

GEMEINDE HAGELSTADT

LANDKREIS REGENSBURG

REGION OBERRPFALZ NORD

BAYERN



## BAULEITPLANUNG „PHOTOVOLTAIK HÖHENBERG“ PLANUNTERLAGEN IM VERFAHREN:

VERFAHRENSSTAND: ENTWURF  
FASSUNG VOM: 19. MÄRZ 2020

- TEIL 1: PLANZEICHNUNG**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG
- TEIL 2: BEGRÜNDUNG**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG  
**ANLAGE:** BLENDSCHUTZ GUTACHTEN
- TEIL 3: UMWELTBERICHT ZUM**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG  
**ANLAGE:** BESTANDSPLAN

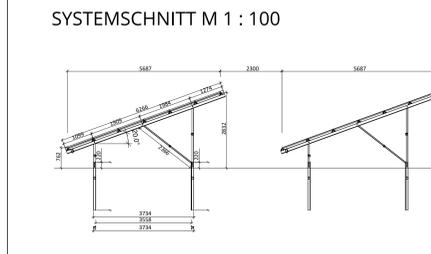
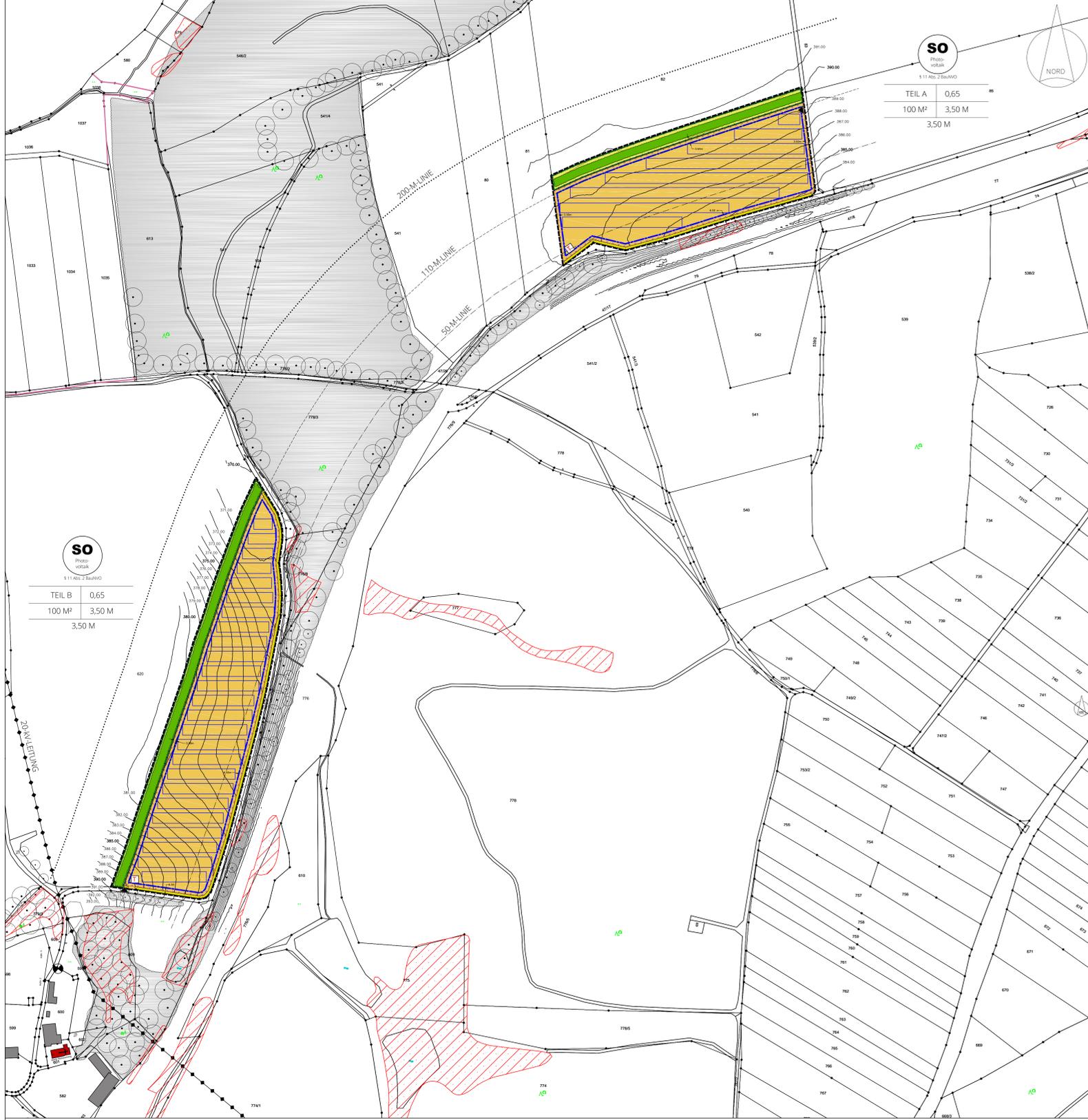
Vorhabenträger: SUEDWERK Projektgesellschaft mbH, Georg-Will-Str. 4,  
96224 Burgkunstadt

Planersteller: REMBOLD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

WINDPAISSING 8 - 92507 NABBURG  
TEL.: 09606/1811 - FAX: 09606/1324 - INFO@BUERO-REMBOLD.DE



- TEIL 1: PLANZEICHNUNG**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG
- TEIL 2: BEGRÜNDUNG**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG  
ANLAGE: BLENDSCHUTZ GUTACHTEN
- TEIL 3: UMWELTBERICHT ZUM**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG  
ANLAGE: BESTANDSPLAN



### I. PLANLICHE UND TEXTLICHE FESTSETZUNGEN

- ART DER BAULICHEN NUTZUNG
  - SONDERGEBIET PHOTOVOLTAIK NACH § 11 ABS. 2 BAUNVO
    - ZULASSIG: ANLAGEN UND ERRICHTUNGEN, DIE DER NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN (PHOTOVOLTAIK) DIENEN UND FÜR DEN NUTZUNGSZWECK LINERARLÄSSIG SIND (DÜBELANLEGE, GEBÄUDE FÜR TECHNIK Z.B. WECHSELRICHTER SOWIE NOTWENDIGE ERSCHLEIBUNGSWEGE (NUR IN WASSERGEUNDENEN BAUWEISE) SOWIE EINE UMZÄUNUNG SOWIE MASTEN FÜR VIDEOÜBERWACHUNG)
    - NACH § 9 ABS. 2 NR. 2 BAUGB BIS ZUR ENDGÜLTIGEN BETRIEBSINSTELLUNG MIT ANSCHLIEßENDER FOLGENNUTZUNG "LANDWIRTSCHAFT" GEM. § 9 ABS. 1 NR. 18A, BAUGB
- MAß DER BAULICHEN NUTZUNG / BAUGRENZEN
  - BAUGRENZE
    - NEBENANLAGEN: NUR ZULÄSSIG INNERHALB DER BAUGRENZEN (§ 14 ABS. 1 BAUNVO)
    - GRENZABSTÄNDE: SOWEIT NICHT ANDERS FESTGESETZT, GELTEN DIE ABSTANDSFLÄCHEN UND GRENZABSTÄNDE DER BAYERSCHEN BAUORDNUNG (ART. 6 BAYBO)
  - GRZ 0,65
    - MAX. 100 M<sup>2</sup>
    - WH. MAX. 3,50 M
    - H<sub>max</sub> 3,5 M
  - BETRIEBSGEBÄUDE (TRANSFORMATOR), MAXIMALE HÖHE: 3,5 M OK GEBÄUDE, BEZUGSPUNKT: NATÜRLICHES GELÄNDE MAß: 5,00 x 5,00 M, KEINE GRELLEN ODER LEUCHTENDEN WANDFARBEN
- VERSEIGELUNG VON FLÄCHEN IM SONDERGEBIET IST AUF DAS UNBEDINGT ERFORDERLICHE MAß (GEBÄUDEFUNDAMENTE) ZU BESCHRÄNKEN, DIE VERANKERUNG DER MODULISTISCHE ERFOLGT DURCH RAMMFLUNDAMENTE. ZUSÄTZLICH SIND GEBÄUDE FÜR TRANSFORMATOREN UND WECHSELRICHTER UND ÄHNLICHE TECHNIK SOWIE UNTERSTELLMÖGLICHKEITEN FÜR PFLIEGERATE MIT EINER GRUNDFLÄCHE VON JE MAX. 5,0 x 5,0 M UND EINER WANDHÖHE VON 3,5 M ZULÄSSIG.
- GESTALTUNG BAULICHER ANLAGEN
  - FÜR DIE ÜBERGABE- UND TRANSFORMATORSTATIONEN WERDEN FLACHDÄCHER FESTGESETZT, DACHNEIGUNGEN AUS METALL SIND NUR IN MATTEN UND BESCHÜTTETER AUSFÜHRUNG ZULÄSSIG, DURCHBRÜCHE, LÜFTUNGSÖFFNUNGEN UND DERGLEICHEN MÜSSEN SIEDLUNGSABGEGANDE ANGEORDNET WERDEN.
- VERKEHRSFLÄCHEN
  - GRUNDSTÜCKSZUFAHRT MIT EINER MAX. BREITE VON 5,0 M
  - PFLIEGEWEG (UMFAHRUNG)
- EINFRIEDUNGEN
  - EINZÄUNUNG
    - MAX. HÖHE 2,00 M
    - 15 CM BODENFREIHEIT (KEINE ZERSCHNEIDENDE WIRKUNG FÜR KLEINSÄUGER)
- GELÄNDEOBERFLÄCHE/GRUNDWASSERSCHUTZ
  - DAS NATÜRLICHE GELÄNDE NIVEAU DARF MAX. 0,50 M ABGEGRABEN ODER AUFGESCHÜTTET WERDEN. STÜTZMAUERN SIND UNZULÄSSIG.
  - BODENBEFESTIGUNGEN SIND SICKEERFAHIG AUSZUFÜHREN (WASSERGEUNDENE DECKE, KIES, SCHOTTER).
  - NIEDERSCHLAGSWASSER DER MODULOBERFLÄCHEN IST BREITFLÄCHIG ÜBER DIE BELEBTE BODENZONE ZU VERSICKERN. ABLEITUNGEN ODER DRAINAGE SIND NICHT ZULÄSSIG.
- GRÜNORDNUNG
  - PRIVATE GRÜNFLÄCHEN
    - EXTENSIV BEWIRTSCHAFTETES GRÜNLAND (INNERHALB DER UMZÄUNUNG)
      - EINSAAT NUR MIT REGIO-SAATGUT, MAHD MAX. 3 X PRO JAHR MIT ENTFERNUNG DES MAHMGUTES, ALTERNATIV IST EINE SCHAFFSBEWIDUNG ZULÄSSIG.
      - JEGLICHE MELIORATIONSMAßNAHMEN SIND ZU UNTERLASSEN.
    - HECKENPFLANZUNG 2- REIHIG
      - ZUSAMMENSETZUNG SOWIE FESTSETZUNGEN VIE PUNKT 7.2.2
  - MAßNAHMENFLÄCHEN
    - FLÄCHE FÜR MAßNAHMEN ZUM SCHUTZ, ZUR PFLEGE UND ZUR ENTWICKLUNG VON NATUR UND LANDSCHAFT
      - TEIL A: 4.685,70 M<sup>2</sup> AUF FLUR-NR. 82, G.M.G.K. HAGELSTADT
      - TEIL B: 5.758,70 M<sup>2</sup> AUF FLUR-NR. 620, G.M.G.K. HAGELSTADT
  - EXTENSIV BEWIRTSCHAFTETES GRÜNLAND (AUßERHALB DER UMZÄUNUNG)
    - EINSAAT NUR MIT REGIO-SAATGUT, MAHD MAX. 2 X PRO JAHR MIT ENTFERNUNG DES MAHMGUTES, ALTERNATIV IST EINE SCHAFFSBEWIDUNG ZULÄSSIG.
    - JEGLICHE MELIORATIONSMAßNAHMEN SIND ZU UNTERLASSEN.
  - HECKENPFLANZUNG
    - HECKENPFLANZUNG 5- REIHIG
      - ZUSAMMENSETZUNG DER NATURNAHEN HECKENPFLANZUNG MIT 5% BAUMANTEIL (WUCHSKLASSE 2)
        - AUSSCHLIEßLICH VERWENDUNG EINHEIMISCHER STRAUCH- UND PFLANZENARTEN
        - PFLANZABSTAND IM REIHENLIEG (1,5 m x 1,5 m)
        - PFLANZUNG IN GRUPPEN ZU 6 - 8 STK
        - GRENZABSTÄNDE DER PFLANZUNGEN NACH ART 47 & 48 ABGB
- IMMISSIONSCHUTZ
  - DURCH DIE MODULE DARF KEINE DAUERHAFT BLINDWIRKUNG ENTSTEHEN. SPEZIELLE SICHTSCHUTZMAßNAHMEN SIND NICHT NOTWENDIG. ELEKTROMAGNETISCHE FELDER SIND NUR IN DER UNMITTELBAREN UMGEBUNG DER LEITUNG MESSBAR (GLEICHSTROM). GERÄUSCHE WERDEN NICHT EMITTERT.
- SONSTIGE FESTSETZUNGEN
  - UMGRIFF DER RÄUMLICHEN GELTUNGSBEREICHE
  - RÜCKBAU NACH BEENDIGUNG DER NUTZUNG ALS PHOTOVOLTAIKANLAGE SIND DIE ANLAGE SOWIE ALLE NEBENGEBÄUDE, EINZÄUNUNGEN, VERKABELUNGEN, MODULE ETC. ZURÜCK ZU BAUEN, ALS ANSCHLIEßENDE NUTZUNG IST LANDWIRTSCHAFTLICH VORGESEHEN, MIT DEN DES UMGRIFFS ENTFÄLLT AUßER DER KOMPENSATIONSBEDARF, JEDOCH MÜSSEN ARTENSCHUTZRECHTLICHE SOWIE ANDERWERTIGE NATURSCHUTZGESETZTE BEACHTET WERDEN.

### II. PLANLICHE HINWEISE / SONSTIGE PLANZEICHEN

- ÜBERGABEPUNKT/EINSEIPEPUNKT
- FLURSTÜCKE
- BESTANDS- GEHÖLZE/BÄUME AUßERHALB DES GELTUNGSBEREICHES
- NUTZUNGSSCHABLONE
 

BAUGEBIET	
GEBIETSTEIL	GRUNDFLÄCHENZAHL
MAX. ÜBERBAUBARE FLÄCHE FÜR GEBÄUDE	MAX. WANDHÖHE GEBÄUDE
MAX. MODULHÖHE H <sub>max</sub>	
- 20 KV ÜBERLEITUNG
- FLACHLAND BIOTOPKARTIERUNG (LÜ)
- 110-METER-LINIE GEMÄß § 37 ABS. 1 NR. 3 BUCHSTABE C EEG
- 200-METER-LINIE GEMÄß ART 3 ABS. 1 SATZ 2 BAYESG
- 50-METER-LINIE GEMÄß ART 3 ABS. 1 SATZ 1 BAYESG

### IV. FLÄCHENÜBERSICHT

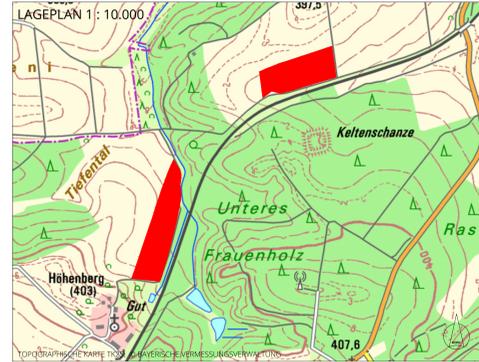
	TEIL A	TEIL B	GESAMT
GELTUNGSBEREICH:	30.706,20 M <sup>2</sup>	38.081,00 M <sup>2</sup>	68.787,20 M <sup>2</sup>
BAUGRENZE:	23.428,50 M <sup>2</sup>	28.793,60 M <sup>2</sup>	52.222,10 M <sup>2</sup>
AUSGLEICHFLÄCHEN:	4.685,70 M <sup>2</sup>	5.758,72 M <sup>2</sup>	10.444,42 M <sup>2</sup>
GEBÄUDE:	MAX. 100 M <sup>2</sup>	MAX. 100 M <sup>2</sup>	MAX. 200 M <sup>2</sup>

### WEITERE HINWEISE

- ZUFAHRTEN ZU ANGRENZENDEN LANDWIRTSCHAFTLICHEN FLÄCHEN DÜRFEN DURCH DIE PV-ANLAGE NICHT EINGESCHRÄNKT ODER BEEINTRÄCHTIGT WERDEN.
- DIE VORGESEHENEN HECKENPFLANZUNGEN SIND IN DEN ERSTEN 3-5 JAHREN VOR WILDBERBIS MIT EINEM GEEIGNETEN WILDSCHUTZZAUN ZU SCHÜTZEN, WELCHER NACH GESICHEM AUFWUCHS WEDER ZU ENTFERNEN IST.
- IM BEREICH DES SONDERGEBIETES SIND KEINE BODENDENKMÄLER ODER ÄHNLICHES VERZEICHNET, SOLLTEN TROTZDEM WÄHREND DER ERRICHTUNG DER PV-ANLAGE ANHALTSPUNKTE FÜR EIN BODENDENKMAL ODER ANDERWERTIGE FUNDE ZU TAGE TRETEN, SIND DIESE NACH ART. 8 BAYDSG ZU MELDEN.
- GROßERE ERDMASSENBEGWEGUNGEN SOWIE VERÄNDERUNGEN DER OBERFLÄCHENFORMEN SIND ZU VERMEIDEN (SIEHE 6.1). SOLLTEN ORGANOLEPTISCHE AUFFALLIGKEITEN IM RAHMEN DER ERDAUSWAHRE BEMERKT WERDEN, IST SOFORT DAS LANDRATSAMT REGENSBURG UND DAS WASSERWIRTSCHAFTSAMT REGENSBURG ZU VERSTÄNDIGEN ZU VERSTÄNDIGEN UM EINEN FACHGERECHTEN UMGANG MIT DEM SCHUTZGUT BODEN ZU GEWÄHRLEISTEN, WIRD DIE ANWENDUNG DER DIN 19731 EMPFOHLEN, MIT BELEBTEM OBERBODEN IST SÖRGSAM UND SPARSAM UMZUGEHEN, BEI EINER VORAUSSICHTLICHEN LAGERDAUER VON MEHR ALS 3 MONATEN IST DER OBERBODEN IN MATTEN ZU LAGERN UND ZU BEGRÜNEN (LEGUMINOSEN), IST DER OBERBODEN VOR ORT NICHT WEITER ZU VERWENDEN, IST DIESER EINER ANDERWERTIGEN VERWENDUNG ZUZUFÜHREN, EINE DEPONIERUNG IST NICHT ZULÄSSIG.
- BEI DER ERRICHTUNG DES SOLARPARKS IST SICHENDE MIT DEM BODEN UMZUGEHEN UND PFLANZUNG IN GRUPPEN ZU 6 - 8 STK
- PFLANZUNG IN GRUPPEN ZU 6 - 8 STK
- GRENZABSTÄNDE DER PFLANZUNGEN NACH ART 47 & 48 ABGB
- ARTENAUSWAHL UND PFLANZQUALITÄTEN
  - STRÄUCHER (MIND. 2 x v.a.B. 60 - 100)
    - ROTER HARTBEEG (CORNUS SANGUINEA)
    - HASELNUß (CORNYLUS AVELLANA)
    - ENGRIFFLIGER WEIBDORN (CRATAEGUS MONOGYNA)
    - ZWEIFRÜHLIGER WEIBDORN (CRATAEGUS LAEVIGATA)
    - PFÄFFENHÜTCHEN (EUONYMIUS EUROPAEUS)
    - GEMEINER LIGUSTER (LIGUSTRUM VULGARE)
    - ROTE HECKENROSE (LONICERA XILISTEUM)
    - HUND'S-ROSE (ROSA CANINA)
    - SCHWARZER HOLLUNDER (SAMBUCUS NIGRA)
    - FAULBAUM (FRAXINUS ALBA)
    - MEHLBEERE (SORBUS ARA)
  - BÄUME (HEI 2 x v.a.B. 100 - 150)
    - FELD-AHORN (ACER CAMPESTRE)
    - HAINBUCH (CORNUS BETULUS)
    - VOGELBEERE (SORBUS AUCUPARIA)
    - WILDBIRNE (MALUS SYLVESTRIS)
    - WILDBIRNE (PYRUS PYRASTER)
    - WILDBIRNE (PRUNUS AVIUM)
- DAS PLANEN, ERRICHTEN UND BETRIEBEN DER GEPLANTEN BAULICHEN ANLAGEN HAT NACH DEN ANERKANNTEN REGELN DER TECHNIK UNTER EINHALTUNG DER GÜLTIGEN SICHERHITSVORSCHRIFTEN, TECHNISCHEN BEDINGUNGEN UND EINSCHLÄGIGEN REGELWERKE ZU ERFOLGEN.
- WIDERRECHTLICHES BETRETEN UND BEFAHREN DES BAHNBETRIEBSGELÄNDES SOWIE SONSTIGES HINEINGELANGEN IN DEN GEFÄHRENBEREICH DER BAHNANLAGEN IST GEMÄß § 62 EBO UNZULÄSSIG UND DURCH GEEIGNETE UND WIRKSAME MAßNAHMEN GRUNDSÄTZLICH UND DAUERHAFT AUSZUSCHLIESSEN FÜR DIE BAHNMAßNAHME IST GRUNDSÄTZLICH EIN ABSTAND VON 5M ZUM GELÄNDEBEREICH SOWIE 5 M ZU DEN OBERLEITUNGSMASTEN (MASTHINTERKANTE) EINZUHALTEN.
- EIN BETRETEN DER BAUSTELLE ÜBER DAS BETRIEBSGLEIS IST VERBOTEN, SOLLTE DIES ERFORDERLICH SEIN, SO IST EINE ABSICHERUNG DER MITARBEITER MIT SICHERUNGSPLAN UND SICHERUNGSRINGMA ERFORDERLICH.
- KÖNNEN BEI EINEM KRANEINSAZT BETRIEBSANLAGEN DER EISENBAHN ÜBERSCHENKT WERDEN, SO IST MIT DER DB NETZ AG EINE KOSTENPFLICHTIGE KRANVEREINBARUNG ABZUSCHLIESSEN, DIE MIND. 8 WOCHE VOR KRANAUFSTELLUNG ZU BEANTWORTEN IST.
- DER ANTRAG ZUR KRANAUFSTELLUNG IST, MIT BEGABE DER STELLUNGNAHME DER DB AG ZUM BAUGESUCH, BEI DER DB NETZ AG, HERRN WILLI SANDSTRASSE 38-40, 90443 NÜRNBERG, TEL. 0911/219-3516, EINZUREICHEN, GENEHRLICH IST AUCH EIN MAßSTÄBLICHER LAGEPLAN (M1:1000) MIT DEN VORGESEHENEN SCHWENKRADIUS VORZULEGEN.
- BEI EINSAZT EINES BAGGERS IST EIN SICHERHEITSABSTAND VON >= 5,00 M EINZUHALTEN, ANSONSTEN IST EINE ABSICHERUNG DES BAGGERS MIT SICHERUNGSPLAN UND SICHERUNGSRINGMA ERFORDERLICH.
- SICHERUNGSRINGMA ERFORDERLICH.
- ES WIRD DARAUFG HINGEWIESEN, DASS AUF ODER IM UNMITTELBAREN BEREICH VON DB LIEGENSCHAFTEN JEDERZEIT MIT DEM VORHANDENSEN BETRIEBSNOTWENDIGER KABEL, LEITUNGEN ODER VERHÖRUNGEN GERECHNET WERDEN MUSS.
- BEI ARBEITEN IM ABSTAND VON 1 M ZUR GRUNDSÜCKSGRENZE DARF MIT DEN ARBEITEN ERST BEGONNEN WERDEN, WENN EINE KABELANLEGE STATTGEFUNDEN HAT, DIE KABELLAGE ZWEIFELSFREI FESTSTHT UND DIE BAUAUSFÜHRENDE FIRMA DIE BEACHTUNG UND EINHALTUNG DER BESTIMMUNGEN UND DIE ANWENDUNG DER SCHUTZMAßNAHMEN FÜR DIE KABELANLAGEN LAUT KABELMERKBLATT 892/9122A01 NACHWEISLICH SCHRIFTLICH BESTÄTIGT HABEN.

### VERFAHRENSVERMERKE

- DER GEMEINDERAT HAT IN DER SITZUNG VOM 13.12.2018 GEMÄß § 2 ABS. 1 BAUGB DIE AUFSTELLUNG DES BEWAUNGSPLANS BESCHLOSSEN. DER AUFSTELLUNGSBESCHLUSS WURDE AM \_\_\_\_\_ ORTSÜBLICH BEKANNT GEMACHT.
  - DIE FRÜHZEITIGE BETEILIGUNG DER BEHÖRDEN UND SONSTIGEN TRÄGER ÖFFENTLICHER BELANGE GEMÄß § 4 ABS. 1 BAUGB SOWIE DIE FRÜHZEITIGE BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT GEMÄß § 3 ABS. 1 BAUGB FÜR DEN VORENTWURF DES BEWAUNGSPLANS IN DER FASSUNG VOM 14.03.2019 HAT IN DER ZEIT VOM \_\_\_\_\_ BIS \_\_\_\_\_ STATTGEFUNDEN.
  - ZU DEM ENTWURF DES BEWAUNGSPLANS IN DER FASSUNG VOM 19.03.2002 WURDEN DIE BEHÖRDEN UND SONSTIGEN TRÄGER ÖFFENTLICHER BELANGE GEMÄß § 4 ABS. 2 BAUGB IN DER ZEIT VOM \_\_\_\_\_ BIS \_\_\_\_\_ BETEILIGT.
  - DER ENTWURF DES BEWAUNGSPLANS IN DER FASSUNG VOM 19.03.2020 WURDE MIT DER BEGRÜNDUNG GEMÄß § 3 ABS. 2 BAUGB IN DER ZEIT VOM \_\_\_\_\_ BIS \_\_\_\_\_ ÖFFENTLICH AUSGELEGT.
  - DIE GEMEINDE HAT MIT BESCHLUSS DES GEMEINDERATS VOM \_\_\_\_\_ DEN BEWAUNGSPLAN GEM. § 10 ABS. 1 BAUGB IN DER FASSUNG VOM \_\_\_\_\_ ALS SATZUNG BESCHLOSSEN.
- HAGELSTADT, DEN \_\_\_\_\_ (SIEGEL)
1. BÜRGERMEISTER, THOMAS SCHEUERER
6. DAS LANDRATSAMT HAT DEN BEWAUNGSPLAN MIT BESCHIED VOM \_\_\_\_\_ AZ \_\_\_\_\_ GEMÄß § 10 ABS. 2 BAUGB GENEHMIGT.
- HAGELSTADT, DEN \_\_\_\_\_ (SIEGEL)
1. BÜRGERMEISTER, THOMAS SCHEUERER
7. AUSGEFERTIGT
- HAGELSTADT, DEN \_\_\_\_\_ (SIEGEL)
1. BÜRGERMEISTER, THOMAS SCHEUERER
8. DIE ERTEILUNG DER GENEHMIGUNG DES BEWAUNGSPLANS WURDE AM \_\_\_\_\_ GEMÄß § 10 ABS. 3 HALBSATZ 1 BAUGB /DER SATZUNGSBESCHLUSS ZU DEM BEWAUNGSPLAN WURDE AM GEMÄß § 10 ABS. 3 HALBSATZ 2 BAUGB ORTSÜBLICH BEKANNT GEMACHT. DER BEWAUNGSPLAN MIT BEGRÜNDUNG WIRD SEIT DIESEM TAG ZU DEN ÜBLICHEN DIENSTSTUNDEN IN DER GEMEINDE ZU JEDERMANNS EINRICHT BEREITGEHALTEN UND ÜBER DESSEN INHALT AUF VERLANGEN AUSKUNFT GEBEBEN. DER BEWAUNGSPLAN IST DAMIT IN KRAFT GETRETEN, AUF DIE RECHTSFOLGEN DES § 44 ABS. 3 SATZ 1 UND 2 SOWIE ABS. 4 BAUGB UND DIE §§ 214 UND 215 BAUGB WIRD HINGEWIESEN.
- HAGELSTADT, DEN \_\_\_\_\_ (SIEGEL)
1. BÜRGERMEISTER, THOMAS SCHEUERER



**GEMEINDE HAGELSTADT**  
 Gailsbacher Straße 1 - 93095 Hagelstadt

**SÜDWERK Projektgesellschaft mbH**  
 Georg-Will-Str. 4  
 96224 Burgkunstadt

**Vorhabenbezogener Bebauungs- und Erschließungsplan mit Grünordnung**

**Photovoltaik "Höhenberg" TEIL 1**

Maßstab:	1 : 2.000	Plan-Nr.:	GO 171
Bearbeitet:	M. Rembold	Datum:	19.03.2020
Gezeichnet:	M. Rembold	Geändert:	

REMBOLD Landschaftsarchitekten  
 WINDPAßSING 6 - 92507 NABBURG  
 TEL: 09606 / 1811 - FAX: 09606 / 1324  
 info@buero-rembold.de / www.buero-rembold.de

**TEIL 1:**        **PLANZEICHNUNG**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG

**TEIL 2:**        **BEGRÜNDUNG**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG  
**ANLAGE:**    BLENDSCHUTZ GUTACHTEN

**TEIL 3:**        **UMWELTBERICHT** ZUM  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG  
**ANLAGE:**    BESTANDSPLAN

# GEMEINDE HAGELSTADT

LANDKREIS REGENSBURG

REGION OBERRPFALZ NORD

BAYERN



## TEIL 2

### BEGRÜNDUNG

### VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG

## PHOTOVOLTAIK HÖHENBERG

VORENTWURF	14.03.2019	.....
ENTWURF	19.03.2020	.....
SATZUNG	---	.....
ENDGÜLTIGE PLANFASSUNG	---	.....

Vorhabenträger:

SUEDWERK Projektgesellschaft mbH, Georg-Will-Str. 4, 96224 Burgkunstadt

Planersteller:

REMBOLD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

WINDPAISSING 8 - 92507 NABBURG  
TEL.: 09606/1811 - FAX: 09606/1324 - INFO@BUERO-REMBOLD.DE



## INHALTSVERZEICHNIS

1	RECHTSGRUNDLAGEN .....	3
2	BESTANDTEILE DER SATZUNG .....	3
3	LAGEPLAN.....	4
4	BEGRÜNDUNG .....	5
4.1	ANLASS UND ZIEL DER PLANUNG.....	5
4.2	PLANUNGSVORGABEN.....	6
4.2.1	REGIONALPLANUNG .....	6
4.2.2	LANDESPLANUNG.....	7
4.3	PLANUNG.....	8
4.3.1	LAGE UND RAUMBEZIEHUNG .....	8
4.3.2	GELTUNGSBEREICH UND PLANUNGSGEBIET .....	8
4.3.3	PLANUNG DER PHOTOVOLTAIKANLAGE .....	9
4.3.4	DURCHFÜHRUNGSVERTRAG .....	12
4.3.5	RÜCKBAUVERPFLICHTUNG.....	12
4.4	ART UND MAß DER BAULICHEN NUTZUNG.....	12
4.5	ERSCHLIESSUNG.....	14
4.6	VER- UND ENTSORGUNG.....	14
4.6.1	WASSERVERSORGUNG .....	14
4.6.2	ABWASSERBESEITIGUNG.....	14
4.6.3	STROMVERSORGUNG / EINSPEISUNG .....	15
4.6.4	BRANDSCHUTZ.....	15
4.6.5	ABFALLBESEITIGUNG .....	15
4.7	DENKMALSCHUTZ.....	16
4.8	IMMISSIONS- / TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ.....	16
5	GRÜNORDNUNG .....	18
5.1	EXTENSIVES GRÜNLAND.....	18
5.2	HECKENPFLANZUNG .....	18
5.3	VERWEIS AUF EINGRIFFSREGELUNG UND SAP.....	19

ANLAGE: SOLPEG BLENDGUTACHTEN SOLARPARK HÖHENBERG, VOM 27.03.2020,  
DER FIRMA SOLPEG GMBH, NORMANNENWEG 17-21, 20537 HAMBURG

# 1 RECHTSGRUNDLAGEN

Der  
VORHABENBEZOGENE BEBAUUNGS- und ERSCHLIEßUNGSPLAN  
mit GRÜNORDNUNG

## **Photovoltaik Höhenberg**

wird aufgrund der Vorschriften:

### **Baugesetzbuch (BauGB)**

in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808)

### **Bayerische Bauordnung (BayBO)**

in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2007, zuletzt durch §1 des Gesetzes geändert am 10. Juli 2018 (GVBl, S. 523)

### **Baunutzungsverordnung (BauNVO)**

in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 123), zuletzt geändert durch §2 des Gesetzes vom 04. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)

als Satzung aufgestellt.

Der für den Geltungsbereich des Vorhabenbezogenen Bebauungs- und Erschließungsplan auf der Grundlage

### **des Bayerischen Naturschutzgesetzes (BayNatSchG)**

in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Februar 2011, zuletzt geändert durch § 2 des Gesetzes vom 24. Juli 2018 (GVBl. S. 604) sowie

### **des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG)**

in der Fassung des Artikel 1 des Gesetzes vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2542), in Kraft getreten am 01.03.2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 15.09.2017 (BGBl. I S. 3434) m.W.v. 29.09.2017 bzw. 01.04.2018

erstellte Grünordnungsplan wird mit seinen Festsetzungen Bestandteil des Vorhabenbezogenen Bebauungs- und Erschließungsplans.

Der Vorhabenbezogene Bebauungs- und Erschließungsplan mit Grünordnung „Photovoltaik Höhenberg“ kann aus dem rechtskräftigen Flächennutzungsplan der Gemeinde Hagelstadt mit der zur Anpassung der Bodennutzung im Parallelverfahren zu bearbeitenden Flächennutzungsplanänderung Nr.3 „Sondergebiet für Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien – Sonnenenergie“ entwickelt werden.

Gemeinde Hagelstadt  
Gailsbacher Straße 1  
93095 Hagelstadt  
Landkreis Regensburg

.....  
Thomas Scheuerer, 1. Bürgermeister

## 2 BESTANDTEILE DER SATZUNG

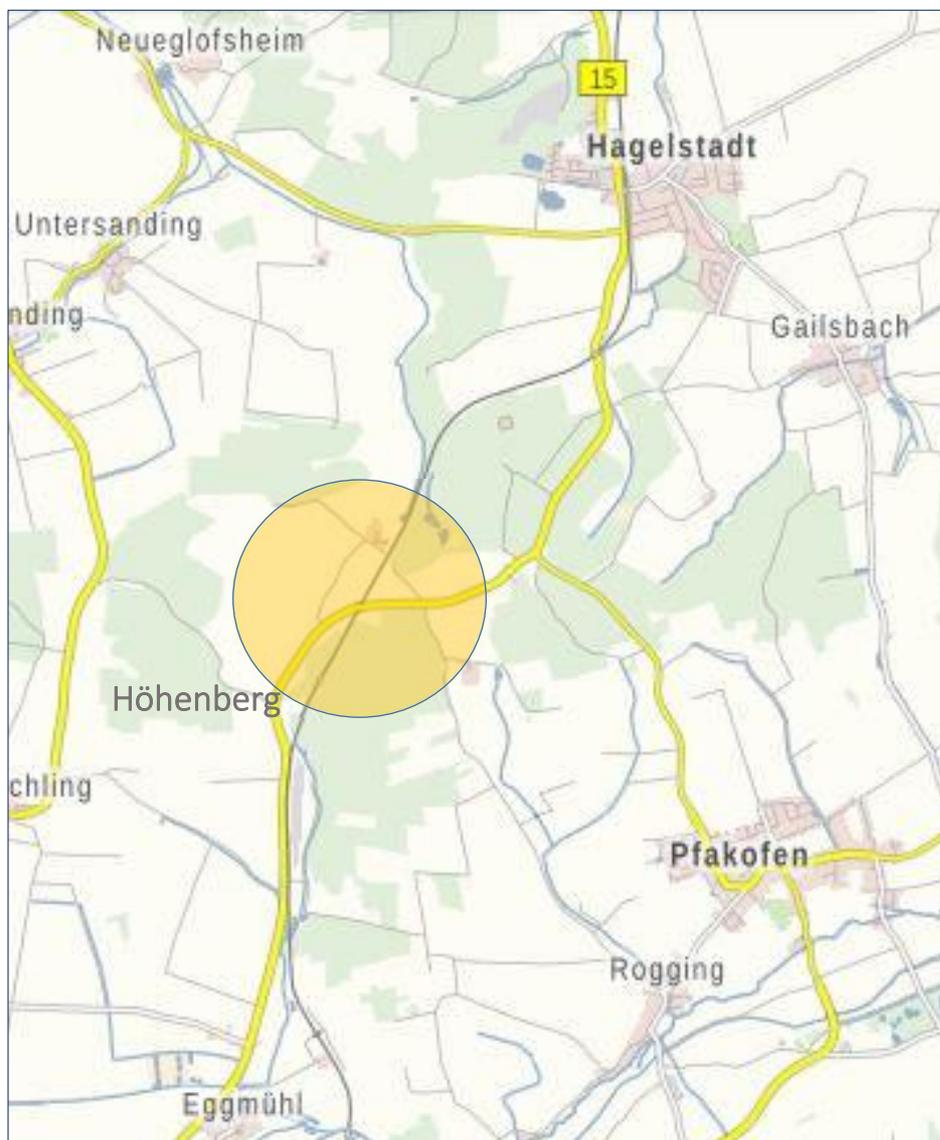
Der Vorhabenbezogene Bebauungs- und Erschließungsplan mit Grünordnung und planlichen und textlichen Festsetzungen sowie zugehöriger Begründungen (Teil 1 und Teil 2).

Das Blendgutachten zum Sondergebiet „Photovoltaik Höhenberg“ als Bestandteil der Begründung (als Anlage zu Teil 2 „SolPEG Blendgutachten der Firma SolPEG GmbH).

Der Umweltbericht mit Behandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung als Bestandteil der Begründung (Teil 3 mit Anlage - Bestandsplan).

## 3 LAGEPLAN

LAGE im RAUM



## 4 BEGRÜNDUNG

### 4.1 Anlass und Ziel der Planung

Die Firma SUEDWERK Projektgesellschaft mbH, Georg-Will-Str. 4, 96224 Burgkunstadt, beabsichtigt im Gemeindegebiet die Errichtung von Freiflächen - Photovoltaikanlagen für die Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung.

Das entspricht den städtebaulichen Zielen der Gemeinde „Erneuerbare Energien“ im Gemeindegebiet verstärkt zu erschließen und zu nutzen.

Die vorgesehenen Freiflächenanlagen sollen im Gemeindegebiet Hagelstadt, zwischen Hagelstadt und Höhenberg entlang der Bahnstecke Regensburg- München, erfolgen.

Nach geltender Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind solche Anlagen in Sonstigen Sondergebieten (§1 Abs.2 Nr.11 und § 11 Abs. 2 BauNVO) zulässig.

Der Vorhabenbezogene Bebauungs- und Erschließungsplan setzt ein solches Sondergebiet für die Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung fest und schafft damit die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Verwirklichung des Vorhabens.

Der rechtskräftige Flächennutzungsplan der Gemeinde Hagelstadt wird im Parallelverfahren gemäß § 8 Abs. 3 BauGB geändert.

Somit wird der Bebauungsplan aus dem geltenden Flächennutzungsplan entwickelt.

Der B-Plan ist unter der Voraussetzung, dass die Änderung des FNP im Vorfeld festgestellt und genehmigt wird, lediglich anzeige- nicht genehmigungspflichtig.

Der Satzungsbeschluss zum Vorhabenbezogenen Bebauungs- und Erschließungsplan „Photovoltaik Höhenberg“ kann nach Genehmigung der FNP-Änderung durch öffentliche Bekanntmachung in Kraft gesetzt werden, damit Baurecht aus Satzung schaffen.

Gemäß § 1 Abs. 5 BauGB sollen der Klimaschutz und die Klimaanpassung insbesondere auch in der Stadtentwicklung gefördert und nach § 1 Abs. 8 Nr. 3 BauGB die Belange der Versorgung mit Energie und Wasser einschließlich der Versorgungssicherheit berücksichtigt werden.

Die Nutzung erneuerbarer Energien trägt wesentlich zum Klimaschutz bei.

Durch die Nutzung von Sonnenstrom wird kein klimaschädliches CO<sub>2</sub> produziert, gleichzeitig werden wertvolle Ressourcen geschont und der Verantwortung für den allgemeinen Klimaschutz kann zunehmend Rechnung getragen werden.

Darüber hinaus stärkt der Ausbau der dezentralen Energieversorgung die regionale Wertschöpfung und unterstützt damit die Entwicklung im ländlichen Raum nachhaltig.

## 4.2 Planungsvorgaben

### 4.2.1 REGIONALPLANUNG

Das Planungsgebiet liegt in der Gemeinde Hagelstadt und gehört zum Regierungsbezirk Oberpfalz, zur Region Regensburg (11).

Nach dem Regionalplan der Region Regensburg (RP) ist die Gemeinde Hagelstadt als sonstige Gemeinde im Nahbereich zum Oberzentrum Regensburg eingestuft und gehört zum allgemein ländlichen Raum.

In der Zielkarte „Siedlung und Versorgung“ des RP liegt das Planungsgebiet mit der Teilfläche TF82 im Randbereich zum für die Gewinnung von Bodenschätzen (Ton und Lehm) T16 „südwestlich Hagelstadt“.

Im genannten Randbereich ist der Gewinnung von Bodenschätzen der Vorrang gegenüber anderen Nutzungen einzuräumen. Gleichwohl kann der Solarpark im Planungsgebiet, in der genannten Randlage Teilfläche B „TF82“, errichtet werden.

Zum einen kann die Errichtung nach vorherigem Abbau der Lehmvorkommen erfolgen.

Grundsätzlich kann die Errichtung auch vor Abbau der Lehmvorkommen erfolgen.

Hierzu sind mit dem Vorhabenträger im Rahmen weiterführender Verfahren vertragliche Regelungen zu treffen, die sicherstellen, dass im Falle der Verfolgung des Abbaus, der Lehmbau unabhängig von der Solarmodulüberstellung erfolgen kann.

Die Modulüberstellung kann für den Zeitraum der Ausbeutung zurückgebaut werden und nach Abbaue wieder errichtet zu den Maßnahmen der Rekultivierung geeignet beitragen.

In der Zielkarte „Landschaft und Erholung“ des RP liegt das Planungsgebiet mit den Teilflächen A und B „TF82 sowie TF620“ im landschaftlichen Vorbehaltsgebiet Nr. 18 „Waldgebiete des Unterbayerischen Hügellandes südlich von Regensburg“.

Unter Berücksichtigung vorgesehener Ausgleichsmaßnahmen auf Ebene des Bebauungsplanes (Heckenpflanzung an der Westseite) und der Vorbelastung des Landschaftsausschnittes durch die Bahnlinie und die nahe gelegene Bundesstraße B15, in Verbindung mit der nicht besonderen Erholungsfunktion des Landschaftsausschnittes, zeigt sich die Planung aus naturschutzfachlicher Sicht als vertretbar.

Für das Planungsgebiet wurden im Rahmen der Biotopkartierung Bayern keine Strukturen erfasst.

Unmittelbar betreffende Bestands-, Bewertungs- und Zielaussagen enthält der Kartenband des Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) nicht.

Im Planungsgebiet sind keine amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete ausgewiesen.

Nach der Bayerischen Denkmalliste sind keine Bau-/ Bodendenkmäler im Geltungsbereich des Planungsgebietes verzeichnet und bisher innerhalb des Gebietes auch nicht bekannt geworden.

Im Planungsgebiet sind Verdachtsflächen des Altlasten-, Bodenschutz- und Deponieinformationssystem nicht erfasst.

Es liegen weiter keine ausschließenden Kriterien vor, ebenso wenig sind auch keine bedingt einschränkenden Kriterien/ Restriktionen festzustellen.

Dem Vorhaben stehen somit keine Ziele der Regionalplanung entgegen.

#### 4.2.2 LANDESPLANUNG

Gemäß dem Landesentwicklungsprogramm Bayern zählt die Gemeinde Hagelstadt zum sogenannten allgemeinen ländlichen Raum, der so entwickelt und geordnet werden soll, dass er seine Funktionen als eigenständiger Lebens- und Arbeitsraum nachhaltig sichern und weiterentwickeln kann.

Für die Vorhabenfläche trifft das LEP keine gebietskonkreten Festlegungen.

Nach LEP 6.2.1 (Z) „Erneuerbare Energien“ sind erneuerbare Energien verstärkt zu erschließen und zu nutzen.

Nach LEP 6.2.3 (G) sollen Freiflächen- Photovoltaikanlagen möglichst auf vorbelasteten Standorten realisiert werden.

Eine solche Vorbelastung ist im vorliegenden Fall durch den angrenzenden Schienenweg gegeben.

Laut Begründung zu LEP 3.3 (Z) „Vermeidung von Zersiedelung“ sind Freiflächen- Photovoltaik- und Biomasseanlagen explizit vom Anbindegebot ausgenommen, eine Anbindung der Flächen an eine Siedlungseinheit ist nicht notwendig.

Dem Vorhaben stehen somit keine Ziele der Landesentwicklung entgegen.

## 4.3 Planung

### 4.3.1 LAGE UND RAUMBEZIEHUNG

Das Planungsgebiet liegt in der Gemeinde Hagelstadt und umfasst die zwei eigenständige Teilgebiete Teil A „Flurstück 82- Teilfläche“, sowie Teil B „Flurstück 620- Teilfläche“.

Die Planungsgebiete entwickeln sich ca. 1,5 km vom Bahnhof Hagelstadt im 110 m Korridor entlang der Bahnstrecke Regensburg- München bis auf Höhe des Ortsteiles Höhenberg hin in südwestlicher Richtung.

Südöstlich grenzen die Flurwege 47/18 sowie 609/2 an die Planungsgebiete, von Westen bis Osten erfolgt die Abgrenzung durch die Flurlinienkontur der landwirtschaftlich genutzten Flächen, für „Teil B“ weiterführend der Flurweg 609/2 bis zum Norden hin.

Das Gelände fällt leicht in Richtung Süd-/ Südosten hin ab und wird derzeit noch als landwirtschaftliche Fläche (Acker) genutzt.

Hoch- und tiefbauliche Anlagen sowie Vegetationsbestände sind nicht vorhanden.

Für die geplanten Anlagen sind nur relativ kleine Flächen (Trafo- und Übergabestation) vorgesehen, für die keine flächigen Bodenversiegelungen erfolgen.

Die Anlagen selbst werden als eher dunkel monochrome Flächen, die sich in ihrer farblichen Wahrnehmung den unterschiedlichen Witterungsbedingungen und der Umgebung anpassen, wahrgenommen.

Eine Einsehbarkeit oder auch optische Fernwirkung der Anlagen ist auf Grund der Entfernung zum Hauptort Hagelstadt (ca. 1100 m zum Siedlungsflächenrand) und der zum Ortsteil Höhenberg abgesenkten Lage mit Begrenzung durch die begleitenden Grünstrukturen am nördlichen Ortsrand i. V. m. der vorgesehenen Randeingrünung nicht gegeben.

Der Errichtung der Photovoltaikanlagen in der genannten Gebietslage (leicht geneigte Süd- und Nordost Hanglagen) stehen daher keine nennenswerten Belange des Landschaftsbildes, des Naturschutzes oder des Städtebaus entgegen.

### 4.3.2 GELTUNGSBEREICH UND PLANUNGSGEBIET

Das Planungsgebiet liegt in der Gemeinde und der Gemarkung Hagelstadt.

Das Planungsgebiet umfasst die zwei eigenständigen Teilgebiete Teil A „Flurstück 82- Teilfläche“, sowie Teil B „Flurstück 620- Teilfläche“.

Die Planungsgebiete liegen südwestlich von Hagelstadt und entwickeln sich im 110 m Korridor entlang der Bahnstrecke Regensburg- München bis auf Höhe des Ortsteiles Höhenberg hin in südwestlicher Richtung.

Abgrenzung und Geltungsbereiche der Änderungsgebiete Teil A und Teil B ergeben sich aus den für die Aufstellung der Solarmodule verfügbaren Grundstücksflächen.

Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen werden innerhalb der entsprechenden Geltungsbereiche mit vorgesehen.

Der Geltungsbereich wird durch folgende Nutzungen begrenzt:

#### Teil A

Im Norden die Bestandsnutzung der verbleibenden Flurstückfläche 82 zum Moosholz hin,  
Im Osten: den Flurweg mit Flurstück- Nr. 83,  
Im Süden: die Flurlinienkontur des bahnbegleitenden Wegs, Flurstück- Nr. 47/18,  
Im Westen: die Bestandsnutzung des Flurstückes- Nr. 81.

#### Teil B

Im Norden, im Osten, bis im Süden:  
die Flurlinienkontur des bestehenden Flurweges entlang des Moosgraben,  
Flurstück- Nr. 609/2,  
Im Westen: die Bestandsnutzung der verbleibenden Flurstückfläche 620 Richtung  
Frauenholz und Gemeindegrenze.

Lage, Größe und Besitzverhältnisse für die Flurstücke des Planungsgebietes:

Flurstück Nr.		Lage Eigentümer		Fläche in m <sup>2</sup>
82 (anteilig)	unbebaut	Teil A	privat	30.706,20
620 (anteilig)	unbebaut	Teil B	privat	38.081,00

Der Geltungsbereich umfasst eine Gesamtfläche von ca. 68.787 qm/ 6,88 ha, davon ca. 10.444 qm/ 1,04 ha Flächen für Ausgleich und Ersatz.

#### 4.3.3 PLANUNG DER PHOTOVOLTAIKANLAGE

Die Flächen für die Freiflächenphotovoltaikanlagen werden vom Südosten her erschlossen.  
Die Erschließung erfolgt über die bestehende Bundesstraße B15 sowie die weiterführenden Flur- und Wirtschaftswege entlang der Bahnstrecke.

Die bauliche Nutzung der Flächen orientiert sich an den aktuellen technischen und baulichen Standards für Freiflächenphotovoltaikanlagen.

Die Anlagen sind als unbewegliche Freiflächenanlagen vorgesehen.

Die Planung sieht auf einer Fläche von ca. 23.428 m<sup>2</sup> für Teil A, sowie ca. 28.794 m<sup>2</sup> für Teil B, jeweils eine Freiflächen- Photovoltaikanlage in aufgeständerter Bauweise mit festen Modulelementen bei minimaler Flächenversiegelung vor.

Nach derzeitigem Projektstand können in Anlehnung an die Informationen zur Energieberechnung nach Energie- Atlas Bayern in beiden Teilgebieten nach Süden und Südosten ausgerichtete Modultischreihen mit einer Gesamtleistung von mindestens 2.300 kWp (Berechnungsansatz mit 30 m<sup>2</sup> Freiflächenbedarf pro kWp) errichtet werden.

Die Photovoltaik-Module werden fest aufgestellt in parallelen Reihen ausgerichtet. Die Module dürfen sich gegenseitig nicht beschatten, der Konstruktionshöhe sind entsprechend wirtschaftliche und einstrahlungsbedingte Grenzen gesetzt. Die Bereiche zwischen den Modulreihen, den Modultischen und darunter werden geeignet als Dauergrünland genutzt bzw. extensiver Nutzung zugeführt.

Die Trägerkonstruktion besteht aus Metallprofilen. Die Gründung erfolgt mittels Rammpfählen oder Schraubankern.

Die Solarmodule sowie die komplette Unterkonstruktion sind demontierbar und können recycelt werden.

Die notwendigen Gebäude für Trafo- und Übergabe- bzw. Schaltstation und ähnliche Technik- oder Gerätecontainer werden innerhalb der Baugrenzen aufgestellt.

Begrenzt wird die Solarenergieanlage von einem 3,50 m breiten privaten, unbefestigten Umfahungsweg, der innerhalb der Grundstücke liegt.

Nach außen hin werden die gesamten Anlagen mit einer Zaunanlage umgeben (Zaunhöhe 2,00m bei 15cm Bodenfreiheit).

Der bekanntgegebene Übergabepunkt wurde nachrichtlich in die Planzeichnung übernommen.

Die gesamte Anlage ist wartungsarm.

Die zur Errichtung der Anlagen geplanten Grundstücke, einschließlich der Ausgleichsflächen, werden vom Grundstückseigentümer dem Vorhabenträger langfristig zur Nutzung überlassen.

Hinweise für die Lage in Bahnnähe:

Bei Bauarbeiten in Bahnnähe sind Sicherheitsauflagen aus dem Eisenbahnbetrieb zu beachten. Die Einholung und Einhaltung dieser Sicherheitsauflagen obliegt dem Bauherrn im Rahmen seiner Sorgfaltspflicht. Zur Abstimmung der Sicherung gegen Gefahren aus dem Bahnbetrieb sind die Bauantragsunterlagen (Eingangsstelle DB Immobilien) vorzulegen.

Künftige Aus- und Umbaumaßnahmen sowie notwendige Maßnahmen zur Instandhaltung und dem Unterhalt, in Zusammenhang mit dem Eisenbahnbetrieb, sind der Deutschen Bahn weiterhin zweifelsfrei und ohne Einschränkungen zu gewähren.

Die Photovoltaikanlagen sind blendfrei zum Bahnbetriebsgelände hin zu gestalten.

Die Deutsche Bahn AG sowie die auf der Strecke verkehrenden Eisenbahnverkehrsunternehmen sind hinsichtlich Staubeinwirkungen durch den Eisenbahnbetrieb (z.B. Bremsabrieb)

sowie durch Instandhaltungsmaßnahmen (z.B. Schleifrückstände beim Schienenschleifen) von allen Forderungen freizustellen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass aus Schäden und Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit der Anlage (Schattenwurf usw.), die auf den Bahnbetrieb zurückzuführen sind, keine Ansprüche gegenüber der DB AG sowie bei den auf der Strecke verkehrenden Eisenbahnverkehrsunternehmen geltend gemacht werden können.

Hinweise für Bauten nahe der Bahn:

Das Planen, Errichten und Betreiben der geplanten baulichen Anlagen hat nach den anerkannten Regeln der Technik unter Einhaltung der gültigen Sicherheitsvorschriften, technischen Bedingungen und einschlägigen Regelwerke zu erfolgen.

Widerrechtliches Betreten und Befahren des Bahnbetriebsgeländes sowie sonstiges Hineingelangen in den Gefahrenbereich der Bahnanlagen ist gemäß § 62 EBO unzulässig und durch geeignete und wirksame Maßnahmen grundsätzlich und dauerhaft auszuschließen.

Für die Baumaßnahme ist grundsätzlich ein Abstand von 5m zum Gleisbereich sowie 5 m zu den Oberleitungsmasten (Masthinterkante) einzuhalten.

Ein Betreten der Baustelle über das Betriebsgleis ist verboten. Sollte dies erforderlich sein, so ist eine Absicherung der Mitarbeiter mit Sicherheitsplan und Sicherheitsfirma erforderlich.

Können bei einem Kraneinsatz Betriebsanlagen der Eisenbahn überschwenkt werden, so ist mit der DB Netz AG eine kostenpflichtige Kranvereinbarung abzuschließen, die mind. 8 Wochen vor Kranaufstellung zu beantragen ist.

Der Antrag zur Kranaufstellung ist, mit Beigabe der Stellungnahme der DB AG zum Baugesuch, bei der DB Netz AG, Herrn Willi, Sandstraße 38-40, 90443 Nürnberg, Tel. 0911/219-3516, einzureichen. Generell ist auch ein maßstäblicher Lageplan (M1:1000) mit dem vorgesehenen Schwenkradius vorzulegen.

Bei Einsatz eines Baggers ist ein Sicherheitsabstand von  $\geq 5,00$  m einzuhalten, ansonsten ist eine Absicherung des Baggers mit Sicherheitsplan und Sicherheitsfirma erforderlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass auf oder im unmittelbaren Bereich von DB Liegenschaften jederzeit mit dem Vorhandensein betriebsnotwendiger Kabel, Leitungen oder Verrohrungen gerechnet werden muss.

Bei Arbeiten im Abstand von 1 m zur Grundstücksgrenze darf mit den Arbeiten erst begonnen werden, wenn eine Kabeleinweisung stattgefunden hat, die Kabellage zweifelsfrei feststeht und die bauausführende Firma die Beachtung und Einhaltung der Bestimmungen und die Anwendung der Schutzmaßnahmen für die Kabelanlagen laut Kabelmerkblatt 892.9122A01 nachweislich schriftlich bestätigt haben.

#### 4.3.4 DURCHFÜHRUNGSVERTRAG

Zwischen der Gemeinde Hagelstadt und dem Vorhabensträger wird zur Durchführung des Vorhabens gemäß §11 BauGB ein entsprechender städtebaulicher Vertrag (Durchführungsvertrag) geschlossen.

Der Durchführungsvertrag wird mit dem Vorhabenträger, der Firma SUEDWERK Projektgesellschaft mbH, Georg-Will-Str. 4, 96224 Burgkunstadt, vor Satzungsbeschluss nach §10 Abs.1 BauGB geschlossen.

#### 4.3.5 RÜCKBAUVERPFLICHTUNG

Der Vorhabensträger verpflichtet sich gegenüber der Gemeinde Hagelstadt, sofern die Gemeinde oder Dritte eine Weiterführung der Nutzung nicht beabsichtigten, nach Aufgabe der Photovoltaiknutzung zum Rückbau der Anlage in die ursprüngliche Nutzfläche.

Der Rückbau der Anlage wird im Durchführungsvertrag geregelt.

Auf die Aufhebung des Bebauungsplanes für den Fall einer Nutzungsaufgabe wird verwiesen.

### 4.4 ART UND MAß DER BAULICHEN NUTZUNG

#### ART DER BAULICHEN NUTZUNG

Die Art der baulichen Nutzung entspricht der geplanten Flächennutzung „Sonderbaufläche mit Zweckbestimmung für Anlagen zur Erzeugung von Strom - Sonnenenergie“ und wird als „Sonstiges Sondergebiet nach § 11 Abs.2 BauNVO - Fläche für Anlagen zur Erzeugung Erneuerbarer Energien mit der Zweckbestimmung Photovoltaik“ festgesetzt.

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

Nebenanlagen, wie die Errichtung von Trafo- und Übergabe-, Schalt- oder Wechselrichterstationen und ähnlicher Technik- oder Gerätecontainer/ Geräteschuppen sind innerhalb der Baugrenzen zulässig.

Die Flächendarstellung ermöglicht die erforderliche Flexibilität in der Art und der Anordnung der Solarelemente (Module).

Diese richtet sich nach den Ausführungsvarianten und Anlagendetails des Produktherstellers, die insbesondere vom aktuellen technischen Stand der Modultechnik bestimmt werden.

Demgemäße Angaben zu Modultischreihen und möglicher Leistung sind daher planerische Hinweise und nicht verbindlich.

## MAß DER BAULICHEN NUTZUNG

Die überbaubare Grundstücksfläche ist im Plan hinter der Baugrenze festgesetzt und sieht die optimale Ausnutzung der überbaubaren Fläche bei Süd- bis Südostausrichtung der Modulreihen vor.

Für die Errichtung der Modulreihen und die Lage der erforderlichen Bauwerke ist ausschließlich die in der Planzeichnung festgesetzte Baugrenze maßgeblich.

Die Abstandsflächen nach Art. 6 Abs. 4, 5 BayBO werden eingehalten.

Diese Bereiche dürfen durch die Festsetzung von Ausgleichsflächen und Pflanzgeboten genutzt werden.

Um die natürliche Geländeform des Grundstücks weitgehend zu erhalten und eine Veränderung der Geländeform zu vermeiden, sind Aufschüttungen und Abgrabungen, sofern aus baulichen Gründen erforderlich, bis zu einer max. Höhe von 0,50 m zulässig.

Die Errichtung von Bauwerken, die zum Betrieb und zur Nutzung der Anlage benötigt werden, ist bis zu max. 200 qm Grundfläche innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen zulässig.

Die Bauwerkshöhe (Wandhöhe) darf 3,50 m nicht überschreiten, die maximal zulässige Höhe der Modultische/ Module beträgt 3,50 m über Gelände .

Die Standorte der Bauwerke sind in Abhängigkeit von der Lage des Strom- Einspeisepunktes sowie technischer Restriktionen variabel, jedoch nur innerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche wählbar.

Der Versiegelungsgrad des Grundstücks ist auf das unbedingt erforderliche Maß zu beschränken.

Die Anlage wird aus Sicherheitsgründen und für den Schutz der Anlage gegenüber Fremdeinwirkungen von außen, sowie ihrer Einbindung in den Landschaftsraum, mit einer Umzäunung umfasst.

Einfriedungen als Zäune sind aus optisch durchlässigen Zaunelementen mit einer max. Höhe von 2,00 m (gemessen ab Geländeoberkante), mit einem Abstand von ca. 15 cm über dem Gelände, zulässig.

### Hinweis:

Der Vorhabenträger hat gewöhnliche Einwirkungen aufgrund der benachbarten betrieblichen Tätigkeiten in der Vorrangfläche zu dulden.

## 4.5 ERSCHLIEßUNG

Das Planungsgebiet wird über das vorhandene öffentliche Verkehrs- und Flurwegenetz ordentlich erschlossen.

Die Anbindung zum Ortskern Hagelstadt erfolgt über die Bundesstraße B15.

Die verkehrliche Zufahrt zu den Planungsgebieten erfolgt über die Bundesstraße B15 und die angrenzenden, öffentlichen Flurweg 47/18 sowie 609/2.

Der Bereich der Anlagenzufahrt sowie die Zuwegungen zur Trafostation bzw. den Technikgebäuden sind ggf. geeignet in wassergebundener Ausführung zu befestigen.

Eine systematische innere Erschließung der Anlage ist nicht erforderlich.

Der innere Zugang zur Anlagentechnik erfolgt über die festgesetzte 3,50m breite Umfahrung.

Stellplätze werden nicht errichtet, da der Regelbetrieb ohne Personal erfolgt.

Hinweise zur Lage nahe der bestehenden Bahnanlage:

Werden Kreuzungen von Bahnstrecken mit Wasser-, Gas- und Stromleitungen sowie Kanälen und Durchlässen usw. erforderlich, so sind hierfür entsprechende Kreuzungs- bzw. Gestattungsanträge bei der DB Immobilien, Liegenschaftsmanagement, zu stellen.

## 4.6 VER- UND ENTSORGUNG

### 4.6.1 WASSERVERSORGUNG

Anlagen zur öffentlichen Wasserversorgung sind für Freiflächen- Photovoltaikanlagen nicht erforderlich.

Eine Versorgung des Planungsgebietes mit Brauchwasser ist nicht geplant.

### 4.6.2 ABWASSERBESEITIGUNG

Anlagen zur öffentlichen Abwasserentsorgung sind für Freiflächen-Photovoltaikanlagen nicht erforderlich.

Abwasserleitungen und -anlagen sind im Planungsgebiet nicht vorgesehen.

Anfallendes Oberflächenwasser ist am Ort des Anfalls bzw. in dessen unmittelbarer Umgebung, z. B. zwischen den Modulreihen bzw. im Randbereich zu errichtender Gebäude und deren unmittelbarem Umfeld, zu versickern.

Es dürfen keine zusätzlichen Oberflächenwässer auf oder über Bahngrund abgeleitet werden. Einer Versickerung in Gleisnähe kann nicht zugestimmt werden.

Oberflächenwässer dürfen nicht an Entwässerungseinrichtungen Dritter (z. B.: Vorfluter, straßen- und wegbegleitende Gräben oder auf Grundstücke Dritter) abgegeben werden, wasserrechtliche Benutzungstatbestände werden nicht geschaffen.

#### 4.6.3 STROMVERSORGUNG / EINSPEISUNG

Anlagen zur öffentlichen Stromversorgung sind für die Freiflächen- Photovoltaikanlage nicht erforderlich.

Vielmehr wird elektrische Energie erzeugt und in das öffentliche Netz gemäß den technischen Richtlinien und Vorgaben des Netzbetreibers eingespeist.

Die erforderliche Netzverträglichkeitsprüfung wurde erfolgreich durchgeführt.

Die Einspeisezusage für den Anschluß der geplanten Stromversorgungsanlage an den Netz-Einspeisepunkt liegt vom zuständigen Netzbetreiber, der Bayernwerk AG, hierzu vor.

Der Verknüpfungs-/ Einspeisepunkt auf das „20 KV- Kabel zwischen Höhenberg und Grünthal1“ liegt am nördlichen Ortsrand Höhenberg auf Flur- Nr. 632 vor.

#### 4.6.4 BRANDSCHUTZ

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

Den einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien ist Rechnung zu tragen. Die Vorgaben aus dem Handbuch „Einsatz von Photovoltaik-Anlagen“ des Deutschen Feuerwehr Verbandes werden, soweit erforderlich, beachtet.

Die zu erwartenden Brandlasten der Anlage sind relativ gering.

Umfahrung und Fahrgassen werden so vorgesehen, dass Feuerwehrfahrzeuge die Anlage befahren können.

Eine Begehung der Anlage mit den Fachkräften für Brandschutz bzw. der örtlichen Feuerwehr wird empfohlen.

#### 4.6.5 ABFALLBESEITIGUNG

Zur Entsorgung anfallende feste Abfallstoffe fallen bei der Stromerzeugung aus Sonnen-energie nicht an.

Allgemein gilt die Satzung über die Vermeidung, Verwertung und sonstige Entsorgung von Abfällen im Landkreis Regensburg (Abfallwirtschaftssatzung).

## 4.7 DENKMALSCHUTZ

Bau- und Bodendenkmäler sind im Bereich der geplanten Baugebiete nicht bekannt.

Werden im Rahmen der Maßnahmen zur Realisierung des Bauvorhabens Bodendenkmäler aufgefunden besteht nach Art. 8 BayDSchG die Verpflichtung dies unverzüglich der Unteren Denkmalschutzbehörde des Landratsamtes oder dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege anzuzeigen.

Wenn die Gefahr ihres Abhandenkommens besteht, sind die aufgefundenen Gegenstände unverzüglich zur Aufbewahrung ebenda zu übergeben.

Zur Anzeige verpflichtet sind der Eigentümer und der Besitzer des Grundstücks sowie der Unternehmer und der Leiter der Arbeiten, die zu dem Fund geführt haben.

## 4.8 IMMISSIONS- / TECHNISCHER UMWELTSCHUTZ

Immissionsbelastungen durch Lärm oder Schadstoffe sind durch die geplante Nutzung nicht zu erwarten, ebenso wenig nennenswerte betrieblich induzierte Immissionen.

Lärmbelastungen aus Fahrverkehr in den Planungsgebieten sind auf Grund der Betriebsweise, mit dem geringen Wartungsaufwand, ohne Einfluß auf umgebende Nutzungen.

Die Anlage verursacht keine nennenswerten Geräusche (Lärm). Es handelt sich um nach Süd-/Südosten exponierte und nicht nachgeführte Anlagen.

Blendwirkungen werden ebenso nicht erwartet (Photovoltaik absorbiert das Sonnenlicht), da das gewählte Konzept zur Modulausrichtung in der anzutreffenden Bestandslage (topographische Tieferlage zum Ortsteil Höhenberg), zusammen mit den bestehenden Gebietsumgrünungen und der Verwendung technisch neuester Module mit Antireflexschicht, maßgeblich zur Abschirmung beitragen.

Die Anlagen sind als unbewegliche Freiflächenanlagen westlich der bestehenden Bahnstrecke vorgesehen und tauchen topografisch betrachtet von der Horizontallinie des südlich angrenzenden Ortsrand Höhenbergs, dem weiterführenden Bahndamm bis zum nördlich angrenzenden Waldgebiet „Unteres Frauenholz“, bis zu teilweise 8 m ins Gelände ab.

Entsprechend werden die geplanten PV- Anlagen vom Ortsteil Höhenberg, als auch von Hagelstadt aus in den relevanten Sichtfeldern der Bewohner nicht zu sehen sein, so dass hier keine Auswirkungen auf die bestehenden Wohnbaunutzungen durch Blendwirkung zu erwarten sind.

Die Verträglichkeit der Anlagennutzungen mit den südlich bestehenden baulichen Nutzungen der Ortschaft Höhenberg, sowie nördlich zu Ortschaft Hagelstadt hin, ist gegeben.

Zudem wurde die Blendwirkung der Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf die angrenzende Bahnstrecke München- Regensburg sowie auf Anwohner der umliegenden Gebäude in einem Blendgutachten untersucht.

Auszug aus v. g. Gutachten, nachrichtlich:

„Die potentielle Blendwirkung der hier betrachteten PV Anlage „Höhenberg“ kann als „geringfügig“ klassifiziert werden. Im Vergleich zur Blendwirkung durch direktes Sonnenlicht oder durch Spiegelungen von Windschutzscheiben, Wasserflächen, Gewächshäusern o. ä. ist diese „vernachlässigbar“.

Unter Berücksichtigung von weiteren Einflussfaktoren wie z. B.. Geländestruktur, lokalen Wetterbedingungen (Frühnebel, etc.) kann die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Reflexionen durch die PV Anlage als äußerst gering eingestuft werden.

Eine Beeinträchtigung von Zugführern durch Reflexionen kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse sind keine speziellen Sichtschutzmaßnahmen erforderlich bzw. angeraten.“

Das SolPEG Blendgutachten Solarpark Höhenberg wurde durch die Firma SolPEG GmbH, Normannenweg 17-21, 20537 Hamburg, erstellt.

## 5 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 Festsetzung von grünordnerischen Grundsätzen und die frühzeitige Durchführung sollen sicherstellen, dass die ökologischen Funktionen möglichst bald erreicht werden und dauerhaft erhalten werden.

Auf Grund der geringen Eingriffserheblichkeit und der bereits guten Einbindung in das Landschaftsbild sind nur wenige grünordnerische Festsetzungen zu treffen. Die Kompensation (siehe Umweltbericht zum Bebauungsplan) wird durch die Pflanzung von Hecken erbracht. Durch die gleichzeitige Extensivierung im Bereich der PV-Anlage werden der Nährstoffeintrag sowie die Bodenbelastung über die Laufzeit der PV-Anlage erheblich verringert. Dies gilt ebenso für die Ausgleichsflächen am Rande der geplanten PV-Anlage mit den Heckenpflanzungen. Hierdurch entsteht eine weitere Gliederung der Landschaft und die Einsehbarkeit der Anlage wird verringert. Die Strukturvielfalt im Bereich der Freiflächenphotovoltaik-Anlage wird erhöht.

### 5.1 EXTENSIVES GRÜNLAND

Alle nicht baulich überprägten Flächen (außer den Heckenpflanzungen aus 5.2) sind als Wiesenflächen extensiv zu unterhalten. Auf Düngung und sonstige Meliorationsmaßnahmen ist zu verzichten. Diese extensiven Grünlandflächen kommen in der ackerdominierten Umgebung kaum vor und bilden so eine Bereicherung des Lebensraumangebotes für Flora und Fauna. Alternativ ist eine Schafbeweidung möglich.

### 5.2 HECKPFLANZUNGEN

Zur Kompensation der vorhabenbedingten Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild sind Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen in den randlichen Grundstücksbereichen durchzuführen (nach Planzeichnung). Vorgesehen sind Hecken, die zugleich eine Einbindung der Anlage in das Orts- und Landschaftsbild gewährleisten (5-reihige Hecken). Entlang benachbarter Biotope und dichter Gehölzbestände wird auf die Neuanlage von Hecken verzichtet, da die Eingrünung der Anlage hier schon gewährleistet ist (z.B. zur Bahnlinie hin).

Die festgesetzten Pflanzungen können im Gebiet eine erhebliche Verbesserung der Lebensraumqualität für Pflanzen und Tiere sowie des Biotopverbundes im Hinblick auf Gehölz bewohnende Arten bewirken.

Zugelassen sind ausschließlich heimische und standortgerechte Gehölzarten der Gehölzauswahlliste. Es muss autochthones Pflanzenmaterial verwendet werden. Die Pflanzung ist naturnah zu gestalten und zu unterhalten.

Aufgrund des unterschiedlichen Wuchsverhaltens der verwendeten Gehölzarten wird ein abwechslungsreiches Erscheinungsbild erzielt. Dies fördert sowohl landschaftsbildverbessernde Aspekte wie Blüte, Fruchtschmuck und Herbstfärbung als auch ökologische Funktionen als Lebens-, Nist- und Nahrungsraum für Tiere.

### 5.3 VERWEIS AUF EINGRIFFSREGELUNG UND SAP

Die Auswirkungen der Planung sind im Umweltbericht zum Bebauungsplan ausführlich dargestellt. Dabei wurden keine wesentlichen nachteiligen Auswirkungen festgestellt.

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs ist ebenfalls im Umweltbericht enthalten. Die erforderlichen Maßnahmen zum Ausgleich der absehbaren Auswirkungen auf Naturhaushalt und Landschaftsbild werden innerhalb des Plangebiets durchgeführt.

Eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung ist auf Grund des Bestandes sowie der bekannten Wirkfaktoren des Vorhabens nicht notwendig. Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG sind auszuschließen.

Ergänzt im 19. März 2020

# SolPEG Blendgutachten Solarpark Höhenberg

**Analyse der potentiellen Blendwirkung einer geplanten PV Anlage  
in der Nähe von Hagelstadt in der Oberpfalz (Bayern)**

**SolPEG GmbH**  
Solar Power Expert Group  
Normannenweg 17-21  
D-20537 Hamburg

**FON: +49 (0)40 79 69 59 36**  
**FAX: +49 (0)40 79 69 59 38**  
**info@solpeg.de**  
**<http://www.solpeg.de>**

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Auftrag .....</b>	<b>3</b>
1.1	Beauftragung.....	3
1.2	Hintergrund und Auftragsumfang.....	3
<b>2</b>	<b>Systembeschreibung.....</b>	<b>4</b>
2.1	Standort Übersicht .....	4
2.2	Umliegende Gebäude.....	6
<b>3</b>	<b>Ermittlung der potentiellen Blendwirkung .....</b>	<b>7</b>
3.1	Rechtliche Hinweise .....	7
3.2	Blendwirkung von PV Modulen.....	7
3.3	Berechnung der Blendwirkung .....	9
3.4	Technische Parameter der PV Anlage .....	10
3.5	Standorte für die Analyse .....	11
3.6	Hinweise zum Simulationsverfahren .....	12
<b>4</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>16</b>
4.1	Ergebnisübersicht .....	16
4.2	Ergebnisse am Messpunkt P1, Bahnstrecke.....	16
4.3	Ergebnisse am Messpunkt P2, Bahnstrecke .....	17
4.4	Ergebnisse am Messpunkt P3, Bahnstrecke .....	19
4.5	Ergebnisse am Messpunkt P4, Bahnstrecke .....	19
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse .....</b>	<b>21</b>
5.1	Zusammenfassung .....	21
5.2	Beurteilung der Ergebnisse .....	21
<b>6</b>	<b>Schlussbemerkung .....</b>	<b>21</b>

## SolPEG Blendgutachten

### Analyse der potentiellen Blendwirkung der geplanten PV Anlage Höhenberg

## 1 Auftrag

### 1.1 Beauftragung

Die SolPEG GmbH ist durch die SÜDWERK Projektgesellschaft mbH beauftragt, die potentielle Blendwirkung der geplanten PV Anlage „Höhenberg“ für die Verkehrsteilnehmer auf der angrenzenden Bahnstrecke München–Regensburg sowie Anwohner der umliegenden Gebäude zu analysieren und die Ergebnisse zu dokumentieren.

### 1.2 Hintergrund und Auftragsumfang

Grundlage für die Berechnung und Beurteilung von Lichtimmissionen ist die sog. Licht-Leitlinie<sup>1</sup>, die 1993 durch die Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) verfasst und 2012 um einen Abschnitt zu PV Anlagen erweitert wurde. Nach überwiegender Meinung von Experten enthält die Licht-Leitlinie nicht unerhebliche Defizite bzw. Unklarheiten und ist als Instrument für die sachgerechte Beurteilung von Reflexionen durch PV Anlagen nur bedingt anwendbar. Weitere Ausführungen hierzu finden sich im Abschnitt 4.

Die vorliegende Untersuchung soll klären ob bzw. in wie weit von der PV Anlage „Höhenberg“ eine Blendwirkung für schutzbedürftige Zonen im Sinne der Licht-Leitlinie ausgehen könnte. Dies gilt insbesondere für die Bahnstrecke München–Regensburg.

Die zur Anwendung kommenden Berechnungs- und Beurteilungsgrundsätze resultieren im Wesentlichen aus den Empfehlungen in Anhang 2 der Licht-Leitlinie in der aktuellen Fassung vom 08.10.2012. Die Berechnung der Blendwirkung erfolgt auf Basis von vorliegenden Planungsunterlagen der PV Anlage. Eine Analyse der potentiellen Blendwirkung vor Ort wird momentan nicht als notwendig angesehen da die Anlagendokumentation ausreichend ist, um einen Eindruck zu vermitteln.

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

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

---

<sup>1</sup> Die Licht-Leitlinie ist u.a. hier abrufbar: [http://www.cost-lonne.eu/wp-content/uploads/2015/11/LAI\\_RL\\_Licht\\_09\\_2012.pdf](http://www.cost-lonne.eu/wp-content/uploads/2015/11/LAI_RL_Licht_09_2012.pdf)

## 2 Systembeschreibung

### 2.1 Standort Übersicht

Die beiden Teilflächen des Solarparks befinden sich in einem landwirtschaftlichen Gebiet ca. 1,5 km und 2,3 km südwestlich der Ortschaft Hagelstadt, ca. 16 km südöstlich von Regensburg in der Oberpfalz (Bayern). Östlich bzw. südöstlich der Flächen verläuft auf einer Länge von jeweils ca. 270 m die Bahnstrecke München–Regensburg. Die folgenden Informationen und Bilder geben einen Überblick über den Standort.

**Tabelle 1: Informationen über den Standort**

Allgemeine Beschreibung des Standortes	Landwirtschaftliche Flächen ca. 1,5 km und 2,3 km südwestlich der Ortschaft Hagelstadt in der Oberpfalz (Bayern). Die Fläche sind überwiegend eben
Koordinaten (Mitte)	<a href="#">48.885°N, 12.204°O 385 m ü.N.N.</a>
Grenzlänge entlang der Bahnstrecke	jeweils ca. 270 m
Abstand zum Bahnstrecke	ca. 20 m
Entfernung zu umliegenden Gebäuden	n.r.

Übersicht über den Standort und die PV Anlage (schematisch)

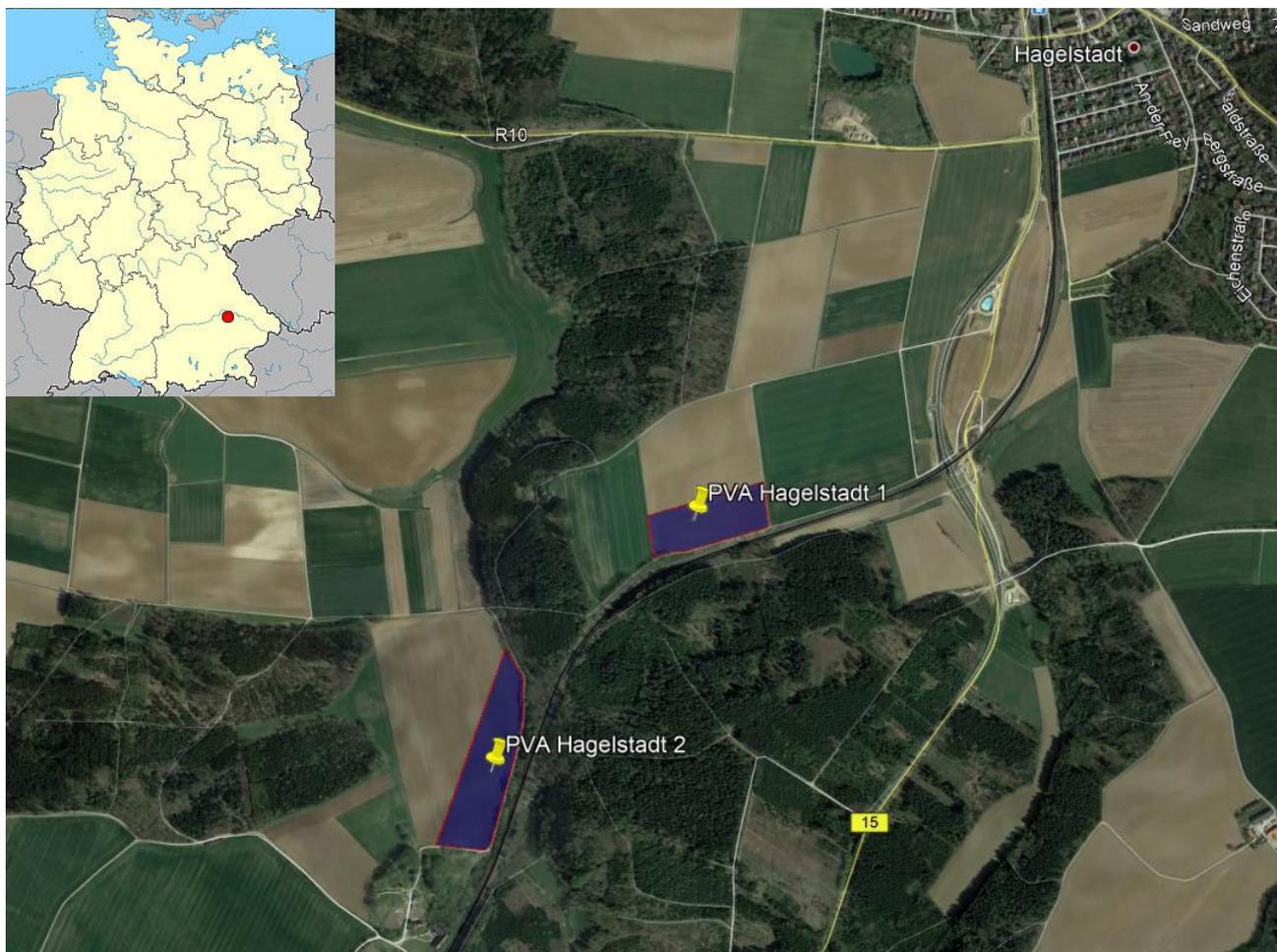


Bild 2.1.1: Luftbild mit Schema der PV Anlage (Quelle: Google Earth/SolPEG)

### Detailansicht der PV Fläche 1



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

### Detailansicht der PV Fläche 2



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

## 2.2 Umliegende Gebäude

Nicht alle wahrnehmbaren Reflexionen haben eine Blendwirkung zur Folge. In der Licht-Leitlinie (Seite 23) wird zur Bestimmung einer Blendwirkung folgendes ausgeführt:

---

Ob es an einem Immissionsort im Jahresverlauf überhaupt zur Blendung kommt, hängt von der Lage des Immissionsorts relativ zur Photovoltaikanlage ab. Dadurch lassen sich viele Immissionsorte ohne genauere Prüfung schon im Vorfeld ausklammern: Immissionsorte

- die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden erfahren erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen
- die vornehmlich nördlich von einer Photovoltaikanlage gelegen sind, sind meist ebenfalls unproblematisch.
- die vorwiegend südlich von einer Photovoltaikanlage gelegen sind, brauchen nur bei Photovoltaik-Fassaden (senkrecht angeordnete Photovoltaikmodule) berücksichtigt zu werden.

Hinsichtlich einer möglichen Blendung kritisch sind Immissionsorte, die vorwiegend westlich oder östlich einer Photovoltaikanlage liegen und nicht weiter als ca. 100 m von dieser entfernt.

---

Die folgende Skizze zeigt die PV Flächen und die relevante Umgebung. Im näheren und weiteren Umfeld befinden sich keine schutzwürdigen Räume (Zonen) im Sinne der Lichtleitlinie. Die Kirche Höhenberg südlich der PV Fläche kann aufgrund des Strahlenverlaufes nicht von potentiellen Reflexionen erreicht werden. Die Analyse von potentiellen Reflexionen wird daher auf den Verlauf Bahnstrecke konzentriert.

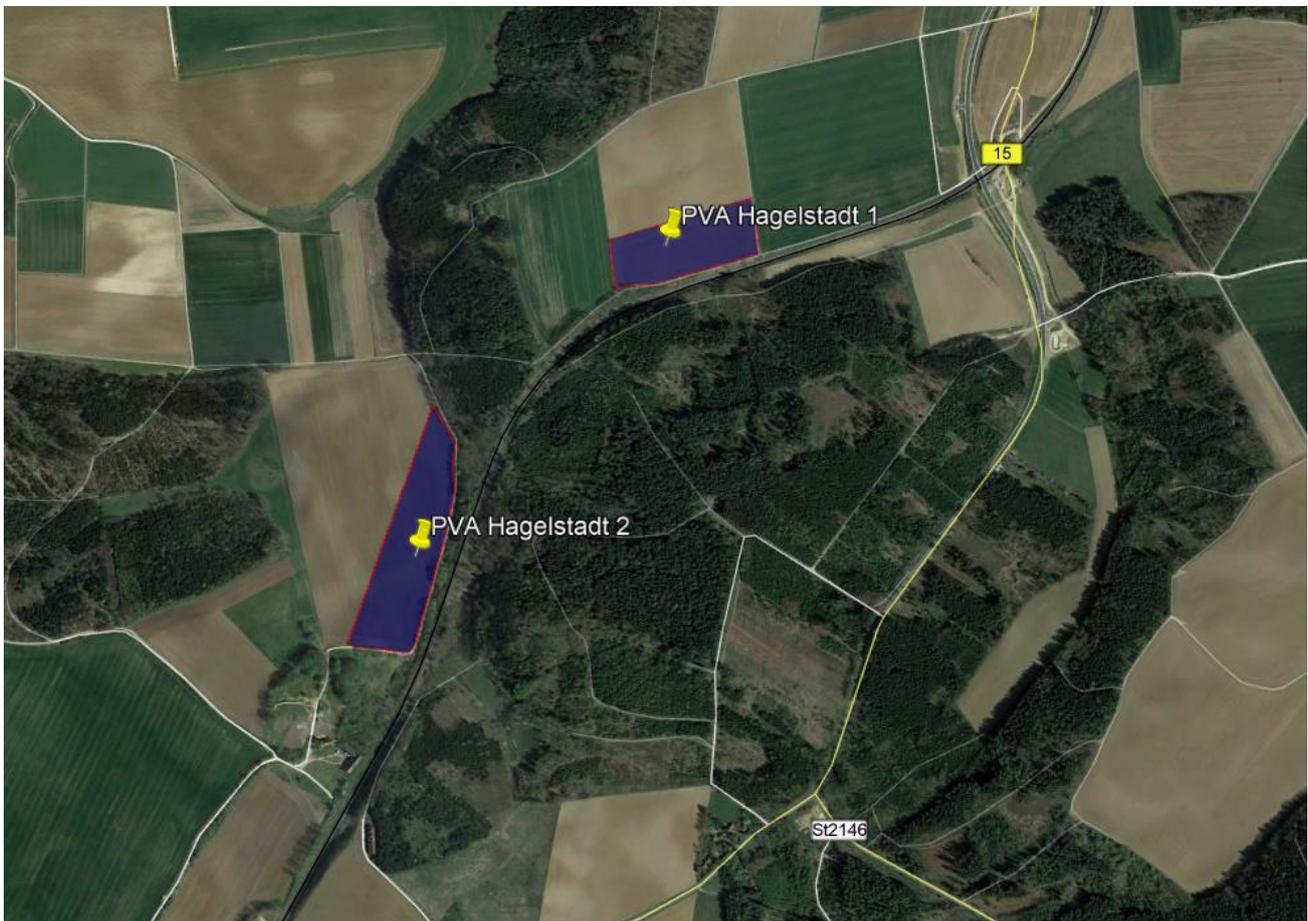


Bild 2.2.1: Flächen der PV Anlage und Umgebung (Quelle: Google Earth/SolPEG)

### 3 Ermittlung der potentiellen Blendwirkung

#### 3.1 Rechtliche Hinweise

Rechtliche Hinweise u.a. zur Licht-Leitlinie sind nicht Bestandteil dieses Dokumentes.

#### 3.2 Blendwirkung von PV Modulen

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

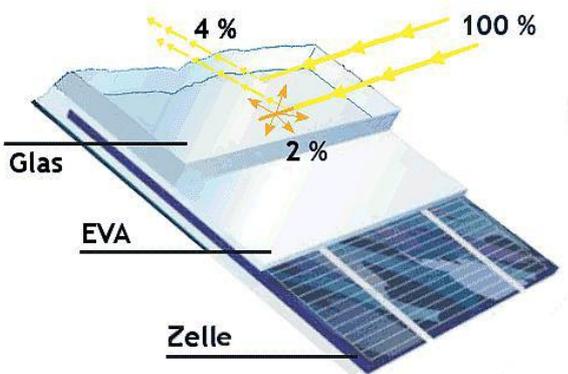


Bild 3.2.1: Anteil des reflektierten Sonnenlichtes bei einem PV Modul (Quelle: Internet/SolPEG)

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



Bild 3.2.2: Diffuse Reflexion von direkten Sonnenlicht (Einstrahlung ca. 980 W/m<sup>2</sup>) auf einem PV Modul (Quelle: SolPEG)

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



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

Diese Eigenschaften können schematisch wie folgt dargestellt werden

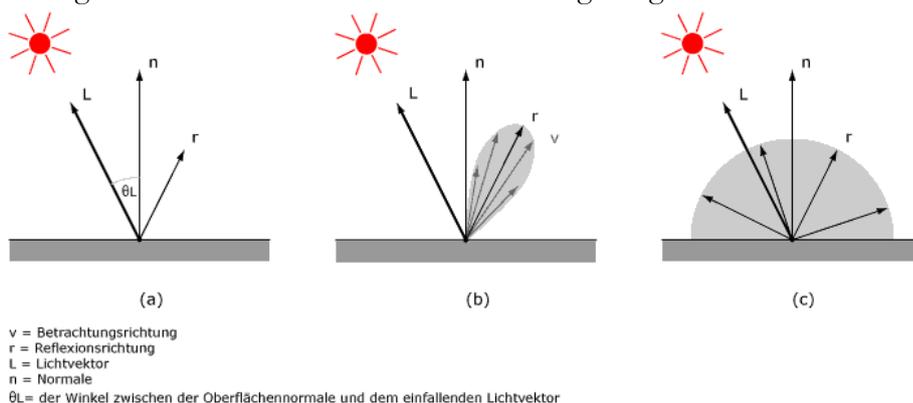


Bild 3.2.4: Diffuse Reflexion von unterschiedlichen Moduloberflächen (© Jürgen Hagler)

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

Mechanical Characteristics	
Cell Type	Mono PERC 158.75×158.75mm
No.of cells	60 (6×10)
Dimensions	1665×1002×35mm (65.55×39.45×1.38 inch)
Weight	19.0 kg (41.9 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass

Bild 3.2.5: Auszug aus dem Moduldatenblatt, siehe auch Anhang

### 3.3 Berechnung der Blendwirkung

Die Berechnung der Reflexionen von elektromagnetischen Wellen (auch sichtbares Licht) erfolgt nach anerkannten physikalischen Erkenntnissen und den entsprechend abgeleiteten Gesetzen (u.a. Reflexionsgesetz, Lambert'sches Gesetz) sowie den entsprechenden Berechnungsformeln.

Darüber hinaus kommen die in Anhang 2 der Licht-Leitlinie beschriebenen Empfehlungen (Seite 21ff) zur Anwendung, es werden jedoch aufgrund fehlender Angaben u.a. für Fahrzeuglenker zusätzliche Quellen herangezogen, u.a. die Richtlinien der FAA<sup>2</sup> zur Beurteilung der Blendwirkung für den Flugverkehr.

Eine umfassende Darstellung der verwendeten Formeln und theoretischen Hintergründe der Berechnungen ist im Rahmen dieser Stellungnahme nicht möglich.

Der grundlegende Ansatz zur Berechnung der Reflexion ist wie folgt. Wenn die Position der Sonne und die Ausrichtung des PV Moduls (Neigung:  $\gamma_p$ , Azimut  $\alpha_p$ ) bekannt ist, kann der Winkel der Reflexion ( $\theta_p$ ) mit der folgenden Formel berechnet werden:

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

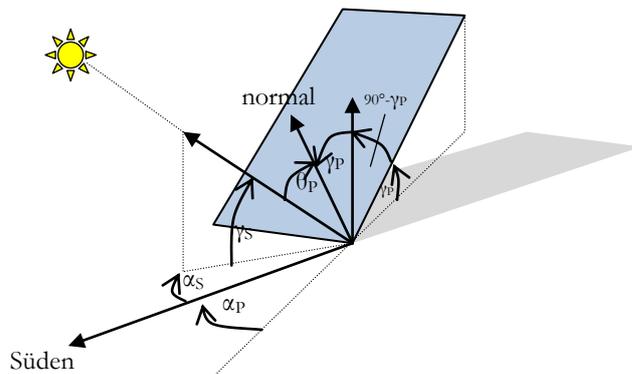


Bild 3.3.1: Schematische Darstellung der Reflexionen auf einer geneigten Fläche

Die unter 3.2 aufgeführten generellen Eigenschaften von PV Modulen (Glasoberfläche, Antireflexions-schicht) haben Einfluss auf den Reflexionsfaktor der Berechnung bzw. entsprechenden Berechnungsmodelle.

Die Simulation von Reflexionen geht zu jedem Zeitpunkt von einem klaren Himmel und direkter Sonneneinstrahlung aus, daher wird im Ergebnis immer die höchst mögliche Blendwirkung angegeben. Dies entspricht nur selten den realen Umgebungsbedingungen und auch Informationen über möglichen Sichtschutz durch Bäume, Gebäude oder andere Objekte können nicht ausreichend verarbeitet werden. Auch Wettereinflüsse wie z.B. Frühnebel/Dunst oder lokale Besonderheiten der Wetterbedingungen können nicht berechnet werden. Die Entfernung zur Blendquelle fließt in die Berechnung ein, jedoch sind sich die Experten uneinig ab welcher Entfernung eine Blendwirkung durch PV Anlagen zu vernachlässigen ist. In der Licht-Leitlinie<sup>3</sup> wird eine Entfernung von 100 m genannt.

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

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

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

<sup>4</sup> Webseite der Sandia National Laboratories: <http://www.sandia.gov>

### 3.4 Technische Parameter der PV Anlage

Die optischen Eigenschaften und die Installation der Module, insbesondere die Ausrichtung und Neigung der Module sind wesentliche Faktoren für die Berechnung der Reflexionen. Lt. Planungsunterlagen werden PV Module mit Anti-Reflex Schicht verwendet, sodass deutlich weniger Sonnenlicht reflektiert wird als bei Standard Modulen. Dennoch sind Reflexionen nicht ausgeschlossen, insbesondere wenn das Sonnenlicht abends und morgens in einem flachen Winkel auf die Moduloberfläche trifft. Die folgende Skizze verdeutlicht die Konstruktion der Modulinstallation.

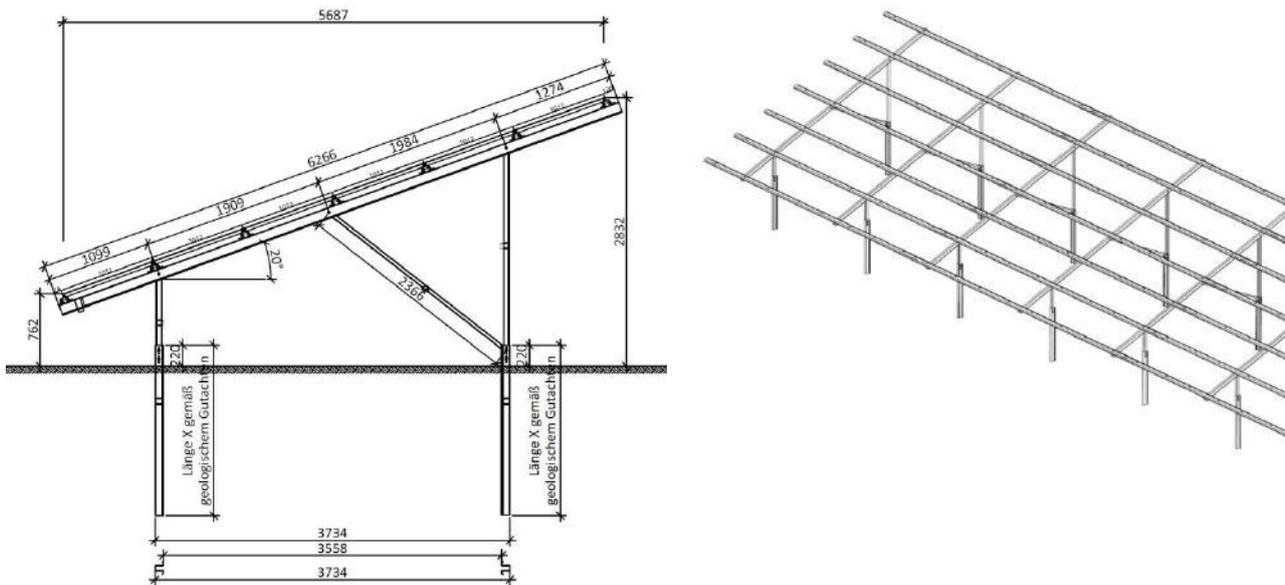


Bild 3.4.1: Skizze der Modulkonstruktion (Quelle: Auftraggeber)

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

**Tabelle 2: Berechnungsparameter**

PV Modul	JinkoSolar (oder vergleichbar), Polykristallin
Moduloberfläche	Solarglas mit Anti-Reflexionsbehandlung (lt. Datenblatt)
Unterkonstruktion	Modultische, fest aufgeständert
Modulinstallation	6 Module horizontal übereinander
Ausrichtung (Azimut)	180° (Süden)
Modulneigung	20°
Höhe der sichtbaren Modulfläche	min. 0,76 m, max. 2,83 m
Mittlere Höhe der Modulfläche	2 m
Anzahl Messpunkte Bahnstrecke	4 Messpunkte (siehe Skizze 3.5.1)
Anzahl Messpunkte Gebäude	n.v.
Höhe Messpunkte über Boden	2 m (Mittlere Sitzhöhe PKW/LKW Fahrer)

### 3.5 Standorte für die Analyse

Eine Analyse der potentiellen Blendwirkung kann aus technischen Gründen nicht für beliebig viele Messpunkte durchgeführt werden. Je nach Größe und Beschaffenheit der PV Anlage werden in der Regel 4 - 5 Messpunkte gewählt und die jeweils im Jahresverlauf auftretenden Reflexionen ermittelt. Die Position der Messpunkte wird anhand von Erfahrungswerten sowie den Ausführungen der Licht-Leitlinie zu schutzwürdigen Zonen festgelegt. U.a. können Objekte im Süden von PV Anlagen aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz nicht von potentiellen Reflexionen erreicht werden und werden daher nicht untersucht.

Für die Analyse einer potentiellen Blendwirkung der PV Anlage Höhenberg wurden insgesamt 4 Messpunkte festgelegt. 2 Messpunkte im Verlauf der Bahnstrecke bei PV Feld 1 (Nord) und 2 Messpunkte im Verlauf der Bahnstrecke bei PV Feld 2 (West). Andere Standorte wurden nicht weiter untersucht, da aufgrund von Entfernung und/oder Winkel zur Immissionsquelle keine Reflexionen zu erwarten sind.

Die folgende Übersicht zeigt die PV Anlage und die gewählten Messpunkte P1-P4:



Bild 3.5.1: Übersicht über die PV Anlage und die Messpunkte P1–P4 (Quelle: Google Earth/SolPEG)

### 3.6 Hinweise zum Simulationsverfahren

#### Licht-Leitlinie

Grundlage für die Berechnung und Beurteilung von Lichtimmissionen ist in Deutschland die sog. Licht-Leitlinie, die erstmals 1993 durch die Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) verfasst wurde. Die Licht-Leitlinie ist weder eine Norm noch ein Gesetz sondern lt. LAI Vorbemerkung "... **ein System zur Beurteilung der Wirkungen von Lichtimmissionen auf den Menschen**" welches ursprünglich für die Bemessung von Lichtimmissionen durch Flutlicht- oder Beleuchtungsanlagen von Sportstätten konzipiert wurde. Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Blendwirkung durch PKW Scheinwerfer usw. werden nicht behandelt.

Im Jahr 2000 wurden Hinweise zu schädlichen Einwirkungen von Beleuchtungsanlagen auf Tiere - insbesondere auf Vögel und Insekten - und Vorschläge zu deren Minderung ergänzt. Ende 2012 wurde ein 4-seitiger Anhang zum Thema Reflexionen durch Photovoltaik (PV) Anlagen hinzugefügt.

Lichtimmissionen gehören nach dem BImSchG zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, **erhebliche Nachteile** oder **erhebliche Belästigungen** für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft **herbeizuführen**. Bedauerlicherweise hat der Gesetzgeber die immissionsschutzrechtliche **Erheblichkeit** für Lichtimmissionen bisher nicht definiert und eine Definition auch nicht in Aussicht gestellt.

Für Reflexionen durch PV Anlagen ist in der Licht-Leitlinie ein Immissionsrichtwert von maximal 30 Minuten pro Tag und maximal 30 Stunden pro Jahr angegeben. Diese Werte wurden nicht durch wissenschaftliche Untersuchungen mit entsprechenden Probanden in Bezug auf Reflexionen durch PV Anlagen ermittelt, sondern stammen aus einer Untersuchung zur Belästigung durch periodischen Schattenwurf und Lichtreflexe ("Disco-Effekt") von Windenergieanlagen (WEA).

Auch in diesem Bereich hat der Gesetzgeber bisher keine rechtsverbindlichen Richtwerte für die Belästigung durch Lichtblitze und bewegten, periodischen Schattenwurf durch Rotorblätter einer WEA erlassen oder in Aussicht gestellt. Die Übertragung der Ergebnisse aus Untersuchungen zum Schattenwurf von WEA Rotoren auf unbewegliche Installationen wie PV Anlagen ist unter Experten äußerst umstritten und vor diesem Hintergrund hat eine individuelle Bewertung von Reflexionen durch PV Anlagen Vorrang vor den rechnerisch ermittelten Werten.

Allgemeiner Konsens ist die Notwendigkeit von weiterführenden Forschung und Konkretisierung der vorhandenen Regelungen. U.a.

Christoph Schierz, TU Ilmenau, FG Lichttechnik, 2012:

Welches die zulässige Dauer einer Blendwirkung sein soll, ist eigentlich keine wissenschaftliche Fragestellung, sondern eine der gesellschaftlichen Vereinbarung: Wie viele Prozent stark belastigter Personen in der exponierten Bevölkerung will man zulassen? Die Wissenschaft müsste aber eine Aussage darüber liefern können, welche Expositionsdauer zu welchem Anteil stark Belastigter führt. Wie bereits erwähnt, stehen Untersuchungen dazu noch aus. .. Es existieren noch keine rechtlichen oder normativen Methoden zur Bewertung von Lichtimmissionen durch von Solaranlagen gespiegeltes Sonnenlicht.

Michaela Fischbach, Wolfgang Rosenthal, Solarpraxis AG:

Während die Berechnungen möglicher Reflexionsrichtungen klar aus geometrischen Verhältnissen folgen, besteht hinsichtlich der Risikobewertung reflektierten Sonnenlichts noch erheblicher Klärungsbedarf...

Im Zusammenhang mit der Übernahme zeitlicher Grenzwerte der Schattenwurfrichtlinie besteht noch Forschungsbedarf hinsichtlich der belastigenden Wirkung statischer Sonnenlichtreflexionen. Da in der Licht-Richtlinie klar unterschieden wird zwischen konstantem und Wechsellicht und es sich beim periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen um das generell stärker belastigende Wechsellicht handelt, liegt die Vermutung nahe, dass zeitliche Grenzwerte für konstante Sonnenlichtreflexionen deutlich über denen der Schattenwurfrichtlinie anzusetzen wären.

## Schutzwürdige Räume

In der Licht-Leitlinie sind einige "schutzwürdige Räume" - also ortsfeste Standorte - aufgeführt, für die zu bestimmten Tageszeiten störende oder belästigende Einflüsse durch Lichtimmissionen zu vermeiden sind. Es fehlt<sup>5</sup> allerdings eine Definition oder Empfehlung zum Umgang mit Verkehrswegen und auch zu Schienen- und Kraftfahrzeugen als "beweglichen" Räumen. Eine Blendwirkung an beweglichen Standorten ist in Bezug zur Geschwindigkeit zu sehen, d.h. eine Reflexion kann an einem festen Standort über mehrere Minuten auftreten, ist jedoch bei der Vorbeifahrt mit 100 km/h ggf. nur für Sekundenbruchteile wahrnehmbar. Aber trotz einer physiologisch unkritischen Leutdichte kann die Blendwirkung durch frequente Reflexionen subjektiv als störend empfunden werden (psychologische Blendwirkung). Vor diesem Hintergrund kann die Empfehlung der Licht-Leitlinie in Bezug auf die maximale Dauer von Reflexionen in "schutzwürdigen Räumen" nicht ohne weiteres auf Fahrzeuge übertragen werden. Die reinen Zahlen der Simulationsergebnisse sind immer auch im Kontext zu verstehen.

## Einfallswinkel der Reflexion

Die Fachliteratur enthält ebenfalls keine einheitlichen Aussagen zur Berechnung und Beurteilung der Blendwirkung von Fahrzeugführern durch reflektiertes Sonnenlicht und auch unter den Experten gibt es bislang keine einheitliche Meinung, ab welchem Winkel eine Reflexion bei Tageslicht als objektiv störend empfunden wird. Dies hängt u.a. mit den Abbildungseigenschaften des Auges zusammen wonach die Dichte der Helligkeitsrezeptoren (Zapfen) außerhalb des zentralen Schärfepunktes (Fovea Centralis) abnimmt.

Überwiegend wird angenommen, dass Reflexionen in einem Winkel ab 20° zur Blickrichtung keine Beeinträchtigung darstellen. In einem Winkel zwischen 10° - 20° können Reflexionen eine moderate Blendwirkung erzeugen und unter 10° werden sie überwiegend als Beeinträchtigung empfunden. Vor diesem Hintergrund ist in dieser Untersuchung der für Reflexionen relevante Blickwinkel als Fahrtrichtung +/- 20° definiert.

## Entfernung zur Immissionsquelle

Lt. Licht-Leitlinie "erfahren Immissionsorte, die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden, erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen. Lediglich bei ausgedehnten Photovoltaikparks **könnten** auch weiter entfernte Immissionsorte noch relevant sein."

In der hier zur Anwendung kommenden Simulationssoftware werden alle Reflexionen berücksichtigt, die aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz physikalisch auftreten können. Daher sind die reinen Ergebniswerte als konservativ/extrem anzusehen und werden ggf. relativiert bewertet. Insbesondere werden mögliche Reflexionen geringer gewichtet wenn die Immissionsquelle mehr als 100 m entfernt ist.

---

<sup>5</sup> Licht-Leitlinie "2. Anwendungsbereich", Seite 2 ff., bzw. Anhang 2 ab Seite 22

## Sonderfall Zugführer

Das Simulationsprogramm ermittelt alle Lichtstrahlen/Reflexionen die einen Immissionsort erreichen können (360°). Das Verfahren ist rechnerisch korrekt aber es kann die Realität von bestimmten Umgebungen nicht ausreichend abbilden.

Der Arbeitsplatz des Zugführers hat ein eingeschränktes Sichtfeld u.a. um während der Fahrt Störungen aus dem seitlichen Sichtbereich zu verhindern. Die folgenden Bilder zeigen den Frontbereich von gängigen Loks bzw. Triebwagentypen.



Bild 3.6.1: Fensterfront gängiger Loktypen (Quelle: Wikipedia, Ausschnitt bearbeitet)

Die folgenden Bilder zeigen den Führerstand gängiger Loktypen und den Sichtbereich der Zugführer.



Bild 3.6.2: Blick aus dem Führerstand. Links Baureihe 281, rechts ICE (Quelle: Wikipedia)

Konstruktionsbedingt verfügen auch aktuelle Lokomotiven bzw. Triebwagen nur über einen eingeschränkten Sichtbereich und daher können potentielle Reflexionen den Zugführer kaum erreichen. Die o.g. Aspekte unterstützen die gängige Einschätzung, dass der Sichtbereich für Zug- und Fahrzeugführer auf  $\pm 20^\circ$  zur Fahrtrichtung als relevant festgelegt ist.

Die in der Simulation berechneten Ergebnisse (bezogen auf 360°) sind daher nur mit Einschränkungen verwendbar.

## Sonstige Einflüsse

Aufgrund von technischen Limitierungen geht die Simulationssoftware zu jedem Zeitpunkt von sog. clear-sky Bedingungen aus, d.h. einem wolkenlosen Himmel und entsprechender Sonneneinstrahlung. Daher stellt das Simulationsergebnis immer die höchst mögliche Blendwirkung dar.

Dies entspricht nicht den realen Wetterbedingungen insbesondere in den Morgen- oder Abendstunden, in denen die Reflexionen auftreten können. Einflüsse wie z.B. Frühnebel, Dunst oder besondere, lokale Wetterbedingungen können nicht berechnet werden.

In der Licht-Leitlinie gibt es keine Hinweise wie mit meteorologischen Informationen zu verfahren ist obwohl zahlreiche Datenquellen und Klima-Modelle (z.B. TMY<sup>6</sup>) vorhanden sind. Der Deutsche Wetterdienst DWD hat für Deutschland für das Jahr 2019 eine mittlere Wolkenbedeckung<sup>7</sup> von ca. 60 % ermittelt. Der Durchschnittswert für den Zeitraum 1982-2009 liegt bei 62,5 % - 75 %.

Aber auch der Geländeverlauf und Informationen über möglichen Sichtschutz durch Hügel, Bäume oder andere Objekte können nicht ausreichend verarbeitet werden.

Es handelt sich dabei allerdings um Limitierungen der Software und nicht um Vorgaben für die Berechnung von Reflexionen. Eine realitätsnahe Simulation ist mit der aktuell verfügbaren Simulationssoftware nur begrenzt möglich.

## Kategorien von Reflexionen

Fachleute sind überwiegend der Meinung, dass die sog. Absolutblendung, die eine Störung der Sehfähigkeit bewirkt, ab einer Leuchtdichte von ca. 100.000 cd/m<sup>2</sup> beginnt. Störungen sind z.B. Nachbilder in Form von hellen Punkten nachdem in die Sonne geschaut wurde. Auch in der LAI Licht-Leitlinie ist dieser Wert angegeben (S. 21, der Wert ist bezogen auf die Tagesadaption des Auges).

Aber nicht alle Reflexionen führen zwangsläufig zu einer Blendwirkung, da es sich neben den messbaren Effekten auch in einem hohen Maß um eine subjektiv empfundene Erscheinung/Irritation handelt (Psychologische Blendwirkung). Das Forschungsinstitut Sandia National Laboratories (USA) hat verschiedene Untersuchungen auf diesem Gebiet analysiert und eine Skala entwickelt, die die Wahrscheinlichkeit für Störungen/Nachbilder durch Lichtimmissionen in Bezug zu ihrer Intensität kategorisiert. Diese Kategorisierung entspricht dem Bezug zwischen Leuchtdichte (W/cm<sup>2</sup>) und Ausdehnung (Raumwinkel, mrad). Die folgende Skizze zeigt die Bewertungsskala in der Übersicht und auch das hier verwendete Simulationsprogramm stellt die jeweiligen Messergebnisse in ähnlicher Weise dar.

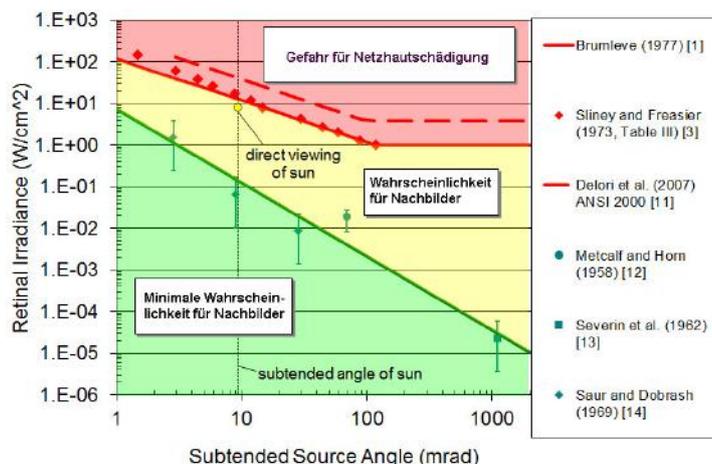


Bild 3.6.3: Kategorisierung von Reflexionen (Quelle: Sandia National Laboratories, siehe auch Diagramme im Anhang)

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

<sup>7</sup> DWD Service: [https://www.dwd.de/DE/leistungen/rcccm/int/rcccm\\_int\\_cfc.html](https://www.dwd.de/DE/leistungen/rcccm/int/rcccm_int_cfc.html)

Bild: [https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/rcc\\_eude\\_eur\\_cfc\\_mean\\_2019\\_17.png](https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/rcc_eude_eur_cfc_mean_2019_17.png)

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Ergebnisübersicht

Die Berechnung der potentiellen Blendwirkung der PV Anlage Höhenberg wird für 4 exemplarisch gewählte Messpunkte durchgeführt. Das Ergebnis ist die Anzahl von Minuten pro Jahr, in denen eine Blendwirkung der Kategorien „Minimal“ und „Gering“ auftreten kann. Die Kategorien entsprechen den Wertebereichen der Berechnungsergebnisse in Bezug auf Leuchtdichte und -dauer.

Die unbereinigten Ergebnisse (Rohdaten) beinhalten alle rechnerisch ermittelten Reflexionen, auch solche, die lt. Ausführungen der Licht-Leitlinie zu schutzwürdigen Zonen zu vernachlässigen sind. U.a. sind Reflexionen mit einem Differenzwinkel zwischen Sonne und Immissionsquelle von weniger als 10° zu vernachlässigen, da in solchen Konstellationen die Sonne selbst die Ursache für eine mögliche Blendwirkung darstellt. Auch Reflexionen, die vor 6 Uhr morgens auftreten, sind zu vernachlässigen. Nach Bereinigung der Rohdaten sind die Ergebnisse üblicherweise um ca. 30-50% geringer. Die unbereinigten Daten sind im Anhang aufgeführt.

Wie bereits erwähnt kann die Simulation die Geländestruktur nicht korrekt verarbeiten. Es wird vielmehr der direkte Strahlenverlauf berechnet, ohne die Hindernisse zwischen Immissionsquelle und Immissionsort zu berücksichtigen. Daher sind die Minutenwerte des Simulationsergebnisses nur eingeschränkt zu verwenden und müssen im Kontext mit den jeweiligen Erläuterungen gesehen werden.

Die folgende Tabelle 3 zeigt die Ergebniswerte nach Bereinigung der Rohdaten und Anmerkungen zu weiteren Einschränkungen. Individuelle Ausführungen erfolgen in Abschnitt 4 gesondert für die jeweiligen Messpunkte.

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

Messpunkt	PV Feld 1 (Nord)		PV Feld 2 (West)	
	Minimal	Gering	Minimal	Gering
P1 Bahnstrecke, PV Feld 1, Ost	-	36 <sup>G</sup>	-	-
P2 Bahnstrecke, PV Feld 1, Mitte	-	1044 (1175*) <sup>G</sup>	-	-
P3 Bahnstrecke, PV Feld 2, Nordost	-	-	-	3266 (5082) <sup>W</sup>
P4 Bahnstrecke, PV Feld 2, Südost	-	-	-	6627 (10077) <sup>W</sup>

■ „Minimal“, Minimales Potential für temporäre Nachbilder

■ „Gering“, Potential für temporäre Nachbilder

<sup>W</sup> Aufgrund des Einfallswinkels zu vernachlässigen

<sup>E</sup> Aufgrund der Entfernung zur Immissionsquelle zu vernachlässigen

<sup>G</sup> Aufgrund der Geländestruktur oder Hindernissen/Sichtschutz zu vernachlässigen

\* Zahlen in Klammern: Ohne Berücksichtigung des Sichtschutzes durch Blattwerk

### 4.2 Ergebnisse am Messpunkt P1, Bahnstrecke

Am Messpunkt P1 im Bereich der Bahnstrecke nordöstlich der geplanten PV Fläche 1 können an wenigen Minuten pro Jahr potentiell Reflexionen auftreten. Aufgrund der geringen zeitlichen Dauer sind diese zu vernachlässigen. Eine Blendwirkung für Zugführer kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

### 4.3 Ergebnisse am Messpunkt P2, Bahnstrecke

Am Messpunkt P2 auf der Bahnstrecke südlich des PV Feld 1 können nach Bereinigung der Rohdaten an insgesamt 1044 Minuten pro Jahr theoretisch Reflexionen durch die PV Anlage auftreten. Bei der Fahrt Richtung Südwesten können diese zwischen dem 14. Mai und dem 30. Juli zwischen 18:31 Uhr - 19:01 Uhr für maximal 20 Minuten pro Tag auftreten.

Bei der Fahrt Richtung Nordosten können potentielle Reflexionen zwischen dem 03. Juli und dem 07. August zwischen 06:00 Uhr - 06:19 Uhr für maximal 19 Minuten pro Tag auftreten. Der Einfallswinkel der Reflexionen liegt überwiegend außerhalb des für Zugführer relevanten Sichtwinkels (Fahrtrichtung  $\pm 20^\circ$ ) und daher sind die genannten Minutenwerte relativiert zu bewerten.

Aufgrund der geringen zeitlichen Dauer und aufgrund des Einfallswinkels kann eine Beeinträchtigung für Zugführer mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

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



Bild 4.3.1: Situation am Messpunkt P2 (Quelle: Google Earth / SolPEG)

Der grün markierte Bereich symbolisiert den für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkel. Die gelben/weißen Punkte symbolisieren potentielle Reflexionen. Diese liegen jedoch überwiegend außerhalb des für Zugführer relevanten Sichtwinkels.

Selbst mit den hier zu Grunde liegenden Rohdaten kann eine Beeinträchtigung für Zugführer mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Das folgende Bild zeigt die Situation am Messpunkt P2 (Pseudo 3D) am 20. Mai gegen 18:00 Uhr. Die PV Anlage befinden sich rechts im Bild, ca. 3-4 m oberhalb der Gleise. Der skizzierte Strahlengang verdeutlicht den Einfallswinkel von potentiellen Reflexionen.

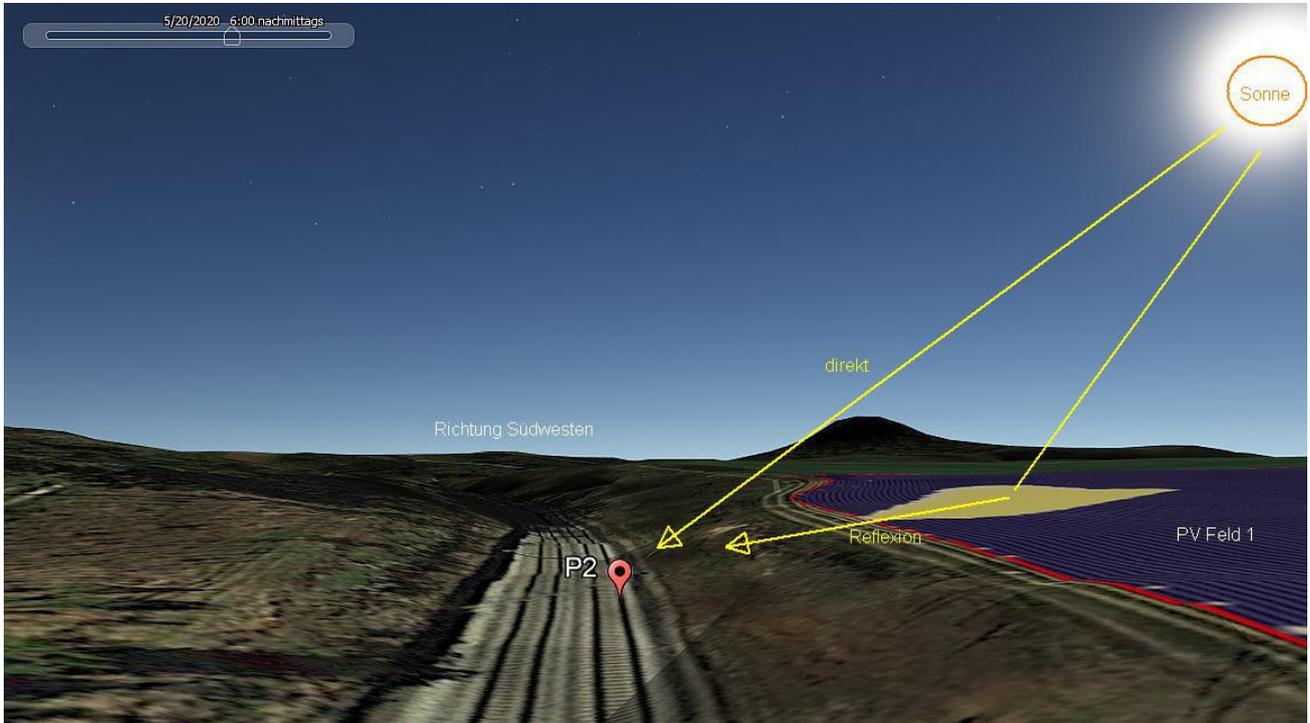


Bild 4.3.2: Situation am Messpunkt P2. Pseudo 3D (Quelle: Google Earth / SolPEG)

Das folgende Foto verdeutlicht in etwa die Situation aus Sicht des Zugführers. Der aufgehellte Bereich symbolisiert den relevanten Sichtwinkel (Fahrtrichtung +/- 20°).

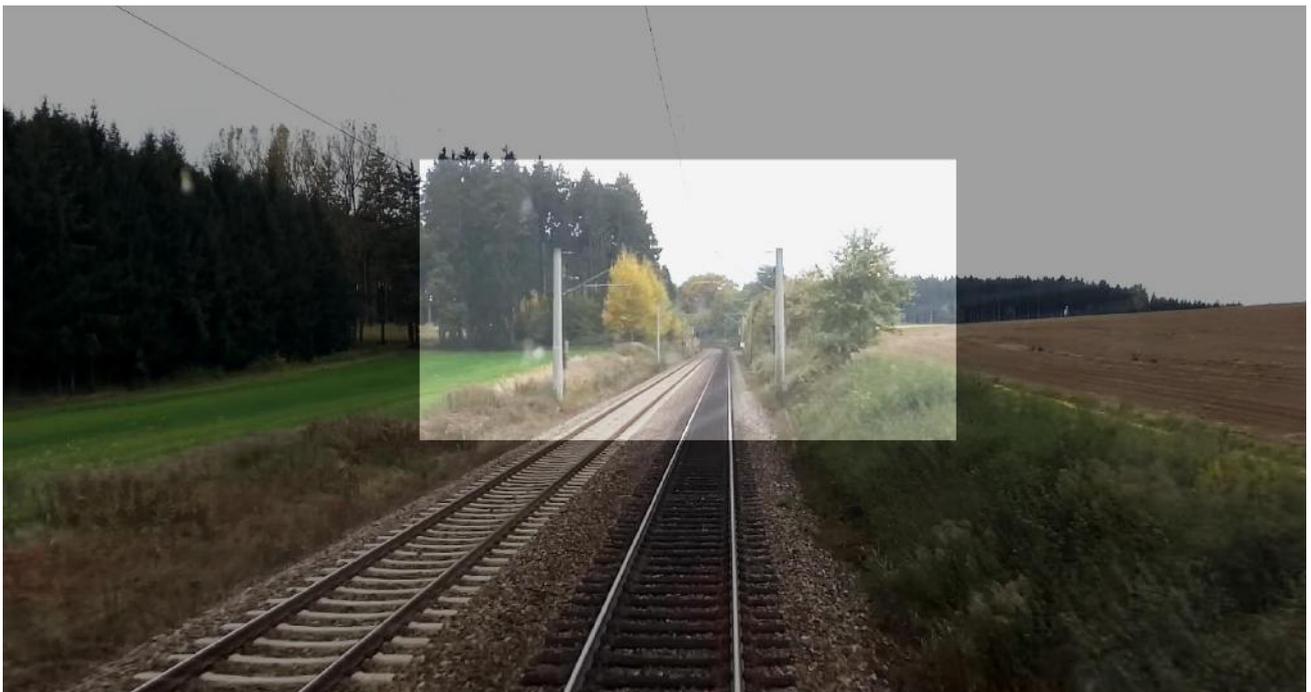


Bild 4.3.3: Situation am Messpunkt P2 (Quelle: Youtube Video HyuKhOcD3SQ von „Jurajs89cz“, bearbeitet, Minute 13:43)

#### 4.4 Ergebnisse am Messpunkt P3, Bahnstrecke

Am Messpunkt P3 auf der Bahnstrecke können rein rechnerisch Reflexionen durch die PV Anlage (Feld 2) auftreten. Diese können in einem Einfallswinkel auftreten, der mit  $+72^\circ$  bis  $+96^\circ$  zur Fahrtrichtung deutlich außerhalb des für Zugführer relevanten Sichtwinkels liegt (Fahrtrichtung  $\pm 20^\circ$ ).

In der Realität können potentielle Reflexionen die Zugführer nicht erreichen, da aufgrund von dichtem Bewuchs aus Büschen und Bäumen entlang des Bahndammes, kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle besteht. Selbst in Jahreszeiten ohne Blattwerk ist ein ausreichender Sichtschutz gegeben. Eine Beeinträchtigung für Zugführer kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Das folgende Foto verdeutlicht in etwa die Situation aus Sicht des Zugführers im Bereich vom Messpunkt P3.



Bild 4.4.1: Situation am Messpunkt P3 (Quelle: Youtube Video HyuKhOcD3SQ von „Jurajs89cz“, bearbeitet, Minute 14:05)

#### 4.5 Ergebnisse am Messpunkt P4, Bahnstrecke

Am Messpunkt P4 auf der Bahnstrecke verhält es sich wie auch am Messpunkt P3. Potentielle Reflexionen können in einem Einfallswinkel deutlich außerhalb des für Zugführer relevanten Sichtwinkels auftreten und sind demnach zu vernachlässigen. Die Sichtbarkeit von DB-Signalanlagen ist – sofern vorhanden - nicht beeinträchtigt und in diesem Abschnitt befinden sich keine Bahnübergänge.

Eine Beeinträchtigung für Zugführer kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Beispielhaft für die Simulationsergebnisse zeigen die folgenden Diagramme das Auftreten der Reflexionen im Tages- bzw. im Jahresverlauf am Messpunkt P3. Die jeweiligen Farben symbolisieren die Kategorie der potentiellen Blendwirkung in Bezug zur Leuchtdichte der Reflexionen. Wie bereits in Abschnitt 3.2 und 3.6 ausgeführt sind jeweils die theoretischen Maximalwerte dargestellt, die nicht ohne Einschränkungen verwendet werden können. Der Wert von 8631 Minuten entspricht den unbereinigten Rohdaten.

Weitere Details auch zu den anderen Messpunkten finden sich im Anhang.

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

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

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 8,631 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.

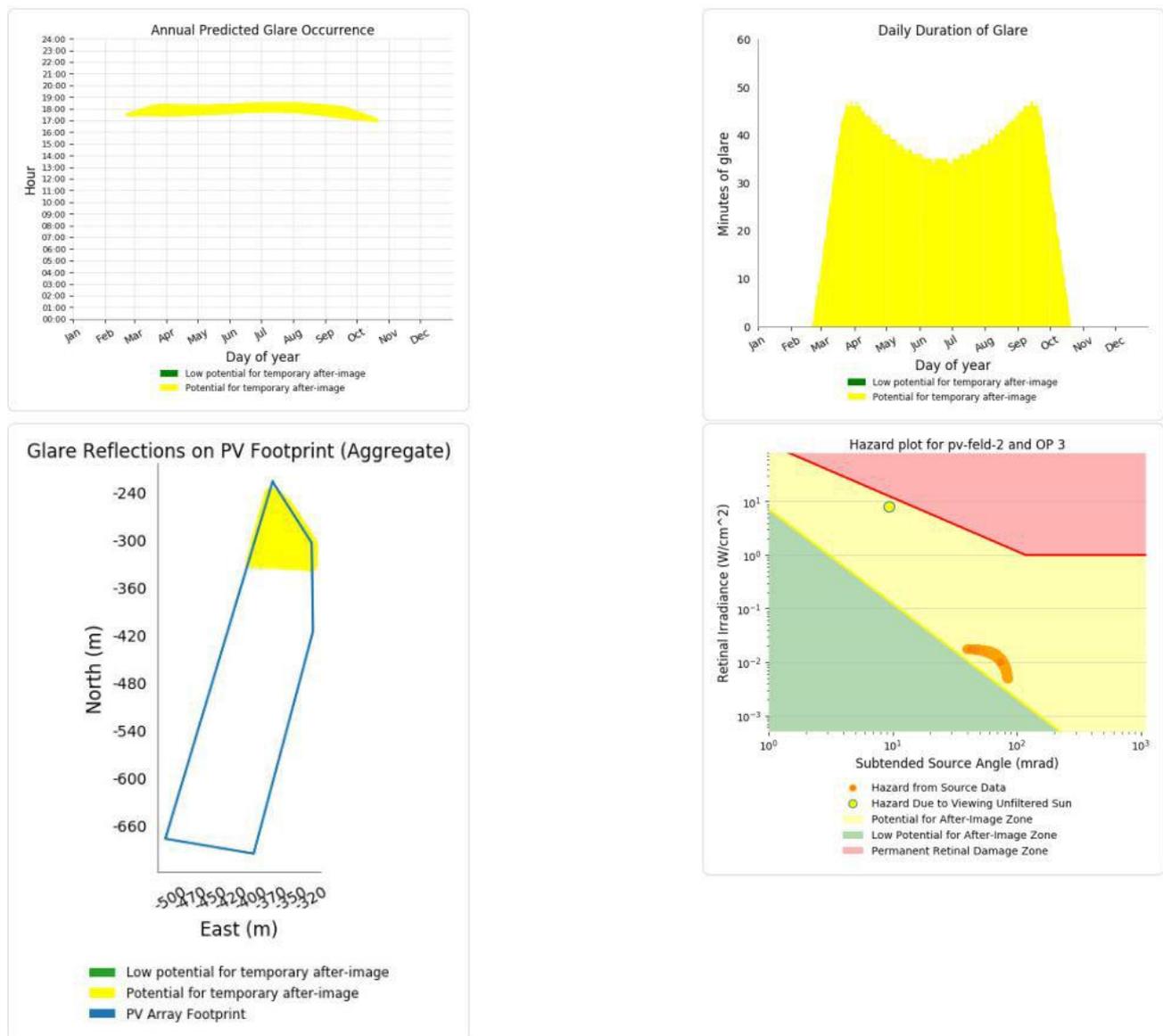


Bild 4.5.1: Ergebnisdetails für Messpunkt P3 (Quelle: Simulationsergebnisse)

## 5 Zusammenfassung der Ergebnisse

### 5.1 Zusammenfassung

Die Analyse von 4 exemplarisch gewählten Messpunkten im Bereich der geplanten PV Anlage Höhenberg ergibt eine theoretische aber geringfügige Wahrscheinlichkeit für Reflexionen.

Auf der angrenzenden Bahnstrecke können theoretisch Reflexionen auftreten, die allerdings aufgrund der geringen zeitlichen Dauer und des großen Einfallswinkel zu vernachlässigen sind.

Darüber hinaus wird in den Jahreszeiten in denen rein rechnerisch Reflexionen auftreten können, ein direkter Sichtkontakt mit der Immissionsquelle durch einen natürlichen Sichtschutz durch Büsche und Bäume verhindert.

Eine Beeinträchtigung für Zugführer kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Im näheren und weiteren Umfeld der PV Flächen befinden sich keine relevanten Immissionsorte. Details zu den Ergebnissen an den jeweiligen Messpunkten finden sich in Abschnitt 4.

### 5.2 Beurteilung der Ergebnisse

Die potentielle Blendwirkung der hier betrachteten PV Anlage „Höhenberg“ kann als „geringfügig“ klassifiziert<sup>8</sup> werden. Im Vergleich zur Blendwirkung durch direktes Sonnenlicht oder durch Spiegelungen von Windschutzscheiben, Wasserflächen, Gewächshäusern o.ä. ist diese „vernachlässigbar“.

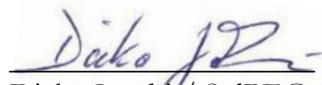
Unter Berücksichtigung von weiteren Einflussfaktoren wie z.B. Geländestruktur, lokalen Wetterbedingungen (Frühnebel, etc.) kann die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Reflexion durch die PV Anlage als äußerst gering eingestuft werden. Eine Beeinträchtigung Zugführern durch Reflexionen kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse sind keine speziellen Sichtschutzmaßnahmen erforderlich bzw. angeraten.

## 6 Schlussbemerkung

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

Hamburg, den 27.03.2020

  
Dieko Jacobi / SolPEG GmbH

<sup>8</sup> Die Klassifizierung entspricht den Wertebereichen der Simulationsergebnisse



# Cheetah 60M-V 315-335 Watt

MONO PERC MODULE

Positive power tolerance of 0~+3%

ISO9001:2008, ISO14001:2004, OHSAS18001 certified factory

IEC61215, IEC61730, UL1703 certified product



PERC



## KEY FEATURES



### 5 Busbar Solar Cell

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



### High Voltage

UL and IEC 1500V certified; lowers BOS costs and yields better LCOE



### High Efficiency

Higher module conversion efficiency (up to 20.08%) benefit from Passivated Emmitter Rear Contact (PERC) technology.



### PID Resistance

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



### Low-light Performance

Advanced glass and cell surface textured design ensure excellent performance in low-light environment.



### Severe Weather Resilience

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



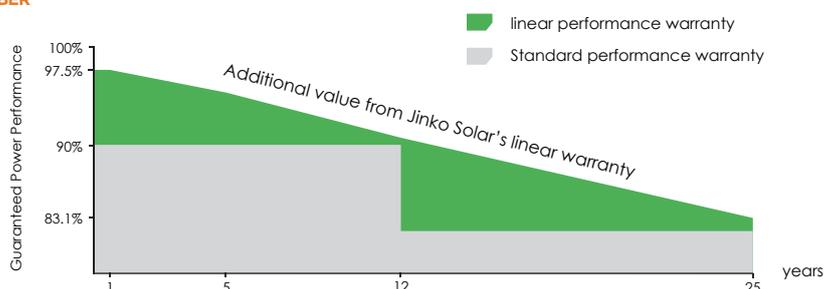
### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance certified by TUV NORD.



## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty





## ForgeSolar Cookie Policy

This site uses cookies to enable tool usage and functionality, to collect anonymous information regarding site usage, and to recognize your repeat visits and preferences. To learn more about our policies, view the ForgeSolar Privacy Policy. By clicking "I Accept" on this banner, or by using this site, you consent to the use of cookies unless you have disabled them.

I Accept



## GlareGauge Glare Analysis Results

## Site Configuration: Hagelstadt



Created **March 27, 2020 3:44 p.m.**  
 Updated **March 27, 2020 6:50 p.m.**  
 DNI **varies** and peaks at **1,000.0 W/m<sup>2</sup>**  
 Analyze every **1 minute(s)**  
**0.5** ocular transmission coefficient  
**0.002 m** pupil diameter  
**0.017 m** eye focal length  
**9.3 mrad** sun subtended angle  
 Timezone **UTC1**  
 Site Configuration ID: 37242.1215

Summary of Results Glare with potential for temporary after-image predicted

PV name	Tilt deg	Orientation deg	"Green" Glare min	"Yellow" Glare min	Energy Produced kWh
PV Feld 1	20.0	180.0	0	5,136	-
PV Feld 2	20.0	180.0	0	23,791	-

## Component Data

## PV Array(s)

**Name:** PV Feld 1  
**Axis tracking:** Fixed (no rotation)  
**Tilt:** 20.0 deg  
**Orientation:** 180.0 deg  
**Rated power:** -  
**Panel material:** Smooth glass with AR coating  
**Vary reflectivity with sun position?** Yes  
**Correlate slope error with surface type?** Yes  
**Slope error:** 8.43 mrad

Vertex	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m	Height above ground m	Total elevation m
1	48.884062	12.202311	388.72	2.00	390.72
2	48.884697	12.202182	389.73	2.00	391.73
3	48.885417	12.205808	388.76	2.00	390.76
4	48.884570	12.206023	382.27	2.00	384.27
5	48.884076	12.203448	385.08	2.00	387.08
6	48.884104	12.202654	387.99	2.00	389.99



**Name:** PV Feld 2**Axis tracking:** Fixed (no rotation)**Tilt:** 20.0 deg**Orientation:** 180.0 deg**Rated power:** -**Panel material:** Smooth glass with AR coating**Vary reflectivity with sun position?** Yes**Correlate slope error with surface type?** Yes**Slope error:** 8.43 mrad

Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	48.882014	12.197225	371.38	2.00	373.38
2	48.881322	12.197890	372.23	2.00	374.23
3	48.880320	12.197912	372.39	2.00	374.39
4	48.877808	12.196903	381.21	2.00	383.21
5	48.877978	12.195401	391.01	2.00	393.01



### Discrete Observation Receptors

Number	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total Elevation
	deg	deg	m	m	m
OP 1	48.884878	12.207782	379.32	2.00	381.32
OP 2	48.884116	12.204092	382.51	2.00	384.51
OP 3	48.881266	12.199156	383.06	2.00	385.06
OP 4	48.878486	12.197697	383.21	2.00	385.21

# PV Array Results

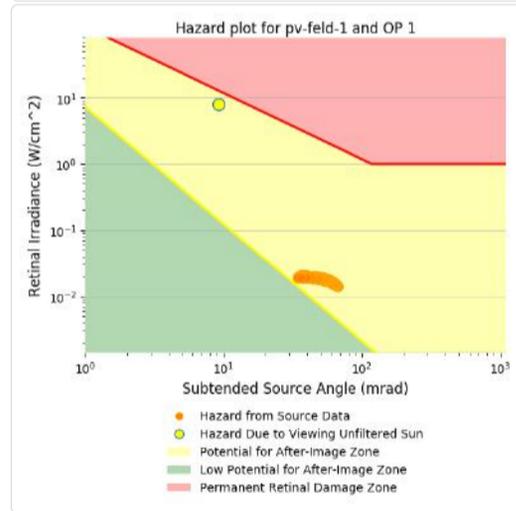
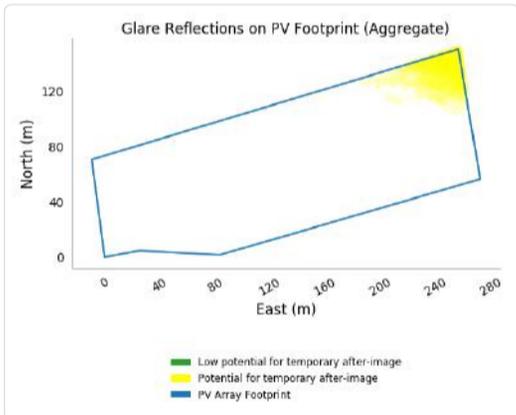
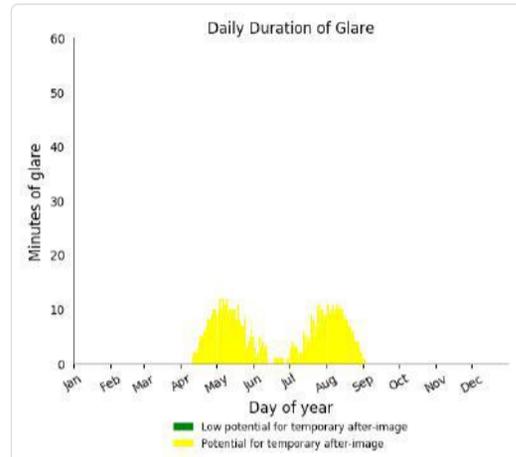
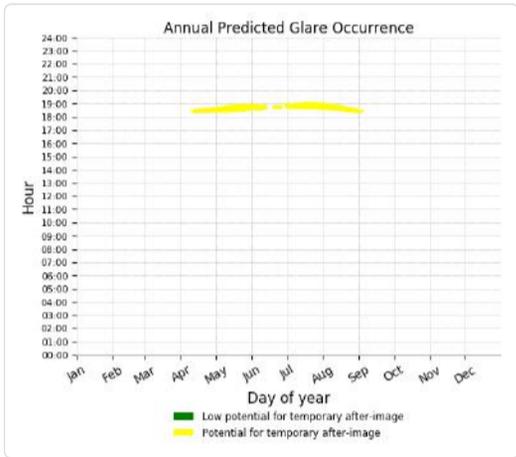
## PV Feld 1 potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	0	847
OP: OP 2	0	4289
OP: OP 3	0	0
OP: OP 4	0	0

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

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

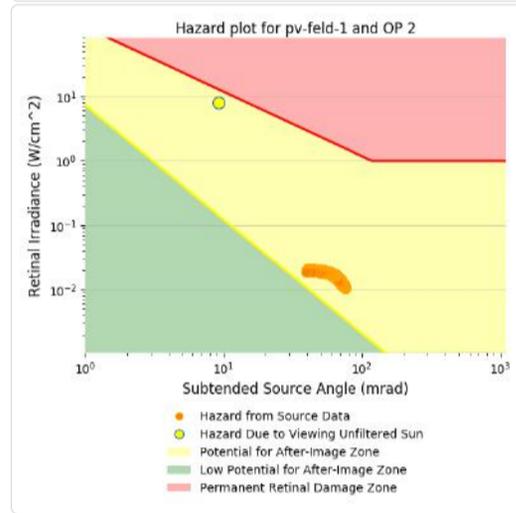
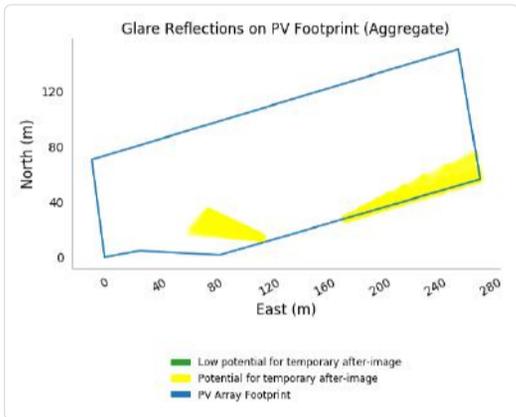
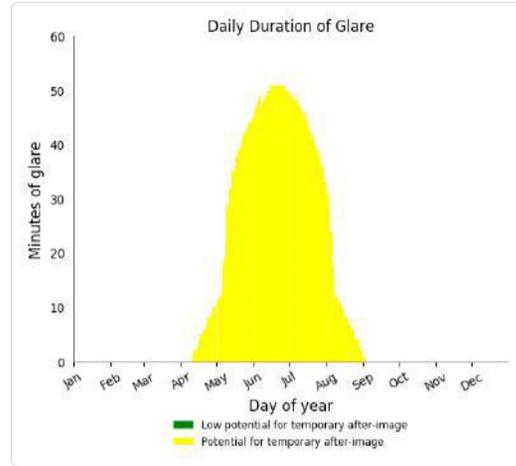
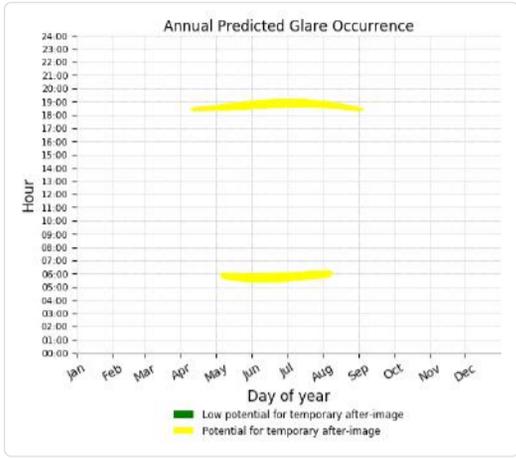
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 847 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



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

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

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 4,289 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



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

No glare found

### PV Feld 1 - OP Receptor (OP 4)

No glare found

### PV Feld 2 potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	0	0
OP: OP 2	0	0
OP: OP 3	0	8631
OP: OP 4	0	15160

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

No glare found

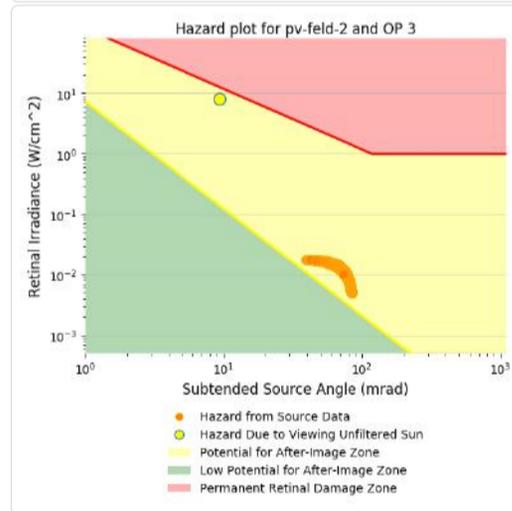
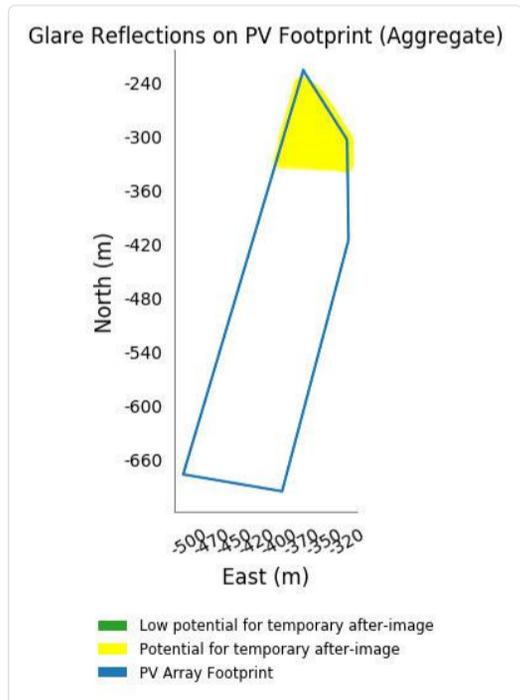
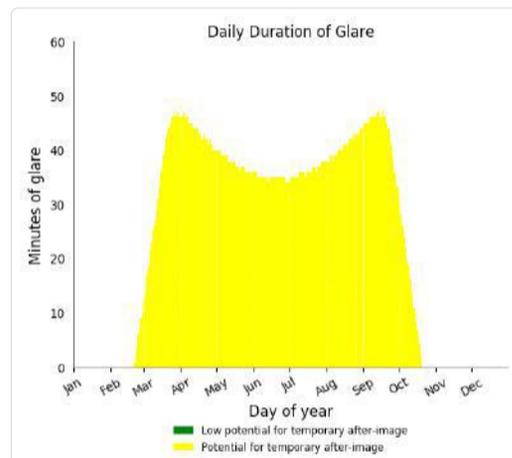
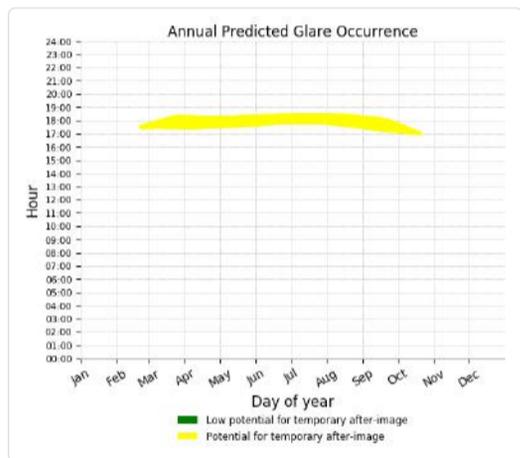
#### PV Feld 2 - OP Receptor (OP 2)

No glare found

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

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

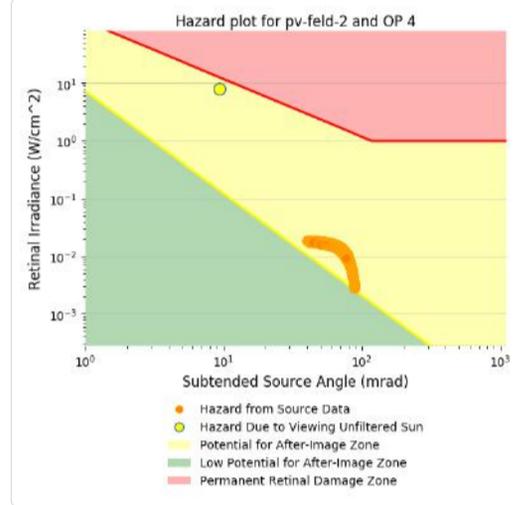
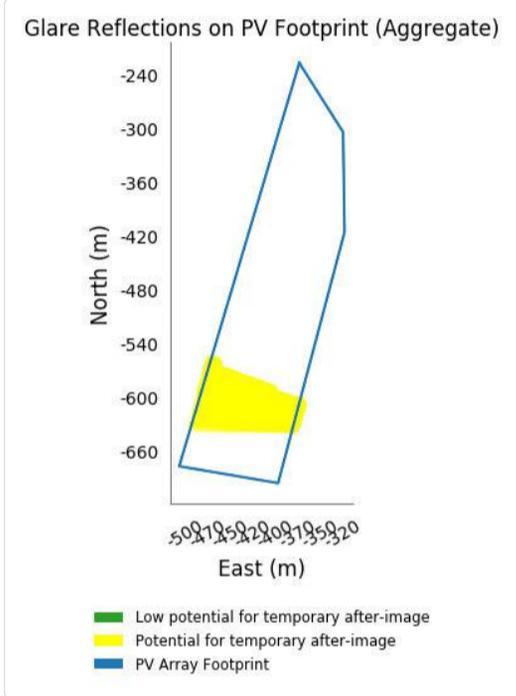
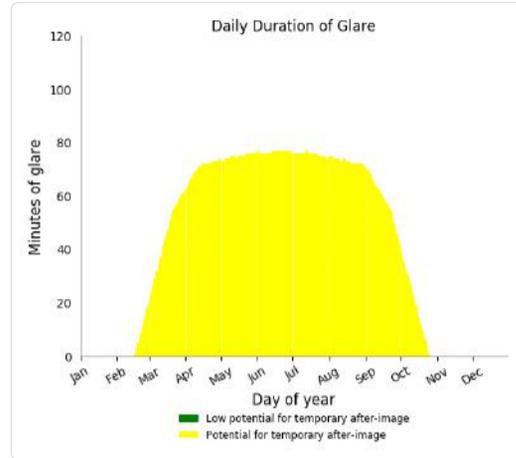
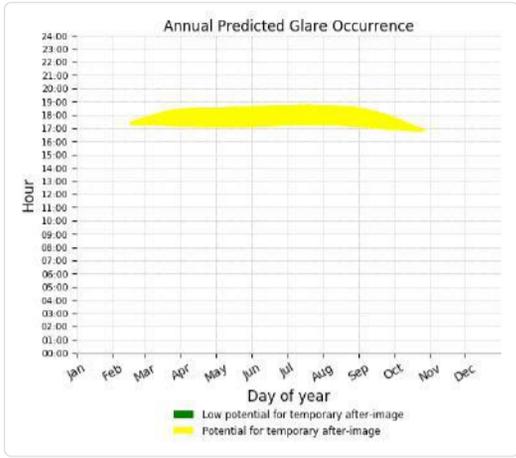
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 8,631 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



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

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

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 15,160 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## Assumptions

---

- Times associated with glare are denoted in Standard time. For Daylight Savings, add one hour.
- Glare analyses do not account for physical obstructions between reflectors and receptors. This includes buildings, tree cover and geographic obstructions.
- Detailed system geometry is not rigorously simulated.
- The glare hazard determination relies on several approximations including observer eye characteristics, angle of view, and typical blink response time. Actual values and results may vary.
- Several calculations utilize the PV array centroid, rather than the actual glare spot location, due to algorithm limitations. This may affect results for large PV footprints. Additional analyses of array sub-sections can provide additional information on expected glare.
- The subtended source angle (glare spot size) is constrained by the PV array footprint size. Partitioning large arrays into smaller sections will reduce the maximum potential subtended angle, potentially impacting results if actual glare spots are larger than the sub-array size. Additional analyses of the combined area of adjacent sub-arrays can provide more information on potential glare hazards. (See previous point on related limitations.)
- Hazard zone boundaries shown in the Glare Hazard plot are an approximation and visual aid. Actual ocular impact outcomes encompass a continuous, not discrete, spectrum.
- Glare locations displayed on receptor plots are approximate. Actual glare-spot locations may differ.
- Glare vector plots are simplified representations of analysis data. Actual glare emanations and results may differ.
- Refer to the **Help page** for assumptions and limitations not listed here.

Retinal	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun/module				Zeitraum	Zeitraum	Minuten	Minuten pro	Erste	Letzte				
Reflectivity	Irradiance (W/cm²)	Subtended angle (rad)	azimuth (deg)	elevation (deg)	position vector (i)	position vector (j)	position vector (k)	reflection vector (i)	reflection vector (j)	reflection vector (k)	incidence angle (deg)	Datum	Minuerste	letzte	Start	Ende	pro Tag	Zeitraum	Zeit	Zeit	Auswertung P1		
0,570	0,019	0,038	277,600	3,400	-0,990	0,132	0,059	0,99	-0,139	-0,040	89,400	15.05.2019	1	18:32	18:32	25.05.2019	25.05.2019	5	5	18:34	18:43		
0,560	0,019	0,041	277,800	3,700	-0,989	0,136	0,064	0,99	-0,145	-0,038	89,200	16.05.2019	2	18:32	18:33	30.05.2019	01.06.2019	5	15	18:36	18:48		
0,570	0,019	0,038	278,000	3,500	-0,988	0,139	0,061	0,99	-0,146	-0,043	89,400	17.05.2019	2	18:34	18:35	06.06.2019	06.06.2019	5	5	18:38	18:51		
0,560	0,019	0,042	278,300	3,800	-0,987	0,144	0,066	0,99	-0,153	-0,042	89,300	18.05.2019	3	18:33	18:35	12.07.2019	13.07.2019	6	11	18:44	18:56		
0,580	0,019	0,038	278,500	3,600	-0,987	0,147	0,063	0,99	-0,153	-0,046	89,500	19.05.2019	3	18:33	18:35								
0,550	0,019	0,044	278,500	4,100	-0,986	0,148	0,071	0,99	-0,159	-0,041	89,100	20.05.2019	2	18:33	18:35								
0,560	0,019	0,041	278,700	3,900	-0,986	0,151	0,068	0,99	-0,160	-0,045	89,300	21.05.2019	2	18:33	18:35								
0,550	0,019	0,044	279,000	4,200	-0,985	0,155	0,073	0,99	-0,166	-0,044	89,100	22.05.2019	2	18:35	18:40								
0,570	0,019	0,039	279,100	4,000	-0,985	0,159	0,070	0,99	-0,167	-0,048	89,300	23.05.2019	3	18:35	18:40								
0,540	0,018	0,046	279,200	4,500	-0,984	0,159	0,078	0,98	-0,172	-0,043	88,900	24.05.2019	4	18:34	18:40								
0,560	0,019	0,044	279,400	4,300	-0,984	0,163	0,075	0,98	-0,173	-0,047	89,100	25.05.2019	5	18:34	18:43								
0,570	0,019	0,038	279,600	4,100	-0,983	0,166	0,072	0,98	-0,174	-0,051	89,400	26.05.2019	2	18:36	18:41								
0,530	0,018	0,047	279,400	4,800	-0,983	0,164	0,083	0,98	-0,179	-0,042	88,700	27.05.2019	2	18:36	18:41								
0,550	0,019	0,046	279,600	4,600	-0,983	0,167	0,080	0,98	-0,179	-0,046	89,000	28.05.2019	1	18:37	18:37								
0,560	0,019	0,041	279,800	4,400	-0,982	0,170	0,077	0,98	-0,180	-0,050	89,200	29.05.2019	3	18:36	18:42								
0,570	0,019	0,039	280,000	4,300	-0,982	0,173	0,074	0,98	-0,181	-0,054	89,400	30.05.2019	5	18:36	18:45								
0,520	0,018	0,048	279,700	5,000	-0,982	0,168	0,088	0,98	-0,185	-0,041	88,600	31.05.2019	5	18:36	18:45								
0,540	0,018	0,048	279,900	4,900	-0,982	0,171	0,085	0,98	-0,185	-0,045	88,800	01.06.2019	5	18:38	18:48								
0,550	0,019	0,046	280,100	4,700	-0,981	0,174	0,082	0,98	-0,186	-0,049	89,000	02.06.2019	2	18:38	18:50								
0,560	0,019	0,041	280,200	4,500	-0,981	0,177	0,079	0,98	-0,187	-0,053	89,200	03.06.2019	1	18:38	18:38								
0,570	0,019	0,037	280,400	4,400	-0,981	0,181	0,076	0,98	-0,187	-0,057	89,400	04.06.2019	2	18:39	18:50								
0,530	0,018	0,049	280,100	5,100	-0,981	0,175	0,090	0,98	-0,192	-0,044	88,600	06.06.2019	5	18:38	18:51								
0,540	0,018	0,048	280,300	5,000	-0,980	0,178	0,087	0,98	-0,192	-0,048	88,800	07.06.2019	3	18:38	18:40								
0,550	0,019	0,045	280,500	4,800	-0,980	0,181	0,084	0,98	-0,193	-0,052	89,000	08.06.2019	4	18:38	18:45								
0,560	0,019	0,042	280,700	4,700	-0,979	0,185	0,081	0,98	-0,193	-0,056	89,200	09.06.2019	3	18:40	18:45								
0,580	0,020	0,037	280,900	4,500	-0,979	0,188	0,078	0,98	-0,194	-0,061	89,500	10.06.2019	4	18:41	18:48								
0,520	0,018	0,050	280,300	5,400	-0,979	0,179	0,094	0,98	-0,198	-0,043	88,400	11.06.2019	3	18:41	18:48								
0,530	0,018	0,050	280,500	5,200	-0,979	0,182	0,091	0,98	-0,198	-0,047	88,600	12.06.2019	1	18:41	18:41								
0,540	0,018	0,047	280,700	5,100	-0,979	0,185	0,089	0,98	-0,199	-0,051	88,900	18.06.2019	1	18:43	18:43								
0,550	0,019	0,044	280,900	4,900	-0,978	0,188	0,086	0,98	-0,200	-0,055	89,100	19.06.2019	1	18:44	18:44								
0,560	0,019	0,041	281,100	4,800	-0,978	0,192	0,083	0,98	-0,200	-0,060	89,300	20.06.2019	1	18:44	18:44								
0,510	0,018	0,052	280,600	5,700	-0,978	0,183	0,099	0,98	-0,204	-0,042	88,300	21.06.2019	1	18:44	18:44								
0,520	0,018	0,051	280,800	5,500	-0,978	0,186	0,096	0,98	-0,204	-0,046	88,500	22.06.2019	1	18:44	18:44								
0,530	0,018	0,050	281,000	5,400	-0,977	0,189	0,093	0,98	-0,205	-0,050	88,700	23.06.2019	1	18:44	18:44								
0,540	0,019	0,046	281,100	5,200	-0,977	0,192	0,090	0,98	-0,206	-0,054	88,900	24.06.2019	1	18:45	18:45								
0,550	0,019	0,043	281,300	5,000	-0,977	0,196	0,088	0,98	-0,206	-0,059	89,100	25.06.2019	1	18:45	18:45								
0,570	0,019	0,040	281,500	4,900	-0,976	0,199	0,085	0,98	-0,207	-0,063	89,300	29.06.2019	1	18:56	18:56								
0,510	0,018	0,052	281,000	5,800	-0,977	0,190	0,101	0,98	-0,210	-0,045	88,300	30.06.2019	1	18:45	18:45								
0,520	0,018	0,051	281,200	5,600	-0,976	0,193	0,098	0,98	-0,211	-0,049	88,500	01.07.2019	2	18:45	18:49								
0,530	0,018	0,047	281,400	5,500	-0,976	0,196	0,095	0,98	-0,212	-0,053	88,700	02.07.2019	3	18:45	18:52								
0,540	0,019	0,046	281,600	5,300	-0,976	0,200	0,092	0,98	-0,212	-0,057	88,900	03.07.2019	4	18:46	18:53								
0,560	0,019	0,042	281,700	5,100	-0,975	0,203	0,089	0,98	-0,213	-0,062	89,200	04.07.2019	3	18:46	18:51								

Ergebnisse:

36 Minuten pro Jahr (Summe gesamt)

21 Minuten pro Jahr mit Sichtschutz durch Blattwerk (Juni-September)

15 Minuten pro Jahr ohne Sichtschutz durch Blattwerk (Oktober-Mai)

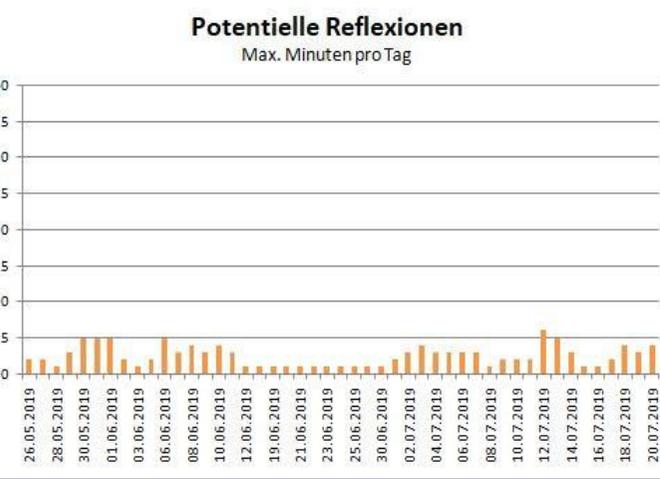
6 Minuten pro Tag (Max)

Parameter für Daten Bereinigung (Datensatz mit 848 Einträgen):

1.: Zeitraum zwischen 06:00 - 22:00 Uhr (bzw. Sonnenuntergang)

2.: Sonnenstand über Horizont ist min. 10° (Standard: min. 10°)

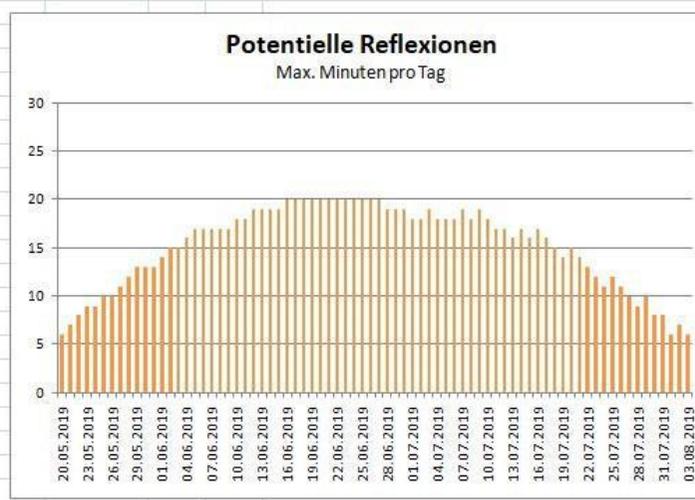
3.: Dauer der Reflexion ist min. 5 Minuten pro Tag (Standard: min. 5 Minuten)



Retinal Reflectivity	Irradiance (W/cm²)	Subtended angle (rad)	Sun azimuth h (deg)	Sun elevation (deg)	Sun position vector (i)	Sun position vector (j)	Sun position vector (k)	Sun reflection vector (i)	Sun reflection vector (j)	Sun reflection vector (k)	Sun/module incidence angle (deg)	Datum	Minu	erste	letzte	Zeitraum Start	Zeitraum Ende	Minuten pro Tag	Minuten pro Zeitraum	Erste Zeit	Letzte Zeit	Auswertung P2	
0,570	0,019	0,042	277,600	3,400	-0,990	0,132	0,059	0,99	-0,139	-0,040	89,400	14.05.2019	1	18:31	18:31	18.05.2019	05.08.2019	20	1175	06:00	19:01		
0,560	0,019	0,045	277,800	3,700	-0,989	0,136	0,064	0,99	-0,145	-0,038	89,200	15.05.2019	1	18:32	18:32								
0,570	0,019	0,041	278,000	3,500	-0,988	0,139	0,061	0,99	-0,146	-0,043	89,400	16.05.2019	2	18:32	18:33								
0,560	0,019	0,045	278,300	3,800	-0,987	0,144	0,066	0,99	-0,153	-0,042	89,300	17.05.2019	4	18:32	18:35								
0,580	0,019	0,041	278,500	3,600	-0,987	0,147	0,063	0,99	-0,153	-0,046	89,500	18.05.2019	5	18:32	18:36								
0,550	0,019	0,048	278,500	4,100	-0,986	0,148	0,071	0,99	-0,159	-0,041	89,100	19.05.2019	5	18:33	18:37								
0,560	0,019	0,044	278,700	3,900	-0,986	0,151	0,068	0,99	-0,160	-0,045	89,300	20.05.2019	6	18:33	18:38								
0,550	0,019	0,047	279,000	4,200	-0,985	0,155	0,073	0,99	-0,166	-0,044	89,100	21.05.2019	7	18:33	18:39								
0,570	0,019	0,044	279,100	4,000	-0,985	0,159	0,070	0,99	-0,167	-0,048	89,300	22.05.2019	8	18:33	18:40								
0,540	0,018	0,050	279,200	4,500	-0,984	0,159	0,078	0,98	-0,172	-0,043	88,900	23.05.2019	9	18:33	18:41								
0,560	0,019	0,047	279,400	4,300	-0,984	0,163	0,075	0,98	-0,173	-0,047	89,100	24.05.2019	9	18:34	18:42								
0,570	0,019	0,043	279,600	4,100	-0,983	0,166	0,072	0,98	-0,174	-0,051	89,400	25.05.2019	10	18:34	18:43								
0,530	0,018	0,052	279,400	4,800	-0,983	0,164	0,083	0,98	-0,179	-0,042	88,700	26.05.2019	10	18:34	18:43								
0,550	0,019	0,049	279,600	4,600	-0,983	0,167	0,080	0,98	-0,179	-0,046	89,000	27.05.2019	11	18:34	18:44								
0,560	0,019	0,046	279,800	4,400	-0,982	0,170	0,077	0,98	-0,180	-0,050	89,200	28.05.2019	12	18:35	18:46								
0,570	0,019	0,043	280,000	4,300	-0,982	0,173	0,074	0,98	-0,181	-0,054	89,400	29.05.2019	13	18:35	18:47								
0,520	0,018	0,054	279,700	5,000	-0,982	0,168	0,088	0,98	-0,185	-0,041	88,600	30.05.2019	13	18:36	18:48								
0,540	0,018	0,052	279,900	4,900	-0,982	0,171	0,085	0,98	-0,185	-0,045	88,800	31.05.2019	13	18:36	18:48								
0,550	0,019	0,049	280,100	4,700	-0,981	0,174	0,082	0,98	-0,186	-0,049	89,000	01.06.2019	14	18:36	18:49								
0,560	0,019	0,046	280,200	4,500	-0,981	0,177	0,079	0,98	-0,187	-0,053	89,200	02.06.2019	15	18:36	18:50								
0,570	0,019	0,042	280,400	4,400	-0,981	0,181	0,076	0,98	-0,187	-0,057	89,400	03.06.2019	15	18:36	18:50								
0,530	0,018	0,053	280,100	5,100	-0,981	0,175	0,090	0,98	-0,192	-0,044	88,600	04.06.2019	16	18:37	18:52								
0,540	0,018	0,051	280,300	5,000	-0,980	0,178	0,087	0,98	-0,192	-0,048	88,800	05.06.2019	17	18:37	18:53								
0,550	0,019	0,049	280,500	4,800	-0,980	0,181	0,084	0,98	-0,193	-0,052	89,000	06.06.2019	17	18:37	18:53								
0,560	0,019	0,045	280,700	4,700	-0,979	0,185	0,081	0,98	-0,193	-0,056	89,200	07.06.2019	17	18:38	18:54								
0,580	0,020	0,041	280,900	4,500	-0,979	0,188	0,078	0,98	-0,194	-0,061	89,500	08.06.2019	17	18:38	18:54								
0,520	0,018	0,055	280,300	5,400	-0,979	0,179	0,094	0,98	-0,198	-0,043	88,400	09.06.2019	17	18:38	18:54								
0,530	0,018	0,053	280,500	5,200	-0,979	0,182	0,091	0,98	-0,198	-0,047	88,600	10.06.2019	18	18:39	18:56								
0,540	0,018	0,051	280,700	5,100	-0,979	0,185	0,089	0,98	-0,199	-0,051	88,900	11.06.2019	18	18:39	18:56								
0,550	0,019	0,048	280,900	4,900	-0,978	0,188	0,086	0,98	-0,200	-0,055	89,100	12.06.2019	19	18:39	18:57								
0,560	0,019	0,045	281,100	4,800	-0,978	0,192	0,083	0,98	-0,200	-0,060	89,300	13.06.2019	19	18:39	18:57								
0,510	0,018	0,056	280,600	5,700	-0,978	0,183	0,099	0,98	-0,204	-0,042	88,300	14.06.2019	19	18:40	18:58								
0,520	0,018	0,055	280,800	5,500	-0,978	0,186	0,096	0,98	-0,204	-0,046	88,500	15.06.2019	19	18:40	18:58								
0,530	0,018	0,053	281,000	5,400	-0,977	0,189	0,093	0,98	-0,205	-0,050	88,700	16.06.2019	20	18:40	18:59								
0,540	0,019	0,050	281,100	5,200	-0,977	0,192	0,090	0,98	-0,206	-0,054	88,900	17.06.2019	20	18:40	18:59								
0,550	0,019	0,048	281,300	5,000	-0,977	0,196	0,088	0,98	-0,206	-0,059	89,100	18.06.2019	20	18:40	18:59								
0,570	0,019	0,044	281,500	4,900	-0,976	0,199	0,085	0,98	-0,207	-0,063	89,300	19.06.2019	20	18:41	19:00								
0,510	0,018	0,056	281,000	5,800	-0,977	0,190	0,101	0,98	-0,210	-0,045	88,300	20.06.2019	20	18:41	19:00								
0,520	0,018	0,054	281,200	5,600	-0,976	0,193	0,098	0,98	-0,211	-0,049	88,500	21.06.2019	20	18:41	19:00								
0,530	0,018	0,052	281,400	5,500	-0,976	0,196	0,095	0,98	-0,212	-0,053	88,700	22.06.2019	20	18:41	19:00								
0,540	0,019	0,050	281,600	5,300	-0,976	0,200	0,092	0,98	-0,212	-0,057	88,900	23.06.2019	20	18:41	19:00								
0,550	0,019	0,047	281,700	5,100	-0,975	0,203	0,089	0,98	-0,213	-0,061	89,100	24.06.2019	20	18:41	19:00								

Ergebnisse:  
1175 Minuten pro Jahr (Summe gesamt)  
1044 Minuten pro Jahr mit Sichtschutz durch Blattwerk (Juni-September)  
131 Minuten pro Jahr ohne Sichtschutz durch Blattwerk (Oktober-Mai)  
20 Minuten pro Tag (Max)

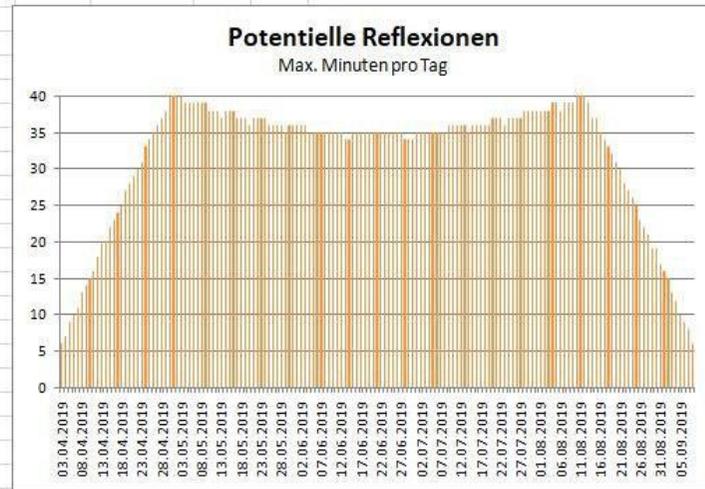
Parameter für Daten Bereinigung (Datensatz mit 4290 Einträgen):  
1.: Zeitraum zwischen 06:00 - 22:00 Uhr (bzw. Sonnenuntergang)  
2.: Sonnenstand über Horizont ist min. 10° (Standard: min. 10°)  
3.: Dauer der Reflexion ist min. 5 Minuten pro Tag (Standard: min. 5 Minuten)



Retinal	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun	Sun/module				Zeitraum	Zeitraum	Minuten	Minuten pro	Erste	Letzte		
ivity	(W/cm²)	Subtended	azimut	elevation	position	position	position	reflection	reflection	reflection	incidence	Datum	Minuerste	letzte	Start	Ende	pro Tag	Zeitraum	Zeit	Zeit	Auswertung P3
		angle (rad)	h (deg)	(deg)	vector (i)	vector (j)	vector (k)	vector (i)	vector (j)	vector (k)	angle (deg)										
0,330	0,010	0,074	252,700	0,100	-0,955	-0,297	0,001	0,96	0,227	0,192	84,100	01.04.2019	2	17:31	17:32	03.04.2019	09.09.2019	40	5082	17:24	18:27
0,320	0,010	0,075	252,900	0,300	-0,956	-0,294	0,006	0,96	0,221	0,193	83,900	02.04.2019	4	17:31	17:34						
0,330	0,010	0,074	253,100	0,200	-0,957	-0,290	0,003	0,96	0,220	0,189	84,100	03.04.2019	6	17:30	17:35						
0,340	0,010	0,074	253,300	0,000	-0,958	-0,287	0,000	0,96	0,220	0,185	84,300	04.04.2019	7	17:31	17:37						
0,310	0,010	0,075	253,200	0,600	-0,957	-0,290	0,011	0,96	0,215	0,195	83,700	05.04.2019	9	17:31	17:39						
0,320	0,010	0,075	253,300	0,500	-0,958	-0,287	0,008	0,96	0,214	0,190	83,900	06.04.2019	10	17:31	17:40						
0,330	0,010	0,074	253,500	0,300	-0,959	-0,283	0,005	0,96	0,214	0,186	84,200	07.04.2019	11	17:31	17:41						
0,340	0,010	0,074	253,700	0,100	-0,960	-0,280	0,003	0,96	0,213	0,182	84,400	08.04.2019	13	17:31	17:43						
0,310	0,010	0,075	253,400	0,900	-0,958	-0,286	0,016	0,96	0,209	0,196	83,500	09.04.2019	14	17:32	17:45						
0,320	0,010	0,075	253,600	0,700	-0,959	-0,283	0,013	0,96	0,208	0,192	83,800	10.04.2019	15	17:31	17:45						
0,320	0,010	0,074	253,800	0,600	-0,960	-0,280	0,010	0,96	0,208	0,187	84,000	11.04.2019	16	17:32	17:47						
0,330	0,010	0,074	254,000	0,400	-0,961	-0,276	0,007	0,96	0,207	0,183	84,200	12.04.2019	18	17:32	17:49						
0,340	0,010	0,073	254,100	0,300	-0,962	-0,273	0,005	0,96	0,206	0,179	84,400	13.04.2019	20	17:31	17:50						
0,350	0,011	0,073	254,300	0,100	-0,963	-0,270	0,002	0,96	0,206	0,175	84,600	14.04.2019	20	17:32	17:51						
0,310	0,010	0,075	253,800	1,000	-0,960	-0,279	0,018	0,96	0,202	0,193	83,600	15.04.2019	22	17:32	17:53						
0,320	0,010	0,075	254,000	0,900	-0,961	-0,276	0,015	0,96	0,201	0,189	83,800	16.04.2019	23	17:33	17:55						
0,320	0,010	0,074	254,200	0,700	-0,962	-0,272	0,012	0,96	0,201	0,185	84,000	17.04.2019	24	17:32	17:55						
0,330	0,010	0,074	254,400	0,500	-0,963	-0,269	0,009	0,96	0,200	0,180	84,200	18.04.2019	25	17:33	17:57						
0,340	0,011	0,074	254,600	0,400	-0,964	-0,266	0,007	0,96	0,200	0,176	84,400	19.04.2019	27	17:33	17:59						
0,350	0,011	0,073	254,800	0,200	-0,965	-0,263	0,004	0,97	0,199	0,172	84,600	20.04.2019	28	17:33	18:00						
0,350	0,011	0,073	254,900	0,100	-0,966	-0,260	0,001	0,97	0,198	0,168	84,800	21.04.2019	29	17:33	18:01						
0,300	0,010	0,076	254,000	1,300	-0,961	-0,275	0,023	0,96	0,196	0,194	83,400	22.04.2019	30	17:33	18:02						
0,310	0,010	0,075	254,200	1,100	-0,962	-0,272	0,020	0,96	0,195	0,190	83,600	23.04.2019	31	17:34	18:04						
0,320	0,010	0,075	254,400	1,000	-0,963	-0,268	0,017	0,96	0,195	0,186	83,800	24.04.2019	33	17:34	18:06						
0,320	0,010	0,074	254,600	0,800	-0,964	-0,265	0,014	0,96	0,194	0,182	84,000	25.04.2019	34	17:34	18:07						
0,330	0,010	0,074	254,800	0,700	-0,965	-0,262	0,012	0,97	0,193	0,177	84,200	26.04.2019	35	17:34	18:08						
0,340	0,011	0,074	255,000	0,500	-0,966	-0,259	0,009	0,97	0,193	0,173	84,400	27.04.2019	36	17:34	18:09						
0,350	0,011	0,073	255,200	0,300	-0,967	-0,256	0,006	0,97	0,192	0,169	84,700	28.04.2019	37	17:35	18:11						
0,350	0,011	0,072	255,400	0,200	-0,968	-0,253	0,003	0,97	0,191	0,165	84,900	29.04.2019	38	17:35	18:12						
0,360	0,011	0,072	255,600	0,000	-0,968	-0,249	0,001	0,97	0,191	0,161	85,100	30.04.2019	40	17:35	18:14						
0,300	0,010	0,076	254,300	1,600	-0,962	-0,271	0,028	0,96	0,190	0,195	83,200	01.05.2019	40	17:36	18:15						
0,300	0,010	0,076	254,500	1,400	-0,963	-0,268	0,025	0,96	0,189	0,191	83,400	02.05.2019	40	17:36	18:15						
0,310	0,010	0,075	254,700	1,300	-0,964	-0,264	0,022	0,96	0,188	0,187	83,600	03.05.2019	40	17:35	18:14						
0,320	0,010	0,075	254,900	1,100	-0,965	-0,261	0,019	0,97	0,188	0,183	83,800	04.05.2019	39	17:36	18:14						
0,330	0,010	0,074	255,000	1,000	-0,966	-0,258	0,017	0,97	0,187	0,179	84,000	05.05.2019	39	17:36	18:14						
0,330	0,010	0,074	255,200	0,800	-0,967	-0,255	0,014	0,97	0,186	0,174	84,300	06.05.2019	39	17:36	18:14						
0,340	0,011	0,073	255,400	0,600	-0,968	-0,252	0,011	0,97	0,186	0,170	84,500	07.05.2019	39	17:37	18:15						
0,350	0,011	0,073	255,600	0,500	-0,969	-0,249	0,008	0,97	0,185	0,166	84,700	08.05.2019	39	17:37	18:15						
0,360	0,011	0,072	255,800	0,300	-0,969	-0,245	0,005	0,97	0,184	0,162	84,900	09.05.2019	39	17:37	18:15						
0,360	0,011	0,072	256,000	0,200	-0,970	-0,242	0,003	0,97	0,184	0,158	85,100	10.05.2019	38	17:38	18:15						
0,290	0,009	0,076	254,500	1,900	-0,963	-0,267	0,033	0,96	0,183	0,197	83,000	11.05.2019	38	17:38	18:15						

Ergebnisse:  
 5082 Minuten pro Jahr (Summe gesamt)  
 3266 Minuten pro Jahr mit Sichtschutz durch Blattwerk (Juni-September)  
 1816 Minuten pro Jahr ohne Sichtschutz durch Blattwerk (Oktober-Mai)  
 40 Minuten pro Tag (Max)

- Parameter für Daten Bereinigung (Datensatz mit 8632 Einträgen):  
 1.: Zeitraum zwischen 06:00 - 22:00 Uhr (bzw. Sonnenuntergang)  
 2.: Sonnenstand über Horizont ist min. 10° (Standard: min. 10°)  
 3.: Dauer der Reflexion ist min. 5 Minuten pro Tag (Standard: min. 5 Minuten)



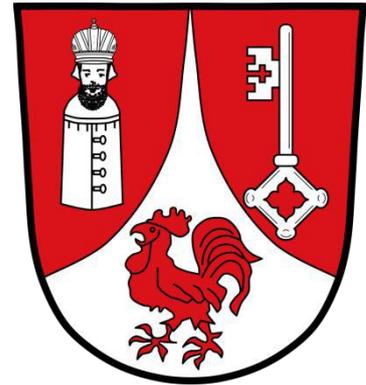
- TEIL 1:**        **PLANZEICHNUNG**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG
- TEIL 2:**        **BEGRÜNDUNG**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG  
**ANLAGE:**    BLENDSCHUTZ GUTACHTEN
- TEIL 3:**        **UMWELTBERICHT ZUM**  
VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG  
**ANLAGE:**    BESTANDSPLAN

# GEMEINDE HAGELSTADT

LANDKREIS REGENSBURG

REGION OBERRPFALZ NORD

BAYERN



VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGS- UND  
ERSCHLIEßUNGSPLAN MIT GRÜNORDNUNG

SOLARPARK HÖHENBERG

## TEIL 3

# UMWELTBERICHT

VORHABENSTRÄGER

SUEDWERK PROJEKTGESELLSCHAFT MBH, GEORG-WILL-STR. 4, 96224 BURGKUNSTADT

REMBOLD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

WINDPAISSING 8 - 92507 NABBURG

TEL.: 09606/1811 - FAX: 09606/1324 - INFO@BUERO-REMBOLD.DE



## Inhalt

1	Anlass, Lage und Nutzung .....	3
2	Planungs- und naturschutzrechtliche Vorgaben, Denkmalschutz .....	3
2.1	Regionalplan .....	3
2.2	Flächennutzungsplan .....	4
2.3	Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) .....	4
2.4	Artenschutzkartierung .....	4
2.5	Schutzgebiete .....	4
2.6	Biotopkartierung .....	4
2.7	Denkmalschutz/Boden .....	4
2.8	Denkmalschutz Gebäude .....	4
3	Natürliche Grundlagen .....	5
3.1	Naturraum und Topographie .....	5
3.2	Böden .....	5
3.3	Luft und Klima .....	5
3.4	Hydrologie und Wasserhaushalt .....	5
3.5	Potenzielle natürliche Vegetation .....	5
3.6	Pflanzen und Tiere .....	6
3.7	Landschaftsbild .....	6
4	Vorhaben .....	6
4.1	Bauliche Maßnahmen .....	6
4.2	Grünordnerische Maßnahmen .....	7
	Ansaaten .....	7
5	Auswirkungen .....	8
5.1	Schutzgut Mensch (Immissionen) .....	8
5.2	Schutzgut Pflanzen, Tiere, Lebensräume .....	10
5.3	Schutzgut Landschaft und Erholung .....	11
5.4	Schutzgut Boden .....	12
5.5	Schutzgut Wasser und Grundwasser .....	13
5.6	Schutzgut Klima und Luft .....	14
5.7	Wechselwirkungen .....	14
5.8	Zusammenstellung der Schutzgüter .....	15
6	Vermeidung und Minderung von Eingriffen .....	15

---

7	Behandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung .....	16
7.1	Erfassen und Bewerten von Natur und Landschaft.....	16
7.2	Ermitteln der Eingriffsfläche .....	16
7.3	Einordnen nach Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild .....	16
7.4	Erfassen der Auswirkungen des Eingriffs .....	16
7.5	Ermitteln des Umfangs erforderlicher Ausgleichsflächen .....	16
7.6	Auswahl geeigneter Flächen und Ausgleichsmaßnahmen .....	17
7.7	Bilanz.....	17
8	Flächenbilanz Gesamtgebiet.....	17
9	Alternative Planungsmöglichkeiten.....	18
10	Prognose bei Nichtdurchführung der Planung .....	18
11	Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring) .....	18
12	Allgemein verständliche Zusammenfassung .....	19
13	Quellenverzeichnis.....	20

#### Anlagen:

- Bestandsplan

M 1:2.000

## 1 ANLASS, LAGE UND NUTZUNG

Der Vorhabenträger (SUEDWERK Projektgesellschaft mbH, Georg-Will-Str. 4, 96224 Burgkunstadt) beabsichtigt die Errichtung einer Photovoltaikanlage durch Freiaufstellung von Solarmodulen auf den Flur-Nrn. Nr. 82 sowie 620 der Gemeinde Hagelstadt, Gemarkung Hagelstadt. Die Größe der Aufstellfläche der Solarmodule beträgt ca. 5,2 ha. Im folgenden Umweltbericht sollen die Auswirkungen auf die einzelnen zu betrachtenden Schutzgüter betrachtet und gewertet werden. Weiterhin werden ggf. Vermeidungs- wie Minimierungsmaßnahmen vorgeschlagen sowie Empfehlungen für die Grünordnung entwickelt.

Der gesamte Bereich, welcher im aktuell gültigen Flächennutzungsplan als Fläche für Landwirtschaft dargestellt ist, soll als Sonstiges Sondergebiet nach § 11 BauNVO Abs. 2 ausgewiesen werden.

Parallel zur Flächennutzungsplanänderung wird gem. § 8 Abs. 3 BauGB ein vorhabenbezogener Bebauungs- und Erschließungsplan mit Grünordnung aufgestellt.

Als Teil des Bebauungsplans ist nach § 1a BauGB ein Umweltbericht anzufertigen und den Planunterlagen beizufügen. 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.

## 2 PLANUNGS- UND NATURSCHUTZRECHTLICHE VORGABEN, DENKMALSCHUTZ

### 2.1 REGIONALPLAN

Nach dem Regionalplan der Region Regensburg (RP) ist die Gemeinde Hagelstadt als sonstige Gemeinde im Nahbereich zum Oberzentrum Regensburg eingestuft und gehört zum allgemein ländlichen Raum.

Das Projektgebiet ist nicht Teil eines Vorrang- oder Vorbehaltsgebiets für Siedlung und Versorgung sowie Landschaft und Erholung.

Der Regionalplan nennt als allgemeines Ziel die verstärkte Nutzung regenerativer Energien.

## 2.2 FLÄCHENNUTZUNGSPLAN

Der rechtskräftige Flächennutzungsplan der Gemeinde Hagelstadt weist das Planungsgebiet als Fläche für die Landwirtschaft aus. Andere konkurrierende Darstellungen sind im Änderungsbereich nicht vorhanden.

## 2.3 ARTEN- UND BIOTOPSCHUTZPROGRAMM (ABSP)

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

## 2.4 ARTENSCHUTZKARTIERUNG

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

## 2.5 SCHUTZGEBIETE

Naturschutzrechtliche Schutzgebiete liegen nicht im Bereich des Vorhabens. Wasserschutzgebiete oder wasserwirtschaftliche Vorranggebiete liegen nicht im Wirkungsbereich des Vorhabens.

## 2.6 BIOTOPKARTIERUNG

Gesetzlich geschützte Biotope (nach §30 BNatSchG oder Art. 23 BayNatSchG) sind auf der Fläche nicht vorhanden. Entlang der Bahnlinie sind einige Flächen in der Biotopkartierung erfasst, jedoch werden diese durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.

Meldungen in der Artenschutzkartierung liegen für den unmittelbaren Vorhabensbereich nicht vor.

## 2.7 DENKMALSCHUTZ/BODEN

Im Vorhabensbereich liegt kein Bodendenkmal.

## 2.8 DENKMALSCHUTZ GEBÄUDE

Im Vorhabensbereich liegen keine denkmalgeschützten Gebäude. Sichtbeziehungen oder -achsen werden ebenfalls nicht beeinträchtigt.

### 3 NATÜRLICHE GRUNDLAGEN

#### 3.1 NATURRAUM UND TOPOGRAPHIE

Das Vorhaben liegt, nach Meynen/Schmithüsen et al., im Naturraum D65 „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten“.

Die Geländehöhen der beiden Teilflächen liegen zwischen ca. 383 und 393 m üNN.

#### 3.2 BÖDEN

Auf den Flächen wird ausschließlich Landwirtschaft betrieben, wodurch es sich bei den anstehenden Böden auf der Vorhabenfläche um anthropogen überprägte Böden handelt.

Nach dem Umweltatlas Bayern, Übersichtsbodenkarte 1:25.000:

Teil A: Fast ausschließlich Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm)

Teil B: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment) sowie fast ausschließlich Braunerde aus Lehm bis Schluffton ((Kiesel-)Kalksandstein, (Sand-)Mergelstein), gering verbreitet mit flacher Deckschicht

#### 3.3 LUFT UND KLIMA

Aus klimatischer Sicht gehört der Planungsbereich zu einem durchschnittlichen bis relativ kühlen Klimabezirk mit mittleren Jahrestemperaturen von ca. 7,5°C und mittleren Jahresniederschlägen von ca. 800 mm. Geländeklimatische Besonderheiten sind aufgrund der relativ geringen Reliefunterschiede kaum von Bedeutung.

Kaltluftschneisen oder Kaltluftentstehungsgebiete werden nicht erheblich beeinträchtigt.

#### 3.4 HYDROLOGIE UND WASSERHAUSHALT

Im Bereich der Maßnahmenflächen befinden sich keine Oberflächengewässer. Quellen, Schichtenwasser oder ähnliches ist nicht zu erwarten.

#### 3.5 POTENZIELLE NATÜRLICHE VEGETATION

Als potenzielle natürliche Vegetation gilt für den Teil A ein Hexenkraut- oder Zittergrasseggen-Waldmeister-Buchenwald im Komplex mit Zittergrasseggen-Hainsimsen-Buchenwald; örtlich mit Waldziest-Eschen-Hainbuchenwald. Für den Teilbereich B ein Zittergrasseggen-Hainsimsen-Buchenwald im Komplex mit Zittergrasseggen-Waldmeister-Buchenwald; örtlich Zittergrasseggen-Stieleichen-Hainbuchenwald.

### 3.6 PFLANZEN UND TIERE

Innerhalb des Plangebiets wurden keine bemerkenswerten Pflanzen gefunden, die selten oder geschützt sind. Weitere Vorkommen von seltenen oder geschützten Tieren sind derzeit nicht bekannt. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände werden nicht ausgelöst.

### 3.7 LANDSCHAFTSBILD

Das Landschaftsbild wird aufgrund des Vorhabens grundlegend verändert, die landschaftliche Prägung tritt zurück. Auf Grund der nach Süden geneigten Hanglage sowie der vorhandenen Vegetation (an der Bahnlinie, umgebende Waldbereiche und Heckstrukturen) sind die meisten geplanten Anlagenteile auf natürliche Weise bereits abgeschirmt. Die visuellen Beziehungen reichen nur wenig über den Vorhabensbereich selbst hinaus.

Geprägt ist das Landschaftsbild jedoch durch landwirtschaftliche Nutzung mit wenig strukturierenden Elementen.

## 4 VORHABEN

### 4.1 BAULICHE MAßNAHMEN

Auf der Fläche werden die Solarmodule in Reihen aufgebaut. Es werden dabei Stützen in den Boden gerammt, auf denen die Module nach Süden montiert werden. Die Unterkante der Module ist bei etwa 70 cm, die Oberkante bis maximal 350 cm über der Bodenoberfläche vorgesehen.

Übergabe- und Transformatorenstationen werden auf dem Gelände in der nur unbedingt benötigten Anzahl aufgestellt. Die max. mögliche Versiegelung durch die Gebäude beträgt 200 m<sup>2</sup>.

Am Rand der beiden Sondergebiete um die Module herum wird ein 3,50 bis 4,00 m breiter Bereich als Pflegeweg freigehalten. Dieser Pflegeweg und die Flächen zwischen den Modulreihen werden nicht befestigt. Die gesamte Fläche wird später als extensives Grünland gepflegt.

Die Anlage wird mit einem Zaun umgeben, welcher eine Bodenfreiheit von 15 cm Höhe besitzen muss und nicht höher als 2,0 m ist. Durch diesen Zwischenraum können Kleinsäuger und andere Kleintiere in das Plangebiet hinein- und auch wieder hinauswandern, die potentiell zerschneidende Wirkung für Kleinsäuger wird somit minimiert.

## 4.2 GRÜNORDNERISCHE MAßNAHMEN

### 4.2.1 ANSAATEN

Die Fläche wird nach dem Aufstellen der Solarmodule mit einer landwirtschaftlichen Grünlandmischung mit Kräuterbeimischung eingesät. Die weitere Pflege erfolgt als extensive Schafweide oder als 2-schürige Wiese, ohne Düngung und ohne die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Bei Mähnutzung wird das Mähgut von der Fläche entfernt.

Die naturschutzfachlichen Ausgleichsflächen (siehe Punkt 7) werden ebenfalls als extensiv genutztes Grünland genutzt. Weiterhin sind 5-reihige Heckenpflanzungen (siehe Bebauungsplan) vorgesehen.

### 4.2.2 ANPFLANZUNGEN

Als Sichtschutz und Einbindung ins Landschaftsbild ist im Norden der Teilfläche A eine 5-reihige Heckenpflanzung vorgesehen werden. Durch die Pflanzung kann sichergestellt werden, dass die Anlage von Norden her in die Landschaft eingebunden wird.

Als Sichtschutz und Einbindung ins Landschaftsbild ist im Westen der Teilfläche B eine 5-reihige Heckenpflanzung vorgesehen werden. Durch die Pflanzung kann sichergestellt werden, dass dieser Anlagenteil von Westen her in die Landschaft eingebunden wird.

Die Pflanzungen sind ausschließlich aus heimischen und standortgerechten Gehölzarten zusammengesetzt. Es muss dabei autochthones Pflanzenmaterial verwendet werden. Die Pflanzung ist naturnah zu gestalten und zu unterhalten (siehe Planteil Vorhabenbezogener Bebauungsplan).

## 5 AUSWIRKUNGEN

### 5.1 SCHUTZGUT MENSCH (IMMISSIONEN)

#### Beschreibung der derzeitigen Situation

Vorbelastungen im Hinblick auf Lärm- und sonstige Immissionen sind nur durch die landwirtschaftliche Nutzung gegeben. Andere Vorbelastungen liegen nicht vor.

#### Auswirkungen

##### **Lärm und Staub**

Während der vergleichsweisen kurzen Bauphase ist mit baubedingten Belastungen durch Immissionen, v.a. Lärm von Baumaschinen und Schwerlastverkehr sowie allgemein bei den Montagearbeiten auftretenden Immissionen, zu rechnen. Insbesondere wenn die Aufständerrungen gerammt werden, entsteht eine zeitlich begrenzte, relativ starke Lärmbelastung, die sich auf die Tagzeit beschränkt. Baustellenverkehr wird von den Ortsverbindungsstraßen und Flurwegen die Baustelle erreichen. Die Belastungen sind insgesamt aufgrund der zeitlichen Befristung hinnehmbar und nicht vermeidbar.

Betriebsbedingt werden durch das Vorhaben keine nennenswerten Lärmimmissionen und Verkehrsbelastungen hervorgerufen. Personaleinsatz ist in der Regel nicht erforderlich. Anfahrten für Wartungs- und Reparaturarbeiten sind zu vernachlässigen. Lediglich in unmittelbarer Nähe zur „Trafostation“ kann möglicherweise ein leises Summen oder Brummen vernommen werden. Diese Belastung ist unerheblich.

##### **Nutzung**

Durch die Errichtung der Anlage werden ca. 6,8 ha intensiv genutztes Ackerland in extensives Grünland umgewandelt und Hecken angepflanzt, wodurch die Fläche zur Nahrungsmittelproduktion verloren geht. Nach Errichtung des Zaunes ist eine jagdliche Nutzung nicht mehr möglich. Die Pflege- und Mäharbeiten werden durch den Vorhabenträger selbst durchgeführt. Die Pflege erfolgt extensiv mit 2-maliger Mahd und Entfernung des Mähguts. Denkbar wäre auch eine Beweidung der Flächen. Auf Düngung und sonstige Meliorationsmaßnahmen wird verzichtet.

Angrenzende landwirtschaftliche Nutzflächen werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.

##### **Blendwirkung**

Blendwirkungen sind auszuschließen.

Die Anlage ist als unbewegliche Freiflächenanlage vorgesehen und taucht topografisch betrachtet von der Horizontallinie des nördlich gelegenen Ortsteiles erheblich ins Gelände ab.

Entsprechend werden Blendwirkungen nicht erwartet (Photovoltaik absorbiert das Sonnenlicht), da das gewählte Konzept zur Modulausrichtung in der anzutreffenden Bestandslage, zusammen mit den bestehenden Gebietsumgrünungen (umgebende Waldflächen, vorhandene Hecke und geplante Eingrünung) und der Verwendung technisch neuester Module mit Antireflexschicht, maßgeblich zur Abschirmung beitragen.

### **Elektrosmog**

Eine elektromagnetische Belastung durch die Photovoltaikanlage ist ausgeschlossen, da in der Anlage selbst nur Gleichstrom erzeugt wird, also die Magnetfelder, im Gegensatz zum Wechselstrom, gleichförmig und permanent sind. Ein Nachweis der Magnetfelder ist nur in der direkten Umgebung der Leiter möglich. Der Anschluss an das öffentliche Stromnetz erfolgt in Anlagennähe.

### **Bewertung**

Durch die Planung sind Auswirkungen mit einer geringen Erheblichkeit für das „Schutzgut Mensch“ zu erwarten.

## 5.2 SCHUTZGUT PFLANZEN, TIERE, LEBENSÄUERE

### Beschreibung der derzeitigen Situation

Die derzeitige Nutzungs- und Vegetationsausprägung ist im beiliegenden Bestandsplan Maßstab 1:2.000 dargestellt.

Die für die Realisierung des Vorhabens vorgesehenen Grundstücke werden als Acker intensiv genutzt. Die Fläche hat daher eine geringe Bedeutung als Lebensraum von Pflanzen und Tieren. Besondere Artvorkommen sind im Vorhabengebiet nicht zu erwarten und auch nicht bekannt.

### Auswirkungen

Mit der künftigen extensiven Grünlandnutzung sowie der geplanten Anpflanzungen wird sich eine größere Diversität an Pflanzen einstellen als bisher. Aufgrund der unterschiedlich verteilten Sonneneinstrahlung wird die Vegetation kleinräumig differenziert sein. Die Entwicklung einer geschlossenen Pflanzendecke ist durch den Abstand der Module vom Erdboden (ca. 70 cm) gewährleistet.

Die Etablierung der Vegetationsausbildung erfolgt durch Einsaat einer standortangepassten Landschaftsrassenmischung sowie Pflanzung von heimischen, standortgerechten Heckenpflanzen. Untersuchungen und Beobachtungen an bestehenden Photovoltaik-Freiflächenanlagen zeigen, dass sich auch unter den Modulen eine Vegetation ausbilden wird, da genügend Streulicht auftritt. Düngung und sonstige Meliorationsmaßnahmen sind nicht vorgesehen. Die Eignung der Grünflächen ist für viele Arten der Pflanzen- und Tierwelt deutlich höher als die der derzeitigen Nutzung der Flächen. Unter den Tiergruppen sind insbesondere bei Vögeln, Heuschrecken, Tag- und Nachtfaltern, Amphibien und Reptilien erhöhte Artenzahlen zu erwarten.

Beeinträchtigungen entstehen für größere bodengebundene Tierarten durch die Einzäunung. Durch die Errichtung des Zaunes wird die Fläche als Äsungsfläche für Großwild nicht mehr nutzbar sein. Für kleinere Wildtiere steht die Fläche weiterhin zur Verfügung. Um das Gebiet für Kleintiere durchgängig zu halten, sollte festgesetzt werden, dass die Einzäunung erst 15 cm über der Bodenoberfläche ansetzen darf. Dies ist insbesondere im Hinblick auf eventuelle, zukünftige Vorkommen von Kleinsäuern und Amphibien 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 Vorhabengebiet als Lebensraum oder Teillebensraum nutzen. Während der Errichtung der Anlage kommt es zu temporären Geräuschen, die zu einer vorübergehenden Störung / Vertreibung von Tieren führen können.

Benachbarte höherwertigere Strukturen oder Gehölzbestände werden durch die Photovoltaikanlage nicht nachteilig beeinflusst.

Da sich die baubedingten Auswirkungen auf einen vergleichsweise sehr kurzen Zeitraum erstrecken und die Beeinträchtigungsintensität insgesamt gering ist, kommt es nicht zu erheb-

lichen Auswirkungen im Sinne des Gesetzes. Anlage- und betriebsbedingt kommt es zu keinen nachteiligen Veränderungen. Vielmehr können durch die extensive Nutzung und Bereitstellung zusätzlicher Lebensraumstrukturen im Bereich der Photovoltaikanlage die Lebensbedingungen für die auf den umliegenden, naturschutzfachlich relevanten Flächen vorkommenden Arten, insbesondere Tierarten, verbessert werden, indem Teillebensräume für diese Arten bereitgestellt werden. Damit kann zur Stabilisierung der Artvorkommen beigetragen werden.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass sich die Lebensraumqualität des unmittelbaren Vorhabenbereichs gegenüber der aktuellen Nutzung nicht verschlechtert, sondern eher verbessert. Die baubedingten Auswirkungen beschränken sich auf einen relativ kurzen Zeitraum und sind deshalb nicht erheblich.

### **Bewertung**

Durch die Planung sind Auswirkungen mit einer geringen Erheblichkeit für das „Schutzgut Pflanzen, Tiere, Lebensräume“ zu erwarten.

## 5.3 SCHUTZGUT LANDSCHAFT UND ERHOLUNG

### **Beschreibung der derzeitigen Situation**

Der Vorhabenbereich sowie die intensiv landwirtschaftlich genutzten Lagen in der Umgebung weisen keine landschaftsästhetisch relevanten Strukturen auf, die zur Bereicherung des Landschaftsbildes beitragen würden.

Wanderwege sind im Bereich des Vorhabens nicht verzeichnet.

### **Auswirkungen**

Durch die Errichtung der Photovoltaikanlage wird das Landschaftsbild im unmittelbaren Vorhabenbereich zwangsläufig grundlegend verändert und gestört. Die bisherige Agrarlandschaft wird durch eine technische Anlage dominiert.

Die Wirkungen der Anlage auf die landschaftliche Wahrnehmung gehen teilweise über die eigentliche Anlagenfläche hinaus.

### **Bewertung**

Die Anlage befindet sich zwar in der „freien Landschaft“, durch die wenigen, aber in der Nähe vorhandenen Strukturen, wird die Anlage bereits in das Landschaftsbild eingegliedert. Die hängige Lage führt weiterhin zu einer eingeschränkten Sichtbarkeit aus dem Norden. Die die Bahn begleitenden Gehölze gliedern die Anlage bereits zur Bahnlinie hin in die Landschaft ein. Durch die geplanten Anpflanzungen wird die Anlage weiter in die Landschaft eingegliedert und nur noch aus unmittelbarer Umgebung einsehbar sein. Damit besteht keine bis kaum Fernwirksamkeit der geplanten PV-Anlagenteile. Die visuellen Beziehungen reichen nur wenig über den Vorhabenbereich selbst hinaus.

Durch die Planung sind Auswirkungen mit einer geringen Erheblichkeit für das „Schutzgut Landschaft und Erholung“ zu erwarten.

## 5.4 SCHUTZGUT BODEN

### Beschreibung der derzeitigen Situation

Auf der Fläche wird intensiv Landwirtschaft betrieben, somit handelt es sich grundsätzlich um anthropogen überprägte Böden.

In den Teilbereichen handelt es sich um folgende Böden:

Teil A: Fast ausschließlich Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm)

Teil B: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment) sowie fast ausschließlich Braunerde aus Lehm bis Schluffton ((Kiesel-)Kalksandstein, (Sand-)Mergelstein), gering verbreitet mit flacher Deckschicht

### Auswirkungen

Eine Beeinträchtigung des Schutzguts erfolgt durch die erforderliche Fundamentierung des Zaunes sowie der Gebäulichkeiten (z.B. Transformator). Aufgrund der voraussichtlich geplanten Fundamentierung durch Rammung werden die Auswirkungen auf den Boden minimal gehalten.

Es kommt zu einer Bodenüberdeckung durch die Aufstellung der Solarmodule. Hierdurch wird die Versickerung im Bereich der Solarmodulflächen geringfügig bis an den Rand der Module verschoben. Ein gewisser Teil der Niederschläge versickert jedoch auch unter den Modulen durch schräg auf der Bodenoberfläche auftreffendes Niederschlagswasser sowie oberflächlichen Abfluss und Kapillarwirkungen. Wie die Erfahrungen bei bestehenden Anlagen zeigen, findet auch unter den Modulen eine Vegetationsausbildung statt.

Auf kleineren Flächen für die Übergabestation und Transformatoren der Solarmodule erfolgt eine echte Flächenversiegelung. Dies betrifft jedoch eine sehr kleine Fläche von weniger als 200 m<sup>2</sup>.

Zur Installation der Anlage ist ein Befahren mit z.T. schweren Maschinen erforderlich, so dass es bereichsweise zu Bodenverdichtungen kommen kann, insbesondere bei ungünstigen Bodenfeuchteverhältnissen.

### Bewertung

Durch die Planung sind Auswirkungen mit einer geringen Erheblichkeit für das „Schutzgut Boden“ zu erwarten.

## 5.5 SCHUTZGUT WASSER UND GRUNDWASSER

### Beschreibung der derzeitigen Situation

Hydrologisch relevante Strukturen wie Quellaustritte, Vernässungsbereiche etc. findet man 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.

### Auswirkungen

Das Niederschlagswasser wird, wie bisher, an Ort und Stelle versickert und steht damit der Grundwasserneubildung weiterhin uneingeschränkt zur Verfügung. Durch die Umwandlung in extensives Dauergrünland wird das Wasserrückhaltevermögen des Bodens verbessert und die Infiltrationsrate erhöht. Der Eintrag von möglicherweise belastenden Stoffen ins Grundwasser oder von Salzen aus der Düngung ist nicht weiter möglich.

Bei Bau, Montage und Betrieb der Solaranlage kommen keine wassergefährdenden Stoffe zum Einsatz, so dass eine Grundwasserverunreinigung nicht zu befürchten ist. 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.

Die geplante Flächenversiegelung ist so geringfügig, dass keine Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu erwarten sind.

### Bewertung

Durch die Planung sind Auswirkungen mit einer geringen Erheblichkeit für das „Schutzgut Wasser, Grundwasser“ zu erwarten.

## 5.6 SCHUTZGUT KLIMA UND LUFT

### Beschreibung der derzeitigen Situation

Das Planungsgebiet weist ausgeglichene Klimaverhältnisse des Regensburger Raumes auf. Geländeklimatische Besonderheiten spielen bei den vergleichsweise geringen Geländeneigungen nur eine untergeordnete Rolle.

### Auswirkungen

Die Solarmodule werfen Schatten auf den Boden, der mit dem Sonnenstand wandert. Der Boden erhält dadurch in der Summe weniger Sonnen-/ Wärmeeinstrahlung als bisher. Im Gegenzug wird die Wärmeabstrahlung unter den Modulen gehemmt („Biergarteneffekt“). Das lokale Mikroklima wird dadurch gegenüber der aktuellen Nutzung verändert. Auf das überregionale Klima hat diese Änderung keine Auswirkungen. Ein Kaltluftabfluss wird durch das geplante Vorhaben nicht nennenswert beeinflusst.

Nennenswerte Emissionen von luftgetragenen Schadstoffen werden durch die Photovoltaikanlage, abgesehen von der zeitlich eng begrenzten Bauphase, nicht hervorgerufen.

Durch die Gewinnung von elektrischer Energie aus der Sonne wird auf längere Sicht die Emission von klimaschädlichen Gasen aus Energieerzeugung mit fossilen Energieträgern verringert. Dies wirkt sich auf das globale Klima positiv aus.

### Bewertung

Durch die Planung sind Auswirkungen mit einer geringen Erheblichkeit für das „Schutzgut Klima und Luft“ zu erwarten.

## 5.7 WECHSELWIRKUNGEN

Es entstehen keine zusätzlichen Belastungen durch Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern innerhalb des Geltungsbereichs.

## 5.8 ZUSAMMENSTELLUNG DER SCHUTZGÜTER

Schutzgut	baubedingte Auswirkungen	anlagebedingte Auswirkungen	betriebsbedingte Auswirkungen
Mensch (Immissionen)	mäßig	gering	gering
Kultur- und Sachgüter: Bodendenkmal	keine	keine	keine
Kultur- und Sachgüter: Baudenkmal	keine	keine	keine
Pflanzen, Tiere, Lebensräume	gering	positiv	gering
Landschaftsbild	gering	gering	gering
Mensch (Erholung)	gering	gering	gering
Boden	gering	gering	keine
Wasser und Grundwasser	gering	gering	positiv
Klima und Luft	gering	gering	gering

## 6 VERMEIDUNG UND MINDERUNG VON EINGRIFFEN

Nach der Anlage zu § 2 Abs. 4 und § 2a BauGB sind auch die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Umweltbericht darzustellen. Im Sinne der Eingriffsregelung des § 15 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG ist es oberstes Gebot, vermeidbare Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes zu unterlassen. Dies wird hier erreicht durch:

- günstige Standortwahl für die Photovoltaikanlage im Hinblick auf die Eingriffsvermeidung
- geringe Auswirkungen der Photovoltaikanlage auf das Landschaftsbild aufgrund der Lage und der Eingrünung
- Gewährleistung der Durchlässigkeit des Projektbereichs für Kleintiere durch die geplante und festgesetzte Art der Einfriedung (15 cm Abstand zur Bodenoberfläche), damit Vermeidung von Barriereeffekten, z.B. für Amphibien, Reptilien, Kleinsäugetern u.a.
- weitestgehenden Verzicht auf Versiegelungen, entsprechend auch Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung und das Lokalklima

## 7 BEHANDLUNG DER NATURSCHUTZRECHTLICHEN EINGRIFFS- REGELUNG

Die Eingriffsregelung ist nach § 1a Abs. 3 BauGB in der Abwägung zu berücksichtigen. Als Voraussetzung dafür ist der Kompensationsbedarf zu ermitteln.

Da durch den Bebauungsplan ein Sondergebiet und kein Wohngebiet festgesetzt werden soll, ist trotz des vorgesehenen geringen Versiegelungsgrades das vereinfachte Verfahren nicht anwendbar, sondern die Eingriffsberechnung ist detailliert durchzuführen.

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs wird der Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ vom Jan. 2003 verwendet. Die für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs maßgeblichen Flächen sind im Bestandsplan dargestellt.

### 7.1 ERFASSEN UND BEWERTEN VON NATUR UND LANDSCHAFT

Von dem geplanten Vorhaben sind ausschließlich intensiv genutzte Ackerflächen betroffen.

### 7.2 ERMITTELN DER EINGRIFFSFLÄCHE

Entsprechend den Vorgaben des Schreibens der Obersten Baubehörde vom 19.11.2009, Kap. 1.3 ist die Basisfläche zur Berechnung des Ausgleichsbedarfs heranzuziehen.

Die Eingriffsfläche beträgt demnach 52.222,1 m<sup>2</sup>.

### 7.3 EINORDNEN NACH BEDEUTUNG FÜR NATURHAUSHALT UND LAND- SCHAFTSBILD

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

### 7.4 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.

### 7.5 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

Für die Auswahl des Faktors werden die vorgesehenen Minimierungsmaßnahmen berücksichtigt:

- eine Versiegelung findet praktisch nicht statt,
- der Zaun wird so angebracht, dass Kleintiere passieren können

Heranzuziehender Kompensationsfaktor gemäß dem Schreiben der Obersten Baubehörde vom 19.11.2009: 0,2

erforderliche Kompensationsfläche:  $52.222 \text{ m}^2 \times 0,2 = 10.444,4 \text{ m}^2$

## 7.6 AUSWAHL GEEIGNETER FLÄCHEN UND AUSGLEICHSMAßNAHMEN

Der erforderliche Ausgleich/Ersatz in einem Flächenumfang von 10.444,4 m<sup>2</sup> wird im räumlichen Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben gemäß den Planzeichnungen (Bebauungsplan mit Grünordnung) erbracht:

- Grünlandansaat zwischen und unter den Solarpaneelen und weitere extensive Nutzung ohne Düngung und ohne die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (keine Anrechnung).
- Heckenpflanzung in den Teilbereichen A und B zum Schutz, Pflege und Entwicklung der Landschaft (10.444,4 m<sup>2</sup>)

## 7.7 BILANZ

Die Pflanzungen stellen eine Aufwertung im Sinne des „Leitfadens“ dar, die dafür vorgesehene Fläche wird vollständig als Ausgleich angerechnet.

Ausgleichsmaßnahme	Fläche	Faktor	Ausgleich
Heckenpflanzung (Teil A)	4.685,70 m <sup>2</sup>	1,0	4.685,70 m <sup>2</sup>
Heckenpflanzung (Teil B)	5.758,72 m <sup>2</sup>	1,0	5.758,72 m <sup>2</sup>
Summe			10.444,42 m <sup>2</sup>

## 8 FLÄCHENBILANZ GESAMTGEBIET

geplante Nutzung:	Fläche in m <sup>2</sup> ca.:
Gebäude (maximal)	200 m <sup>2</sup>
Heckenpflanzung (Ausgleich)	10.444,42 m <sup>2</sup>
extensives Grünland (mit Solarmodulen)	52.222 m <sup>2</sup>

## 9 ALTERNATIVE PLANUNGSMÖGLICHKEITEN

Die Prüfung der Auswirkungen auf die Schutzgüter ergab durchwegs geringe Eingriffserheblichkeiten. Standorte mit geringeren Auswirkungen auf die Schutzgüter und einer entsprechenden Flächengröße stehen dem Vorhabenträger nicht zur Verfügung. Insofern bestehen keine alternativen Planungsmöglichkeiten.

## 10 PROGNOSE BEI NICHTDURCHFÜHRUNG DER PLANUNG

Falls das Vorhaben nicht durchgeführt werden würde, würde die Fläche weiterhin intensiv landwirtschaftlich genutzt werden. Die „Durchgängigkeit“ der Landschaft bliebe vollständig erhalten.

Das Landschaftsbild würde nicht verändert werden.

Dafür würde die Applikation von Nährstoffen auf der Grünlandfläche fortgesetzt; die entlastende Wirkung für das Klima (Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes) würde nicht eintreten.

## 11 MAßNAHMEN ZUR ÜBERWACHUNG (MONITORING)

Die Gemeinden überwachen die erheblichen Umweltauswirkungen, die auf Grund der Durchführung der Bauleitpläne eintreten, um insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen frühzeitig zu ermitteln und in der Lage zu sein, geeignete Maßnahmen zur Abhilfe zu ergreifen. Sie nutzen dabei die im Umweltbericht nach Nummer 3 Buchstabe b der Anlage 1 BauGB angegebenen Überwachungsmaßnahmen und die Informationen der Behörden nach §4 Abs. 3 BauGB.

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

- Die Umsetzung der durch die Bauleitplanung festgesetzten Ausgleichsmaßnahmen kann durch eine ökologische Bauleitung vor Ort sichergestellt werden.
- 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

## 12 ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG

Südlich von Hagelstadt ist auf zwei Teilflächen mit einer Gesamtgröße von insgesamt 6,8 ha die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage geplant. Zur Ermöglichung dieses Vorhabens wird von der Gemeinde Hagelstadt ein vorhabenbezogener Bebauungsplan erstellt und der Flächennutzungsplan im betreffenden Bereich geändert.

Das Plangebiet liegt in keinem naturschutzfachlichen oder wasserwirtschaftlichen Schutzgebiet.

Im Zuge der Errichtung wird die intensiv landwirtschaftlich genutzte Fläche zukünftig nur noch extensiv genutzt. Eine Flächenversiegelung ist mit dem Vorhaben fast nicht verbunden. Die Durchgängigkeit der Landschaft für kleinere Tierarten wird durch angepasste Montage des Zaunes gewährleistet (15 cm Bodenabstand). Durch die Umwandlung in extensiv genutzte Grünlandflächen im Bereich der Solaranlage wird der Naturhaushalt von Stoffeinträgen entlastet.

Zur Eingrünung und als naturschutzfachlicher Ausgleich ist die Pflanzung von über 10.000 m<sup>2</sup> 5-reihiger Hecken aus heimischen, standortgerechten Arten vorgesehen.

Gravierende nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Luft und Klima sowie auf die menschlichen Nutzungen sind nicht zu erwarten.

## Quellenverzeichnis

BAY. GEOLOGISCHES LANDESAMT (HRSG.): Bodenkundliche Übersichtskarte von Bayern,  
M 1: 500.000, München 1955

BAY. LANDESAMT FÜR UMWELT: FIN Web : Stand 12/2018

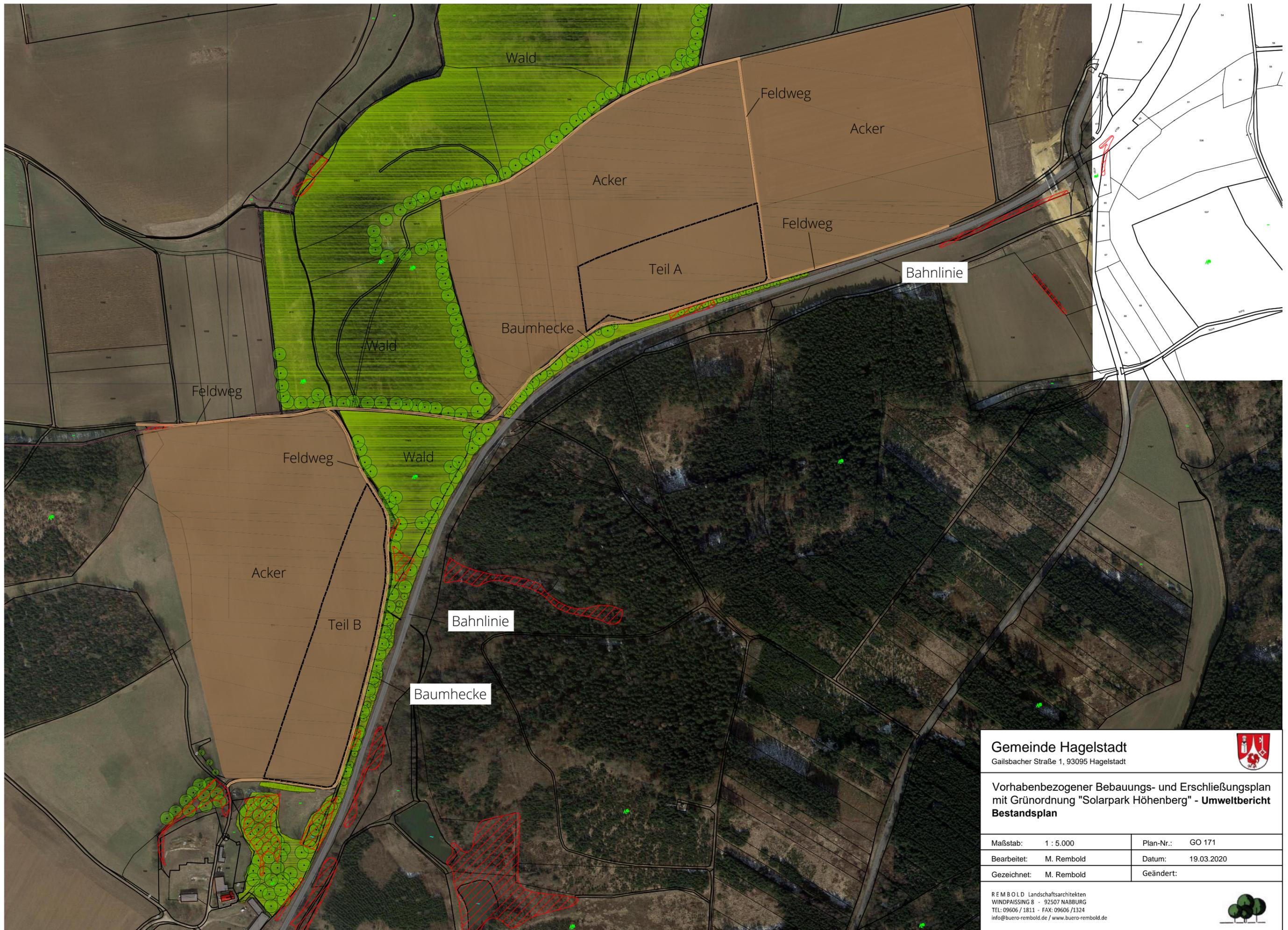
BAY. LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ: Rote Liste gefährdeter Tierarten Bayerns,  
[https://www.lfu.bayern.de/natur/rote\\_liste\\_tiere/2016/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_tiere/2016/index.htm), 2016

Bay. Staatsministerium des Innern: Freiflächen-Photovoltaikanlagen; Schreiben vom  
19.11.2009

MARQUARDT, K.: Die Umweltverträglichkeitsprüfung als Gestaltungsrichtschnur für größere  
Photovoltaik-Freiflächenanlagen; Institut für Wirtschaftsökologie, Bad Steben 2008

Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-  
1-U), das zuletzt durch Gesetz vom 13. Dezember 2016 (GVBl. S. 372) geändert worden ist

Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des  
Gesetzes vom 15. September 2017 m.W.v. 29.09.2017 bzw. 01.04.2018 (BGBl. I S. 3434) ge-  
ändert worden ist



**Gemeinde Hagelstadt**  
 Gailsbacher Straße 1, 93095 Hagelstadt



**Vorhabenbezogener Bebauungs- und Erschließungsplan  
 mit Grünordnung "Solarpark Höhenberg" - Umweltbericht  
 Bestandsplan**

Maßstab:	1 : 5.000	Plan-Nr.:	GO 171
Bearbeitet:	M. Rembold	Datum:	19.03.2020
Gezeichnet:	M. Rembold	Geändert:	

REMBOLD Landschaftsarchitekten  
 WINDPAISSING 8 - 92507 NABBURG  
 TEL: 09606 / 1811 - FAX: 09606 / 1324  
 info@buero-rembold.de / www.buero-rembold.de

