Libellen, Käfer, Tagfalter, Nachtfalter, Schnecken und Muscheln*

Aufgrund der Verbreitungsgebiete und der Lebensraumansprüche der Anhang IV-Arten dieser Tiergruppen ist auszuschließen, dass Schädigungsverbote bezüglich dieser Arten ausgelöst werden. Sollten Amphibienarten den Bereich der geplanten Photovoltaikanlage auf ihren Wanderungen queren, so ist dies aufgrund des höher liegenden unteren Zaunansatzes weiterhin möglich.

### *Europäische Vogelarten*

Bezüglich der Europäischen Vogelarten bestehen die gleichen Verbotstatbestände wie für die Arten des Anhangs IV.

Detaillierte Erhebungen liegen nicht vor, ebenfalls keine Artnachweise in der Artenschutzkartierung.

Aufgrund der bekannten Verbreitungsgebiete (Bayerischer Brutvogelatlas 2005) und der Lebensraumansprüche können im Gebiet mit seiner intensiven landwirtschaftlichen Nutzung (Geltungsbereich und weitere Flächen im Umfeld) folgende Arten vorkommen:

Gilde der Bewohner intensiv genutzter Kulturlandschaften:

Rebhuhn, Wachtel, Feldlerche

Sofern die Arten im Gebiet vorkommen, was aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung wenig wahrscheinlich ist, ist davon auszugehen, dass Schädigungsverbote nicht ausgelöst werden. In den vorliegenden Untersuchungen zu den Auswirkungen

gen von Photovoltaikanlagen auf die Schutzgüter (BMU 2007) wurden Feldlerche und Rebhuhn als Brutvögel auf Freiflächen zwischen den Modulen festgestellt. Deckungsmöglichkeiten sind auf den extensiven Grünflächen gegenüber den derzeitigen Ackerflächen zumindest nicht schlechter. Gleiches gilt für die Qualität als Nahrungshabitat. Sonstige Störungen und Beeinträchtigungen sind ebenfalls nicht zu erwarten, so dass auch keine Störungsverbote hervorgerufen werden.

Gehölzstrukturen, die als Lebensraum europäischer Vogelarten von Bedeutung sein können, gibt es im Umfeld der geplanten Anlage nur in sehr geringem Umfang. Die straßenbegleitende Hecke dürfte als Lebensraum von geringer Bedeutung sein, ebenfalls die vergleichsweise jungen Einzelbäume am Westrand.

Fortpflanzungs- und Ruhestätten gehölzbewohnender Arten, sofern sie überhaupt vorkommen, werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Eine unmittelbare Rodung von Gehölzen ist nicht vorgesehen. Auch indirekt werden Brutplätze der Arten, z.B. durch betriebsbedingte Auswirkungen, nicht beeinträchtigt. Während des laufenden Betriebes werden keine nennenswerten Störungen hervorgerufen. Baubedingte Beeinträchtigungen führen nicht zu einer nachhaltigen Verdrängung von Individuen bzw. lokalen Populationen. Ein weitreichendes Meideverhalten durch den Silhouetteneffekt der Anlage wurde in den vorliegenden Untersuchungen nicht festgestellt (BMU 2007), ebenfalls keine nennenswerten nachteiligen Auswirkungen durch Reflexionen. Auch Störungsverbote werden bei diesen Arten nicht ausgelöst. Es wurde vielmehr in den vorliegenden Untersuchungen festgestellt (BMU 2007), dass viele Singvögel aus benachbarten Gehölzlebensräumen die Anlagenflächen zur Nahrungsaufnahme aufsuchen. Im Herbst und Winter halten sich auch größere Singvogeltrupps (Hänflinge, Sperlinge, Goldammern u.a.) auf den Flächen auf. Schneefreie Bereiche unter den Modulen werden im Winter bevorzugt als Nahrungslebensräume genutzt. Zusammenfassend kommen die vorliegenden Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass sich intensiv genutzte Agrarflächen zu bedingt wertvollen Vogellebensräumen bei entsprechend extensiver Nutzung entwickeln können. Zumindest erfolgt keine Verschlechterung der Lebensraumqualitäten.

Dementsprechend werden bei den genannten Arten insgesamt keine Verbotstatbestände ausgelöst.

Greifvögel:

Habicht, Sperber, Mäusebussard, Turmfalke

Fortpflanzungs- und Ruhestätten der potenziell vorkommenden Greifvogelarten wie z.B. Horstbäume werden nicht beeinträchtigt, auch nicht durch indirekte Effekte, so dass keine Schädigungsverbote ausgelöst werden.

Wenn überhaupt, werden durch das Vorhaben nicht essentielle Bestandteile der Jagdreviere beeinträchtigt. Die vorliegenden Untersuchungen belegen jedoch, dass Greifvögel die extensiv genutzten Grünflächen zwischen den Modulen als Jagdlebensraum nutzen. Die Photovoltaikanlagen stellen für Greifvögel keine Jagdhindernisse dar (BMU 2007), und die extensiv genutzten Grünflächen weisen ein erhöhtes Angebot an Kleinsäugetern auf. Insofern werden auch bei den Greifvögeln keine Störungsverbote hervorgerufen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei den europäischen Vogelarten keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände ausgelöst werden.

*Bestand und Betroffenheit von Arten, die keinen gemeinschaftsrechtlichen Schutzstatus aufweisen*

Diese ausschließlich nach nationalem Recht geschützten Arten kommen aufgrund ihrer bekannten Verbreitungsgebiete und Lebensraumansprüche nicht im Gebiet vor, so dass eine Prüfung, inwieweit § 6a Abs. 2 Satz BNatSchG einschlägig ist, nicht erforderlich ist.

*Zusammenfassung*

Weder bei den im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführten Arten noch bei den Europäischen Vogelarten werden Verbotstatbestände ausgelöst. Eine ausnahmsweise Zulassung ist deshalb nicht erforderlich.

7. Maßnahmen zur Verwirklichung

Die Realisierung des Vorhabens erfolgt über einen Vorhabens- und Erschließungsplan. Zwischen der Stadt Windischeschenbach und Herrn Eduard Punzmann als Vorhabensträger wird ein Durchführungsvertrag noch vor dem Satzungsbeschluss geschlossen, der die entsprechende Realisierung sicherstellt. In diesem werden insbesondere die Tragung der Erschließungs- und Planungskosten sowie die Bauausführung mit Fristen geregelt.

8. Flächenbilanz

- Geltungsbereich: 49 380 m<sup>2</sup>
- voraussichtliche Aufstellfläche Solarmodule netto ohne Zwischenräume (senkrechte Projektion): ca. 14 652 m<sup>2</sup>
- Gebäude (Containerstation Wechselrichter/Transformator) einschließlich befestigter Umgriff (Gebäude selbst max. 80 m<sup>2</sup>) ca. 300 m<sup>2</sup>
- Ausgleichs-/Ersatzfläche 7 810 m<sup>2</sup>
- Sonstige Grünflächen (einschließlich Zwischenräume Solarmodule) ca. 26 618 m<sup>2</sup>

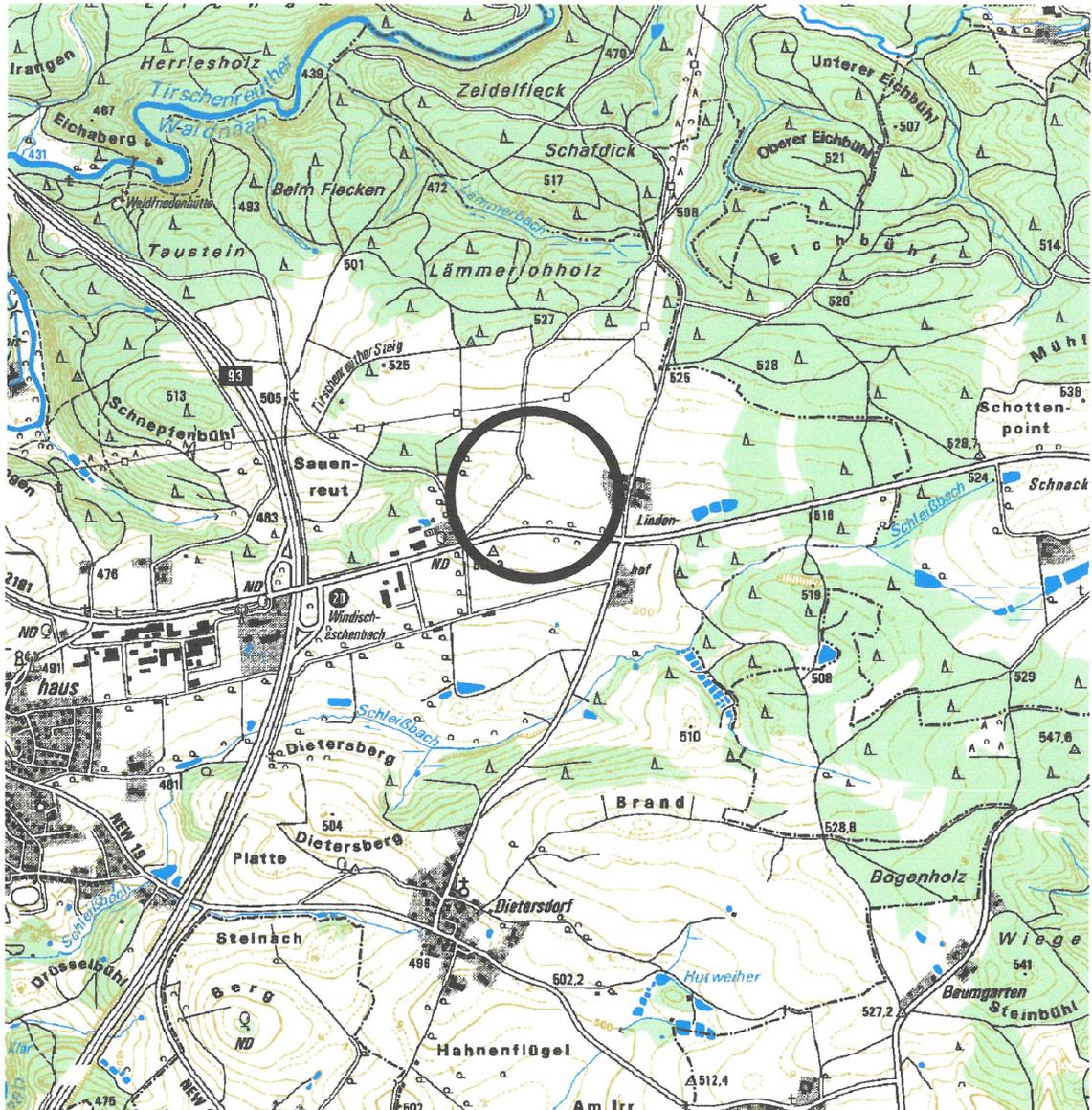
Aufgestellt: Nabburg, den 10.03.2010

Franz Rembold  
Landschaftsarchitekt  
Windpaissing 8  
92507 Nabburg

Sachbearbeiter: Landschaftsarchitekt Dipl.-Ing. G. Blank

## Quellenverzeichnis

- Bay. Staatsministerium des Innern:  
Freiflächen-Photovoltaikanlagen;  
Schreiben vom 19.11.2009
  
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Verbraucherschutz:  
Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-  
Freiflächenanlagen; Hannover 2007
  
- Marquardt, K.:  
Die Umweltverträglichkeitsprüfung als Gestaltungsrichtschnur für größere Photovoltaik-  
Freiflächenanlagen; Institut für Wirtschaftsökologie, Bad Steben 2008
  
- Engels K.:  
Einwirkung von Photovoltaikanlagen auf die Vegetation am Beispiel Kobern-Gondorf und  
Neurather See;  
Diplomarbeit, Bochum 1995; in: Teggers-Junge S.: Schattendasein und Flächenversiegelung  
durch Photovoltaikanlagen; Essen, o. J.
  
- Borgmann R.:  
Blendwirkungen durch Photovoltaikanlagen; unveröffentl. Manuskript des Bay. LfU, Ref.  
28; o. J.



**EDUARD PUNZMANN**

LINDENHOF 4 - 92670 WINDISCHESCHENBACH

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN  
'PHOTOVOLTAIKANLAGE LINDENHOF'

ERRICHTUNG EINER PHOTOVOLTAIKANLAGE  
IN LINDENHOF AUF FLNR. 446, 447 UND 427/12,  
GMKG. NEUHAUS

PLANINHALT:  
ÜBERSICHTSLAGEPLAN  
'PHOTOVOLTAIKANLAGE LINDENHOF'

MAßSTAB: 1:25000

PLANNR.: GO 131

BEARBEITET: G. BLANK

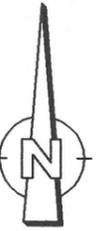
DATUM: 10.03.2010

GEZEICHNET: K. ERZBERGER

GEÄNDERT:

LANDSCHAFTSARCHITEKT FRANZ REMBOLD  
WINDPAISSING 8 - 92507 NABBURG  
TEL.: 09606/1811 FAX: 09606/1324  
buero.rembold@t-online.de / www.buero-rembold.de





EDUARD PUNZMANN

LINDENHOF 4 - 92670 WINDISCHESCHENBACH

ERRICHTUNG EINER PHOTOVOLTAIKANLAGE  
IN LINDENHOF AUF FLNR. 446, 447 UND 427/12,  
GMKG. NEUHAUS

PLANINHALT:  
BESTANDSPLAN NUTZUNGEN UND VEGETATION

MASSTAB: 1:2000	PLANNR.: GO 131
BEARBEITET: G. BLANK	DATUM: 10.03.2010
GEZEICHNET: K. ERZBERGER	GEÄNDERT:

LANDSCHAFTSARCHITEKT FRANZ REMBOLD  
WINDPAISSING 8 - 92507 NABBURG  
TEL.: 09606/1811 FAX: 09606/1324  
buero.rembold@t-online.de / www.buero-rembold.de



0,12 m<sup>2</sup>

## Gutachten

# über die zu erwartenden Licht-Immissionswerte durch Sonnenreflexionen der geplanten Photovoltaikanlage Windischeschenbach



Im Auftrag von  
H. Eduard Punzmann  
Windischeschenbach  
vertreten durch  
Landschaftsarchitekturbüro Rembold  
Nabburg

Bearbeiter  
Jens Teichelmann, Dipl.-Ing. Lichttechnik  
IBT Ingenieurbüro Teichelmann  
Fürth

Fürth, 04.03.2010

Photovoltaikanlage Windischeschenbach Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.doc

IBT Ingenieurbüro Teichelmann  
Ingenieur- und Sachverständigenbüro  
für Licht- und Beleuchtungstechnik  
Kronacher Str.19  
90765 Fürth

Tel. 0911-7903-288  
Fax: 0911-7903-289

info@Licht-Immission.de  
www.Licht-Immission.de

1/23

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Windischeschenbach

*IBT*  
Ingenieurbüro Teichelmann

**Auftraggeber:**

H. Eduard Punzmann  
Lindenhof 4  
92670 Windischeschenbach

vertreten durch  
Landschaftsarchitekturbüro Rembold  
H. Blank  
Windpassing 8  
92507 Nabburg

**Auftragnehmer:**

Dipl.-Ing. Jens Teichelmann

IBT Ingenieurbüro Teichelmann

Ingenieur- und Sachverständigenbüro  
für Licht- und Beleuchtungstechnik

Kronacher Str.19  
90765 Fürth

Photovoltaikanlage Windischeschenbach Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.doc

IBT Ingenieurbüro Teichelmann  
Ingenieur- und Sachverständigenbüro  
für Licht- und Beleuchtungstechnik  
Kronacher Str.19  
90765 Fürth

Tel. 0911-7903-288  
Fax: 0911-7903-289

info@Licht-Immission.de  
www.Licht-Immission.de

2/23

## 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	10
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 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 Störungen durch Direktreflexion und durch Streulicht durch Bündelaufweitung	14
<b>5 Zusammenfassung und Erörterung der Ergebnisse</b>	<b>22</b>
<b>6 Anhänge</b>	
6.1 Sonnenstandsdiagramm für den Standort Windischeschenbach 49,81° geografische Breite und 12,19° geografische Länge	

## 1 Extrakt

Im Auftrag des Landschaftsarchitekturbüro Rembold Nabburg wurde die geplante Photovoltaikanlage der Fa. Punzmann in Windischeschenbach/Lindenhof hinsichtlich der zu erwartenden Lichtimmissionen 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 vorliegende Eckdaten aus ähnlichen Untersuchungen von PV-Modulen herangezogen, die mit gewissen Toleranzen auch auf gleichartige Produkte übertragbar sind.

Die Betrachtung der zu erwartenden Lichtimmissionen erfolgte durch eine Bewertung der bei dieser Anlagengeometrie möglichen Effekte durch Direktreflexion des Sonnenlichtes unter Berücksichtigung des bei der Reflexion auf der Oberfläche des Photovoltaikmoduls gestreuten Sonnenlichtanteils.

Die Berechnungen haben ergeben, dass bei der geplanten Geometrie und Ausführung der Anlage keine Störungen durch direkte Sonnenreflexion oder durch Streureflexion auf der Straße und an der süd-östlich bzw. süd-westlich liegenden Bebauung zu erwarten sind.

An der östlich liegenden Wohnbebauung kann es ohne weitere Maßnahmen bei tiefen Sonnenständen zur Zeit der Sonnenuntergänge und klarer Sicht an einigen Tagen um Mitte/Ende März und um Anfang/Mitte September zu Blendungen kommen, die allerdings von der Direktblendung der Sonne überlagert werden.

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

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

Durch die vorgesehene Bepflanzung mit einer hohen, dichten Hecke werden diese Effekte eliminiert bzw. auf ein Minimum reduziert.

Bei Realisierung der Anlage und Bepflanzungen gemäß den vorliegenden Planungen sind im Endzustand an den vorgegebenen Immissionsorten keine Störungen durch direkt oder gestreut reflektiertes Sonnenlicht zu erwarten.

## 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. Die 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 oder auf Verkehrsstraßen erzeugt werden.

### 2.1 Aufgabenstellung, Zweck des Gutachtens

Im Auftrag des Landschaftsarchitekturbüro Rembold Nabburg war die von der Fa. Punzmann geplante Photovoltaikanlage in Windischeschenbach/Lindenhof auf folgende Punkte hin zu prüfen und zu optimieren:

- Prüfung der geplanten Anlagen Ausführung auf mögliche Störwirkungen durch direkte Sonnenreflexion an den relevanten möglichen Immissionsorten 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

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.

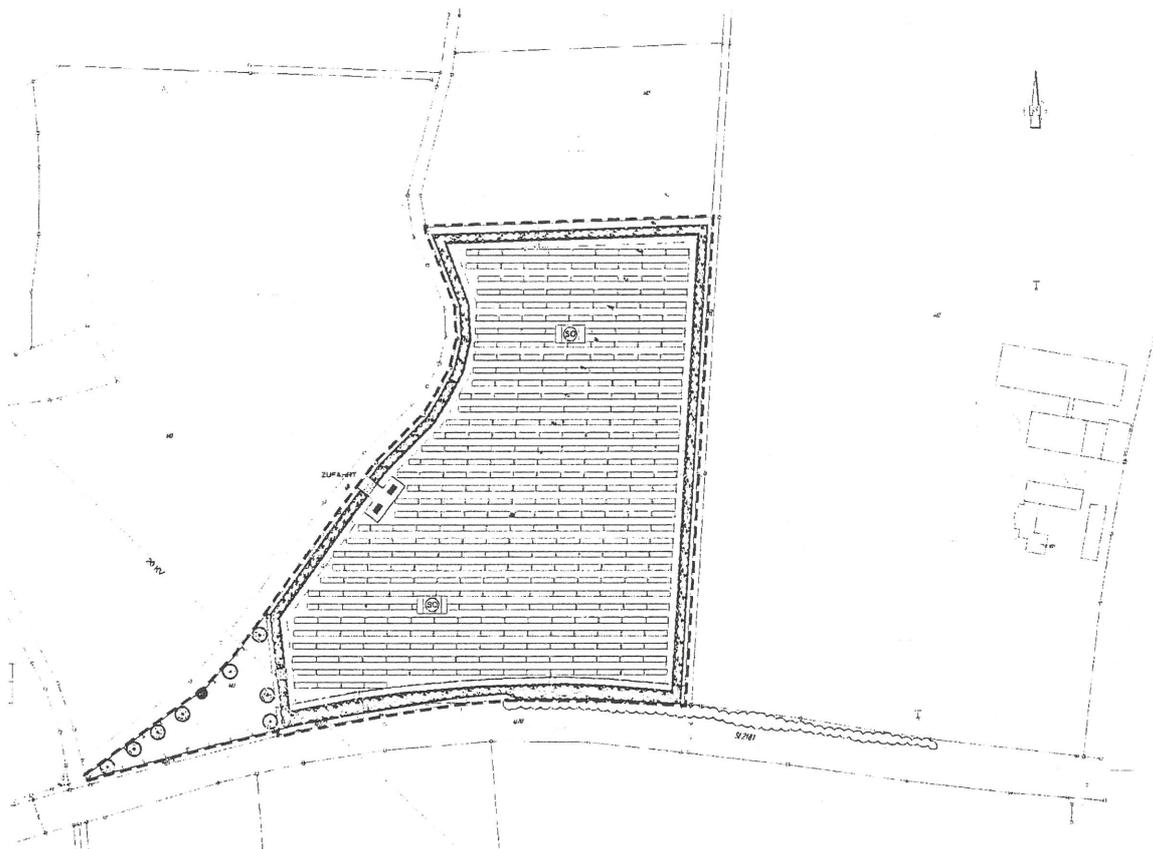
## 2.2 Tatsachenfeststellung, Beschreibung der Situation

Bei der zu betrachtenden Anlagen handelt es sich um ein geplantes Feld von Photovoltaikmodulen, die auf einer momentan noch landwirtschaftlich genutzten Fläche im Ortsteil Lindenhof nahe der Ortschaft Windischeschenbach positioniert werden sollen.

Plangemäß vorgesehen ist die Montage von 34 Reihen von Solarmodulen des Fabrikats Jingli (poly- oder monokristalline Module mit Gussglasoberfläche) auf insgesamt 402 Tischen. Es soll hier eine statische Anlage betrachtet werden.

Die Aufneigung der Module soll 25° betragen, die Module sollen genau südlich ausgerichtet werden.

Die genaue vorgesehene Positionierung der Module ist diesem Planausschnitt zu entnehmen:



Die gesamte Anlage soll mit einer 2- bzw. 4-reihigen Hecke eingegrenzt werden, die im ausgewachsenen Zustand ca. 5-6m hoch sein wird.

Das Gelände hat seinen höchsten Bereich in der nord-östlichen Ecke und fällt nach Westen und Süden hin ab zum tiefsten Punkt des Geländes in der süd-östlichen Ecke. Der höchste Punkt liegt nach unseren Messungen ca. 9m über dem Fahrbahnniveau der Straße. Der tiefste Punkt ist in der südlichen Ecke und liegt etwa auf dem Fahrbahnniveau der Straße.

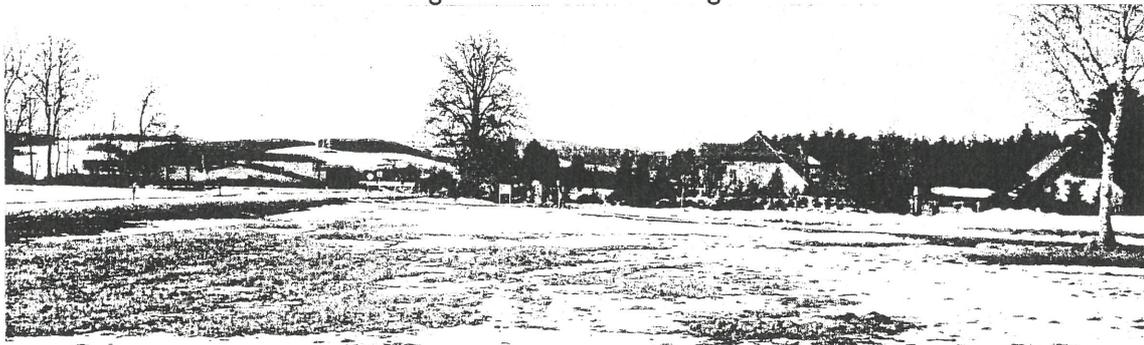
Direkt anliegend an die vorgesehene Fläche befindet sich in südlicher Richtung die Staatsstraße St2181.

Süd-östlich des Geländes befindet sich am Straßenrand Bewuchs und eine Böschung, wodurch die möglichen Blickachsen auf der St2181 aus Richtung Osten kommend teilweise eingeschränkt sind.

Aus Richtung Westen auf der St2181 kommend ist die geplante Anlage komplett einsehbar. Direkt angrenzend an das Gelände liegen außer der Staatsstraße ausschließlich landwirtschaftlich genutzte Flächen bzw. schmale Straßen oder Feldwege.

Nahe dem betreffenden Gelände befinden sich folgende Anwesen:

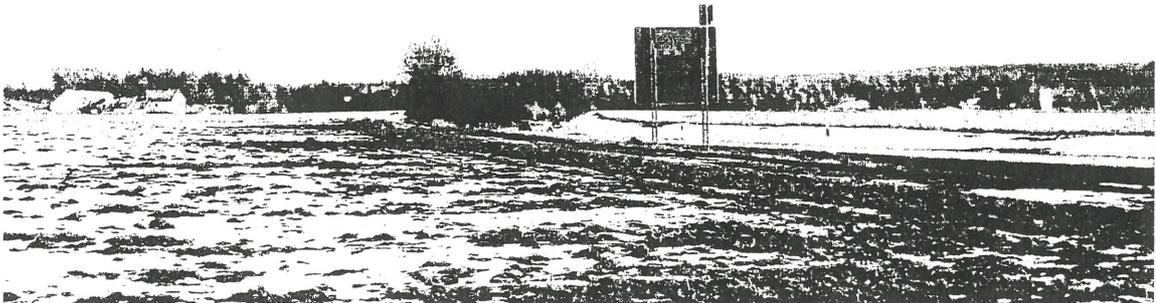
- westlich: in ca. 150m Entfernung von der Grundstücksgrenze Fa. Punzmann



- östlich: in ca. 160m Entfernung von der Grundstücksgrenze Wohnbebauung



- süd-östlich: in ca. 270m Entfernung von der Grundstücksgrenze Wohnbebauung



- süd-westlich: in ca. 200m Entfernung von der Grundstücksgrenze Industriegebiet



Vom Fahrbahnrand der ST2181 aus besteht eine 20m breite anbaufreie Zone, in der keine PV-Module positioniert werden.

Südlich des Geländes befinden sich Ackerflächen und dahinter eine teilweise bewaldete, unbebaute Erhebung.

Nördlich angrenzend an das betreffende Grundstück liegt sich eine Nebenstraße sowie weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Die Autobahn A93 liegt westlich in ca. 800m Entfernung und ist vom betrachteten Gelände aus nicht einsehbar. Weiter westlich liegt in ca. 14km Entfernung eine bewaldete Anhöhe, die sich um ca. 200m über das betrachtete Geländeniveau erhebt.

Möglicherweise relevante, zu untersuchende Immissionsorte werden somit wie folgt festgelegt:

- Staatsstraße St2181
- Anwesen Lindenhof östlich des Geländes
- Industriegebäude süd-westlich des Geländes

- Wohnbebauung süd-östlich des Geländes

### **2.3 Zur Verfügung stehende Unterlagen**

Die Begutachtung wurde anhand folgender vorliegender Unterlagen durchgeführt:

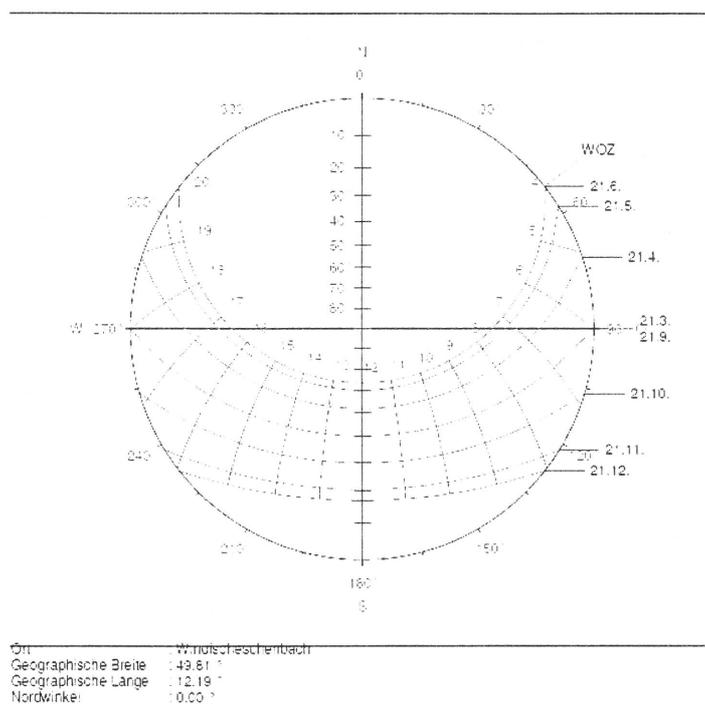
- Plan der Photovoltaikanlage Windischeschenbach von der Landschaftsarchitekturbüro Rembold, Stand 13.1.2010
- Fotos von der Ortsbegehung am 27.2.2010
- Luftbilder der geografischen Situation des betroffenen Gebietes

## 2.4 Verwendete Hilfsmittel

Für die Begutachtung wurden folgende Hilfsmittel verwendet:

- Sonnenstandsdiagramm wahre Ortszeit für Ortskoordinaten Windischeschenbach/  
Lindenhof (49,81° geografische Breite und 12,19° geografische Länge)

Sonnenstandsdiagramm



- Excel
- Eckdaten aus Messungen der Reflexionsindikator und des Reflexionsgrades an Testmodulen aus vorhergehenden Untersuchungen zur Abschätzung der Bündelaufweitung/Streuung an der Moduloberfläche

## 2.5 Verwendetes Schrifttum und Quellen

Auf folgende Quellen wurde bei der Bewertung Bezug genommen:

- Messwerte des Reflexionsverhaltens von Probemodulen aus anderen, ähnlichen Untersuchungen

Photovoltaikanlage Windischeschenbach Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.doc

### **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 Bewertung des direkt reflektierten Sonnenlichtes erfolgt über entsprechende Winkelberechnungen zwischen der geplanten Anordnung und Ausrichtung der vorgesehenen Photovoltaikmodule, den von der Jahres- und Tageszeit abhängigen möglichen Sonnenständen sowie der geografischen Lage der festgelegten zu betrachtenden möglichen Immissionsorte.

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.

Diese Daten unterscheiden sich zwischen den verschiedenen Modultypen teilweise sehr deutlich, so dass dieses Vorgehen mit gewissen Toleranzen behaftet ist.

Die jeweils ermittelten durch die Sonnenlichtreflexion in Richtung der Immissionsorte verursachten Leuchtdichten werden mit der Leuchtdichte der Umgebung relativiert und mit Erfahrungswerten der Absolutblendung und der Relativblendung bei auf Tageslicht adaptiertem Auge abgeglichen.

### 3.2 Ortstermin, beteiligte Personen

Ein Ortstermin und eine Begehung der für die Photovoltaikanlage vorgesehenen Fläche wurde am 27.2.10 zwischen 10:20 Uhr und 12:45 Uhr durch H. Dipl.-Ing. Lichttechnik Jens Teichelmann durchgeführt.

Weiterhin anwesend war H. Punzmann.

## 4 Ergebnisse und Auswertung der an den Immissionsorten erreichten Reflexionswerte

### 4.1 Ermittlung der Eckpunkte des Reflexionsverhaltens der Photovoltaikmodule

In Ermangelung korrekter technischer Angaben diesbezüglich von Seiten der Hersteller der Module wurden Eckdaten des Reflexionsverhaltens verschiedener Testmodule herangezogen.

Die in früheren Untersuchungen vermessenen kristallinen Module mit einer leicht aufgerauten Gussglasoberfläche mit einer simulierten Verschmutzung unterscheiden sich zwischen den Typen relativ stark.

Alle Moduloberflächen weisen ein stark gerichtetes Reflexionsverhalten mit einer mittleren Bündelaufweitung auf. Der partielle Reflexionsgrad in Hauptreflexionsrichtung beträgt bei den vermessenen Modulen mit rauer Gussglasoberfläche ein einem weiten Winkelbereich zwischen ca. 8% und ca. 15%.

Bei den Testmodulen mit rauer Gussglasoberfläche sinkt der partielle Reflexionsgrad innerhalb eines Winkelkorridors von ca. 10°...35° um die Hauptreflexionsrichtung auf ca. 4% ab, in allen anderen Richtungen sind die Streuanteile bei der Reflexion konstant niedrig bei ca. 1...1,5%. Ein kleiner Teil des auftreffenden Lichtes wird mit einer Lambertcharakteristik streuend reflektiert.

Außerhalb der genannten 4%-Grenze konnten in den Messungen keine nennenswerten Leuchtdichteerhöhungen mehr festgestellt werden.

Die teilweise relativ großen Spannen zwischen den Werten repräsentieren die Differenz aus den Messungen der verschiedenen Module.

Diese Daten wurden bei steilen Einstrahlwinkeln ermittelt.

Unter sehr flachen Einstrahlwinkeln <ca. 20° steigt der Reflexionsgrad drastisch an. Gleichzeitig wirkt die Oberfläche dann stärker streuend.

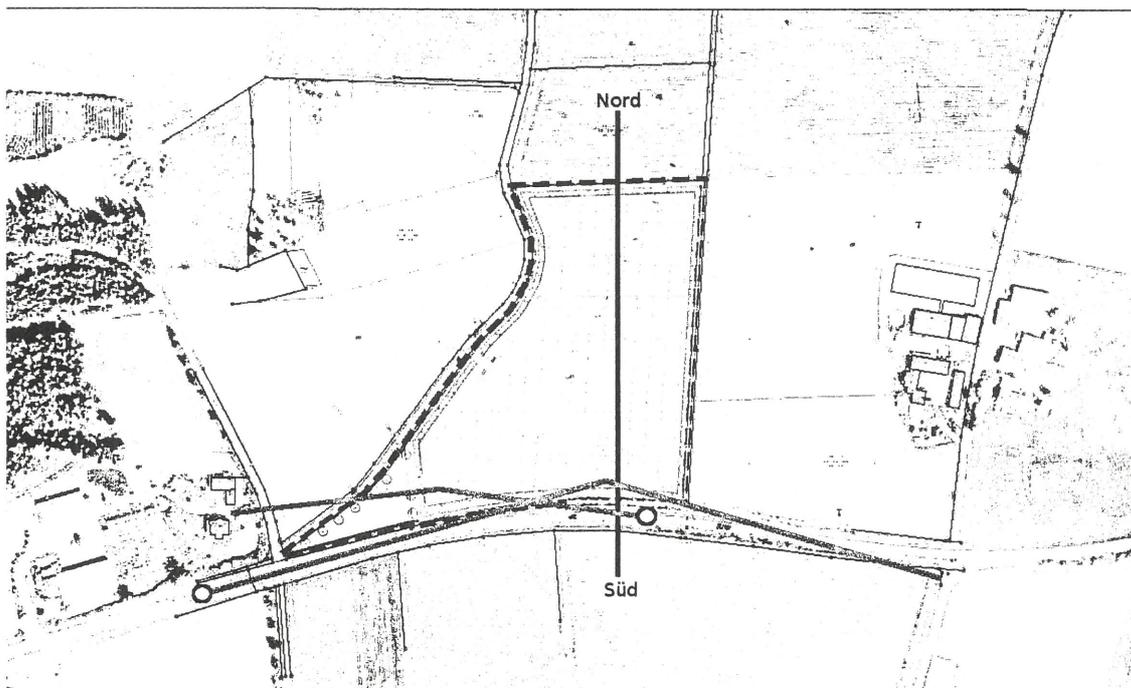
Die Messungen beziehen sich jeweils auf Oberflächen mit einer leichten Staubauflagerung, die bei der Messung simuliert wurde. Entsprechende stärkere Verschmutzungen, die in der Realität durchaus vorkommen, wirken sich mindernd auf die Reflexion des Sonnenlichtes und stärker streuend aus.

Die Rahmen bestanden bei den Testmodulen 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.

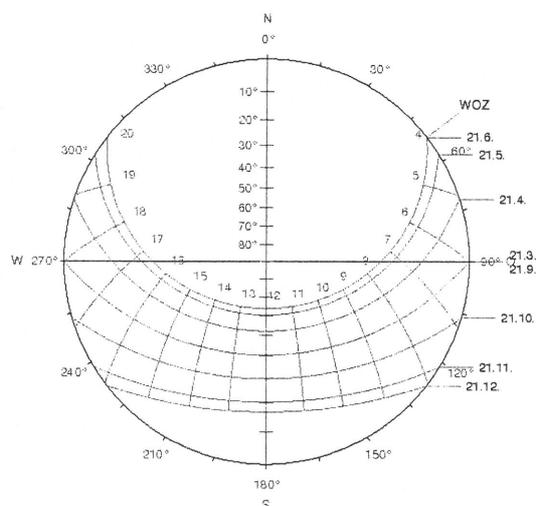
#### 4.2 Ermittlung der Störungen durch Direktreflexion und durch Streulicht durch Bündelaufweitung

Staatsstraße St2181:

Für die Immissionsorte auf der Staatsstraße St2181 unter den entsprechend möglichen Einblickwinkeln können Sonnenstände in den eingezeichneten Azimutwinkeln ca. 108° Ost und ca. 263° Süd-West relevant sein:



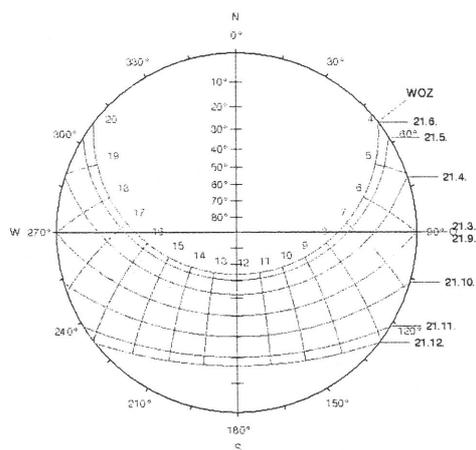
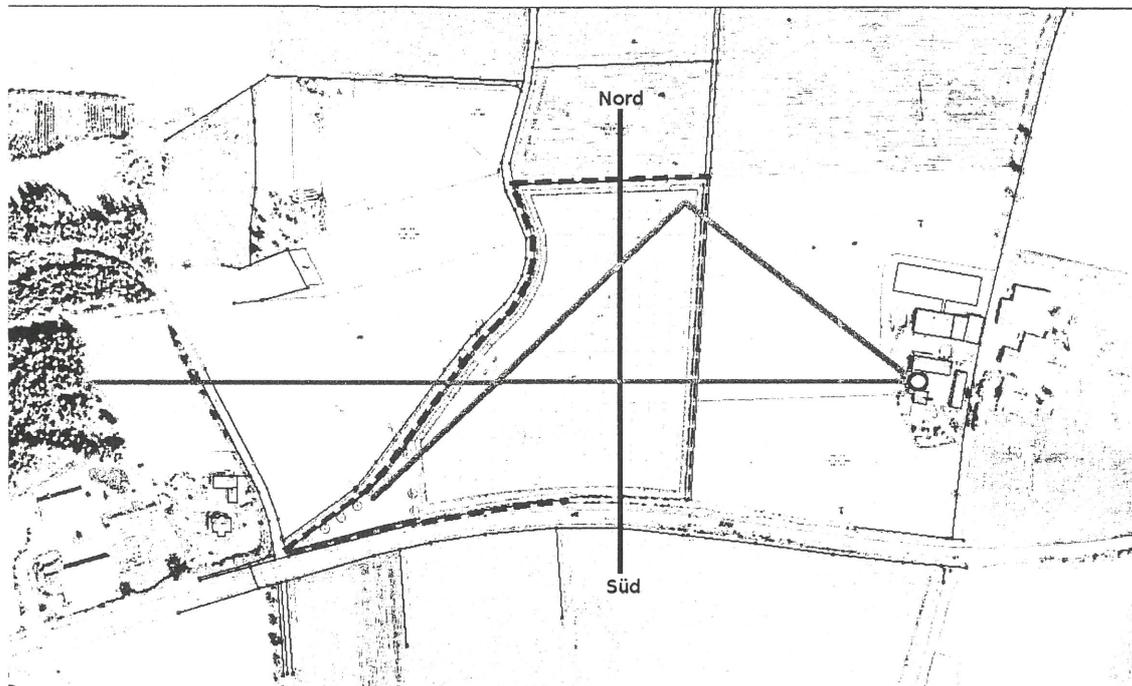
Dabei wurde berücksichtigt, dass der Bewuchs und die Böschung an der süd-östlichen Kante des Geländes einen Sichtschutz für die Blickrichtung aus Osten darstellt.



Ort : Windischeschenbach  
Geographische Breite : 49.81 °  
Geographische Länge : 12.19 °  
Nordwinkel : 0.00 °

Bei den in diesen Richtungen auftretenden Sonnenständen wird die Sonnenscheibe ausschließlich in Richtung 288° West bzw. 83° Ost in den Himmel reflektiert. Störungen durch Sonnenreflexionen sind auf der Staatsstraße St2181 auch bei starker Streuung an den Oberflächen der Photovoltaikmodule nicht zu erwarten. Durch die geplante Hecke kommen diese Sichtachsen zum späteren Zeitpunkt nicht mehr zum Tragen.

Anwesen Lindenhof östlich des Geländes:  
Für diesen Immissionsort östlich des Geländes können Sonnenstände in dem eingezeichneten Azimutwinkelbereich von ca. 229° West bis 270° West relevante Reflexionen erzeugen:



Ort: Windischeschenbach  
Geographische Breite: 49.91°  
Geographische Länge: 12.19°  
Nordwinkel: 0.00°

Die durch Sonnenstände im Azimutwinkelbereich 229° West bis 268° West verursachten Reflexionen werden durch die geneigten Oberflächen der Module in den Azimutwinkelbereich

ca.  $49^\circ$  Ost bis ca.  $88^\circ$  Ost in den Himmel reflektiert, so dass auch hier keine Störungen durch Sonnenreflexionen zu erwarten sind.

Lediglich bei Sonnenuntergang im Azimutwinkel  $268^\circ \dots 270^\circ$  West können bei klarer Sicht Sonnenreflexionen in Richtung dieses Immissionsortes auftreten. In diesem Azimutwinkel sind Sonnenhöhen zwischen  $0^\circ$  und  $32^\circ$  möglich. Kritisch sind bei diesen Winkelverhältnissen die kleinen Deklinationswinkel.

Durch die landschaftliche Erhebung im Osten wird der minimale Deklinationswinkel der Sonne auf ca.  $0,8^\circ$  festgelegt.

Für den höchstgelegenen Punkt dieses Immissionsortes wurde vom Gelände der geplanten Photovoltaikanlage aus ein maximaler Deklinationswinkel von ca.  $1^\circ$  ermittelt.

Unter diesen Bedingungen kann es zu bestimmten Zeiten zu Reflexionen in Richtung dieses Immissionsortes kommen.

Dies betrifft je nach Streuverhalten der Moduloberflächen die Uhrzeiten von ca. 17:45 Uhr bis ca. 18:10 Uhr WOZ an den Tagen von ca. 14.3. bis ca. 1.4. und von ca. 5.9. bis ca. 25.9. Bei stärker streuenden Modulen wird dieser Zeitraum ggf. etwas verlängert.

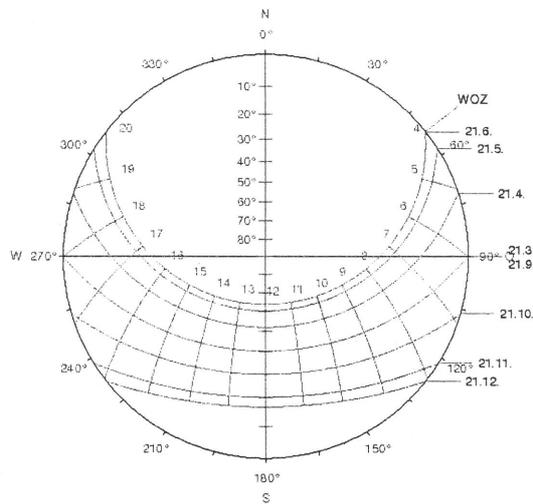
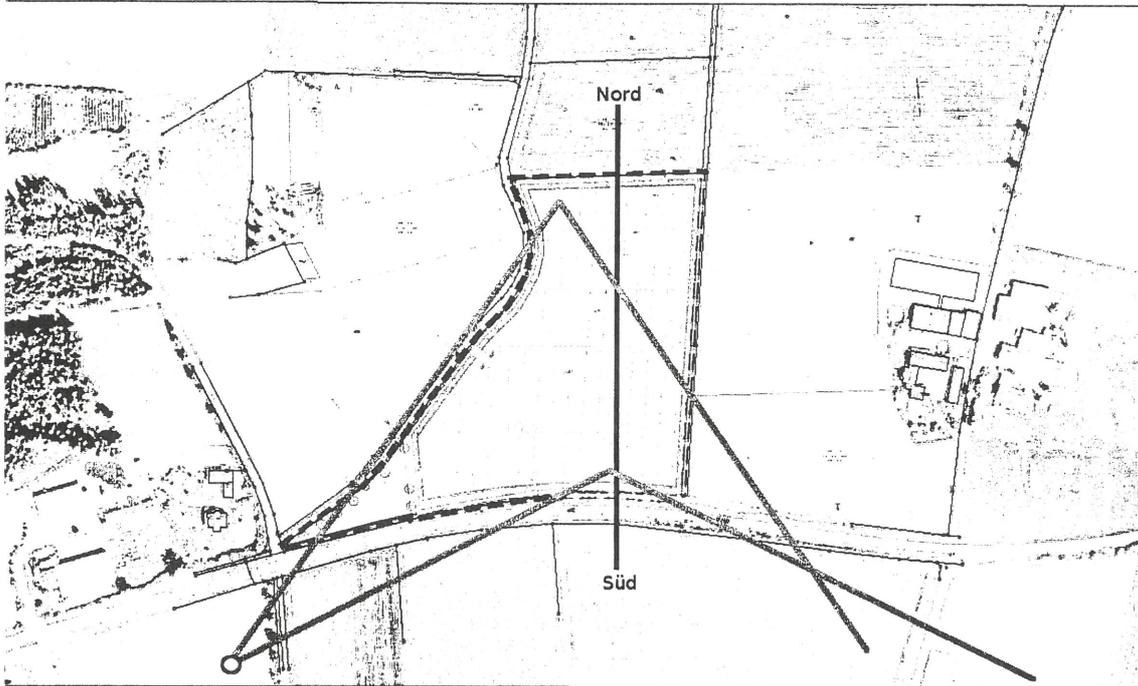
Diese Reflexionen treten um den Zeitpunkt der tiefen Sonnenstände im Westen und genau in Blickrichtung zur Sonne hin auf, so dass die Blendung der Photovoltaikmodule durch die Direktblendung der Sonne überlagert wird.

Diese Belastung liegt in einem Rahmen, der in der Regel als akzeptabel angesehen wird.

Hier ist ggf. ein Sichtschutz zu empfehlen, was durch die geplante Bepflanzung mit einer 5-6m hohen Hecke gegeben ist.

Industriegebäude süd-westlich des Geländes:

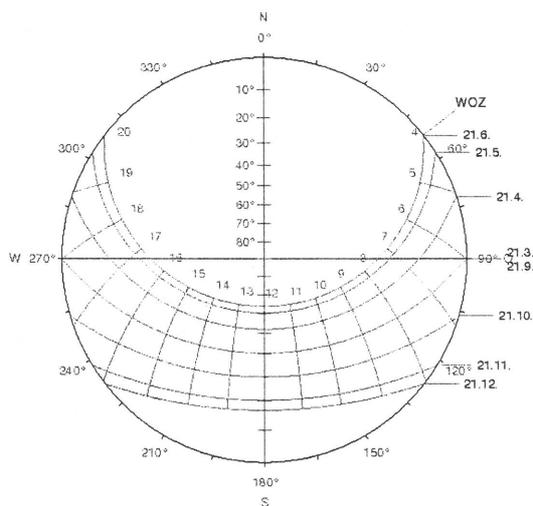
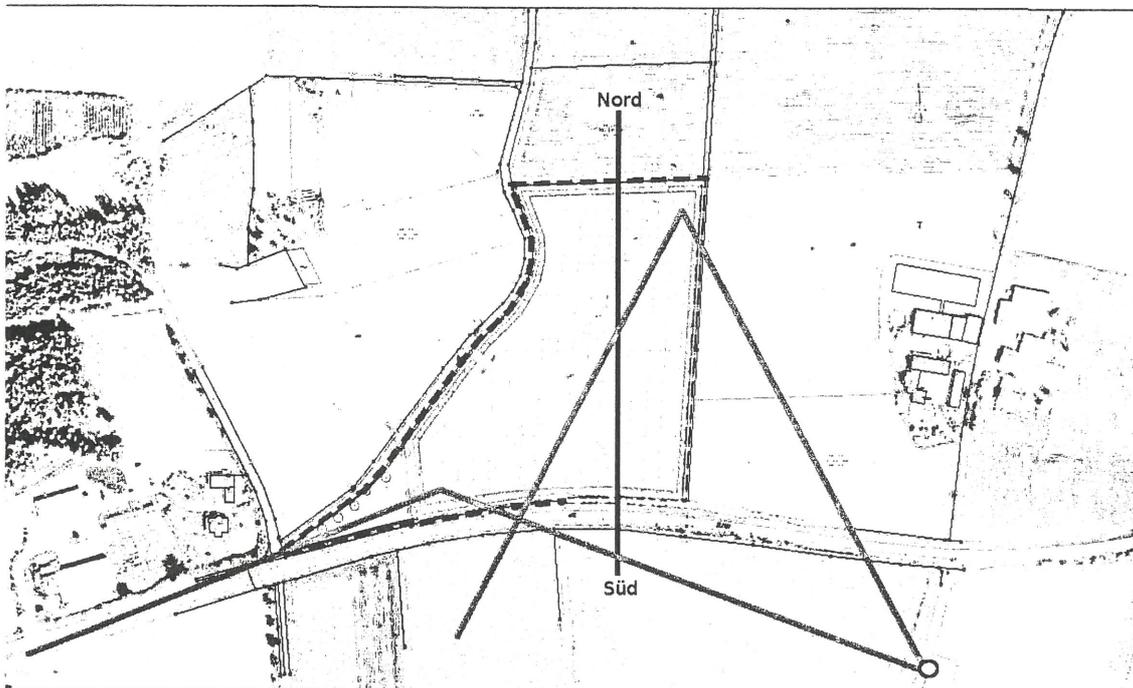
Für die süd-westlich des Geländes liegende Industriehalle haben möglicherweise die folgenden Azimutwinkel von ca.118° Süd-Ost bis ca.137° Süd-Ost Relevanz bzgl. der Blendung:



Ort: Windischeschenbach  
Geographische Breite: 49.61°  
Geographische Länge: 12.19°  
Nordwinkel: 0.00°

Bei den in diesen Richtungen auftretenden Sonnenständen wird die Sonnenscheibe ausschließlich in den Himmel reflektiert.  
Störungen durch Sonnenreflexionen sind an diesem Immissionsort auch bei starker Streuung an den Oberflächen der Photovoltaikmodule nicht zu erwarten.

Wohnbebauung süd-östlich des Geländes:  
Für die süd-östlich des Geländes liegende Wohnbebauung sind die folgenden Azimutwinkel von ca.117° Süd-Ost bis ca.248° Süd-Ost bzgl. der Blendung zu untersuchen:



Ort: Windischeschenbach  
Geographische Breite: 49.81°  
Geographische Länge: 12.19°  
Nordwinkel: 0.00°

Für die Wirksamkeit der Reflexionen spielen die geometrischen Verhältnisse und die Aufneigung der Module eine entscheidende Rolle. Diese ist mit 25° vorgesehen.

Für die hier vorgesehene worst-case-Bewertung sind wir jeweils vom höchstmöglichen und vom tiefstmöglichen Sonnenstand für diesen Standort ausgegangen. Diese Daten wurden mit den in vorangegangenen Untersuchungen bestimmten Messwerten für die Bündelaufweitung durch Streureflexion an der Moduloberfläche bewertet

An den Immissionsorten Straße, Industriegebiet süd-westlich und Wohnbebauung süd-östlich sind bei der untersuchten Anlagengeometrie keine Störungen zu erwarten.

An der Wohnbebauung östlich des Geländes kann es bei tiefen Sonnenständen an einigen Tagen im Jahr Reflexionen für einige Minuten geben, die jedoch von der Direktblendung der Sonne überlagert werden. In dieser Richtung empfehlen wir ggf. einen Sichtschutz.

Ggf. können an Biegungen des Rahmens, Kanten usw. Highlights durch Reflexionen auftreten, die jedoch bei größerer Entfernung vom Auge gemittelt werden und in der Regel keine Störungen verursachen.

Die festgestellten minimalen Auswirkungen werden durch die vorgesehene Bepflanzung mit einer dichten, 5-6m hohen Hecke vermieden.

Die Ausrichtung und die maximale Aufneigung der Module von 25° ist dabei einzuhalten. Bei sehr stark aufgeneigten Modulen (z.B. 35°) mit einer stark streuenden Oberfläche (35° oder mehr) könnten durch die Module im südlichen Bereich der Anlage in den Mittagsstunden der Monate Mai/Juni/Juli bereits deutlich erhöhte Leuchtdichtewerte auf der Straße erzeugt werden.

Weitere Störungen sind in der untersuchten Anlagengeometrie nicht zu erwarten.

## 5 Zusammenfassung und Erörterung der Ergebnisse

Durch die Realisierung der geplanten Photovoltaikanlage der Fa. Punzmann in Windischeschenbach sind bei Ausführung der Anlage gemäß der uns vorliegenden Pläne auf der Straße sowie in der Wohn- und Industriebebauung südöstlich bzw. südwestlich keine Störungen durch Lichtimmissionen durch direkte Reflexion des Sonnenlichtes und der Abbildung der Sonnenscheibe auf der Oberfläche der Photovoltaikmodule oder durch Streulichtreflexion durch Bündelaufweitung zu erwarten.

An der östlich liegenden Wohnbebauung kann es an einigen Tagen im März und im September bei tiefen Sonnenständen zur Zeit des Sonnenuntergangs zu Direktreflexionen kommen. Diese liegen unter flachen Winkeln in direkter Blickachse zur untergehenden Sonne, so dass sie von der Direktreflexion der Sonne überlagert werden.

Diese Reflexionen werden durch den Sichtschutz durch die vorgesehene Heckenbepflanzung eliminiert bzw. auf ein Minimum reduziert.

Da keine genauen Reflexionsdaten der vorgesehenen Module vorlagen wurde die Bewertung anhand von Messdaten aus vorangegangenen Untersuchungen durchgeführt, die mit gewissen Toleranzen auf vergleichbare Produkte übertragbar sind.

Die Aufneigung der betreffenden Module auf maximal 25° ist dabei einzuhalten.



04.03.2010  
Jens Teichelmann  
Dipl.-Ing. Lichttechnik

**IBT** Ingenieurbüro Teichelmann  
Jens Teichelmann  
Dipl.-Ing.  
Kronacher Str.19 · D-90765 Fürth  
Tel.: +49 (0) 911-7903-288 · Fax: +49 (0) 911-7903-289  
Mobile: +49 (0) 177-1980807  
IBT@IB-Teichelmann.de · www.IB-Teichelmann.de

## Anlage 6.1 Sonnenstandsdiagramm

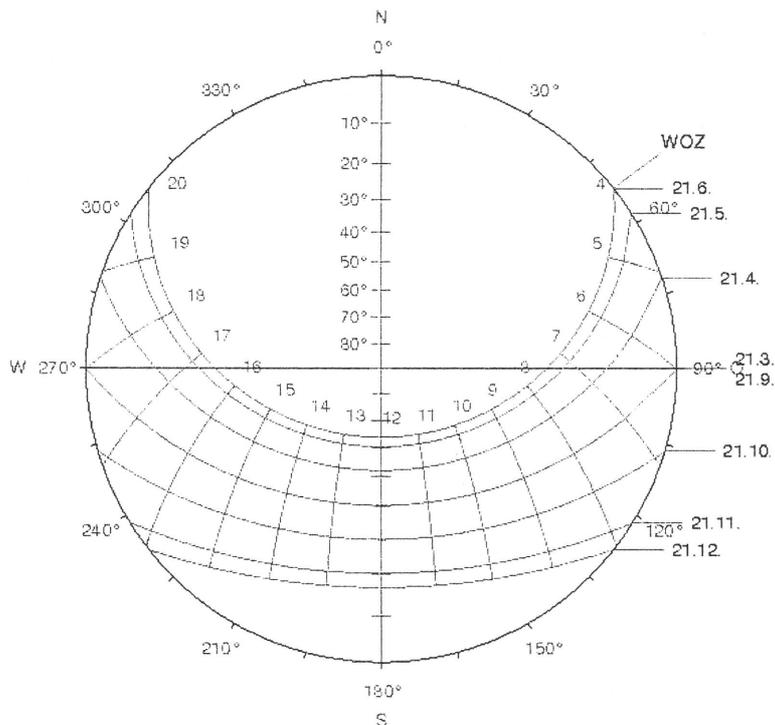
Objekt : Photovoltaikanlage Windischeschenbach  
Anlage :  
Projektnummer :  
Datum : 03.03.2010

**IBT**  
Ingenieurbüro Teichelmann

### Außenanlage 1

#### Berechnungsergebnisse, Außenanlage 1

#### Sonnenstandsdiagramm



Ort : Windischeschenbach  
Geographische Breite : 49.81 °  
Geographische Länge : 12.19 °  
Nordwinkel : 0.00 °

Testpunkt:  
x = 0.00 m  
y = 0.00 m  
z = 0.00 m

IBT Ingenieurbüro Teichelmann - Ingenieur- und Sachverständigenbüro für Licht- und Beleuchtungstechnik  
Kronacher Str.19 - 90765 Fürth

Photovoltaikanlage Windischeschenbach Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.doc

IBT Ingenieurbüro Teichelmann  
Ingenieur- und Sachverständigenbüro  
für Licht- und Beleuchtungstechnik  
Kronacher Str.19  
90765 Fürth

Tel. 0911-7903-288  
Fax: 0911-7903-289

info@Licht-Immission.de  
www.Licht-Immission.de

23/23