GeoPlan

# Blendgutachten
# Nr. S2306073 rev. 1

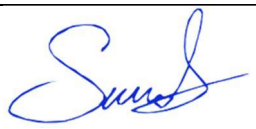
Osterhofen, den 12.01.2024

GeoPlan GmbH
Zertifiziert nach DIN EN ISO 14001:2022 und DIN EN ISO 9001:2022
**Donau-Gewerbepark 5 | 94486 Osterhofen** | Tel. +49 (0) 9932 / 9544 -0 | info@geoplan-online.de | Geschäftsführer: Rainer Gebel, Uli Weidinger, Tobias Kufner
Weitere Standorte: Burgkirchen a.d. Alz, Dingolfing, Regensburg, Rosenheim | Gerichtsstand Deggendorf HRB Nr.: 1471 | USt-IdNr.: DE 162 493 294
VR-Bank Ostbayern-Mitte eG, DE55 7429 0000 0006 1075 40, GENODEF1SR1 | VR-Bank Vilshofen, DE64 7406 2490 0007 7436 45, GENODEF1VIR
www.geoplan-online.de

# Blendgutachten

## Nr. S2306073 rev.1

**Auftraggeber:** Herrn Michael Englberger
Kirchstraße 12
94533 Buchofen

| | Name: | Unterschrift: |
|---|---|---|
| **Ersteller:** | Sarah Weiß<br>M. Sc. Nachwachsende Rohstoffe | |
| **Prüfer:** | Sebastian Semmelbauer<br>M. Sc. Elektro- und Informationstechnik |  |

Dieser Bericht umfasst 12 Textseiten und 5 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

# Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang ..... 1
1.1 Allgemein ..... 1
1.2 Örtliche Situation ..... 1
2. Grundlagen für die Ermittlung und Beurteilung der Blendwirkung ..... 2
2.1 Zugrunde gelegte Normen und Richtlinien ..... 2
2.2 Planunterlagen und Ausgangsdaten ..... 2
2.3 Immissionsorte ..... 2
2.4 Beurteilung ..... 4
2.5 Hindernisse, Höhen und Bestand ..... 5
3. Berechnungsgrundlagen ..... 6
3.1 Grundlagen der Berechnung ..... 6
3.2 Modulbelegung und Ausrichtung ..... 6
4. Ergebnisse ..... 8
5. Zusammenfassung ..... 12


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1 Planunterlagen 2
Tabelle 2.3: Immissionsorte (Wohnbebauung) und Ihre Entfernung zur PV-Anlage 4
Tabelle 2.2 Immissionsorte (Verkehr) und ihre Entfernung zur PV-Anlage in Blendrichtung 4
Tabelle 4.1: Ergebnisse 8

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Immissionsorte 3
Abbildung 3.1: Darstellung der Belegung 6
Abbildung 3.2: Skizze Modulschnitt 7
Abbildung 4.1: Gesamte Blenddauer pro Jahr 9
Abbildung 4.2: Blickwinkelanalyse Bahnstrecke 10
Abbildung 4.2: Blickwinkelanalyse Bahnstrecke Fortsetzung 10
Abbildung 4.3: Blickwinkelanalyse Gemeindestraße Richtung Lahhof 11

## Änderungshistorie

| Bezeichnung | Beschreibung | Datum |
|---|---|---|
| S2306073 | Initiale Erstellung | 13.09.2023 |
| S2306073 rev.1 | Änderung der Modulplanung | 12.01.2024 |

## Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Lageplan

Anlage 3: Ergebnistabelle

Anlage 4: Eingabedaten

Anlage 5: Blendgutachten, Bericht Nr. 10.12.3009, SO Photovoltaik am Lohgraben

# 1. Vorgang

## 1.1 Allgemein

Herr Englberger (Kirchstraße 12, 94533 Buchofen) beabsichtigt die Errichtung des Solarparks „SO Photovoltaikpark Lahhof“ auf den Flurnummern 593, 596, 699/1 TF, 701, 706 und 707 TF Gemarkung Niedermünchsdorf, und 2562/2 und 2562/3 Gemarkung Aicha a.d. Donau, Stadt Osterhofen, Landkreis Deggendorf, Regierungsbezirk Niederbayern.

Da sich im näheren Umgriff der geplanten Anlage die Bahnlinie Plattling-Osterhofen, eine Wohnbebauung und eine Gemeindestraße befindet, wurde das IB Geoplan mit der Untersuchung der Lichtreflexion durch die geplanten Module und eventuell dadurch entstehende störende Blendwirkungen auf die genannte Nutzung beauftragt.

Sollten durch die Lichtreflexionen erhebliche Blendwirkungen auftreten, werden Maßnahmen zur Minderung bzw. Vermeidung erarbeitet.

## 1.2 Örtliche Situation

Die Planfläche befindet sich auf den Flurnummern 593, 596, 699/1 TF, 701, 706 und 707 TF Gemarkung Niedermünchsdorf, und 2562/2 und 2562/3 Gemarkung Aicha a.d. Donau, Stadt Osterhofen.
Östlich der geplanten Anlage befindet sich bereits die PV-Anlage „SO Photovoltaikpark am Lohgraben“ und weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen. Westlich des Vorhabens grenzen ebenso landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Des Weiteren ist südlich eine Gemeindestraße vorhanden. Nördlich der geplanten Anlage befindet sich der Weiler Lahhof.


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

# 2. Grundlagen für die Ermittlung und Beurteilung der Blendwirkung

## 2.1 Zugrunde gelegte Normen und Richtlinien

Bei der Ausarbeitung des Berichts wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGB1. I S. 1274), zuletzt geändert durch Art. 3 G vom 18. Juli 2017 (BGB1. I S. 2771, 2773)

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“, Stand: 08.10.2012

OVE Richtlinie R 11-3: Blendung durch Photovoltaikanlagen
Ausgabe: 2016-11-01

## 2.2 Planunterlagen und Ausgangsdaten

Für die Erstellung des vorliegenden Berichts wurden folgende Daten und Unterlagen zur Verfügung gestellt:

*Tabelle 2.1 Planunterlagen*

| Bezeichnung | Ersteller | Maßstab | Datum |
|---|---|---|---|
| Modulplanung Lahhof | Jahrstorfer Carola | 1:750 | 12.09.2023 |
| Gutachten SO Photovoltaikpark am Lohgraben Nr. 10.12.3009 | IFB re-energy GmbH | - | 07.05.2012 |
| Berechnung IMMI | GeoPlan GmbH | - | 11.01.2024 |

## 2.3 Immissionsorte

Immissionsorte die als kritisch zu betrachten sind liegen meistens südwestlich oder südöstlich einer Photovoltaikanlage sowie in einem Umkreis von maximal 100 m um die Anlage. Immissionsorte, die südlich einer Anlage liegen sind im Regelfall unproblematisch. Dasselbe gilt für Immissionsorte nördlich einer Anlage.

Als schutzbedürftig im Sinne des LAI-Merkblattes „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ gelten die folgenden Räume:

- Wohnräume
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäuser und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Zusätzlich dazu sind Aufenthaltsbereiche im Freien (z. B. Terrassen und Balkone), in der Nutzungszeit von 06.00 – 22.00 Uhr, sowie unbebaute Flächen (auf denen nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen zugelassen sind) in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund in die Beurteilung einzubeziehen.


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Zusätzlich zu Immissionsorten bei schutzbedürftiger Nutzung ist auch die Blendwirkung auf umliegende Verkehrswege zu betrachten, da auch durch nur kurzzeitige Blendwirkungen eine erhebliche Störung der Sicht der Verkehrsteilnehmer resultieren kann.
Für die vorliegende Begutachtung wurden die folgenden Immissionsorte als maßgeblich betrachtet:

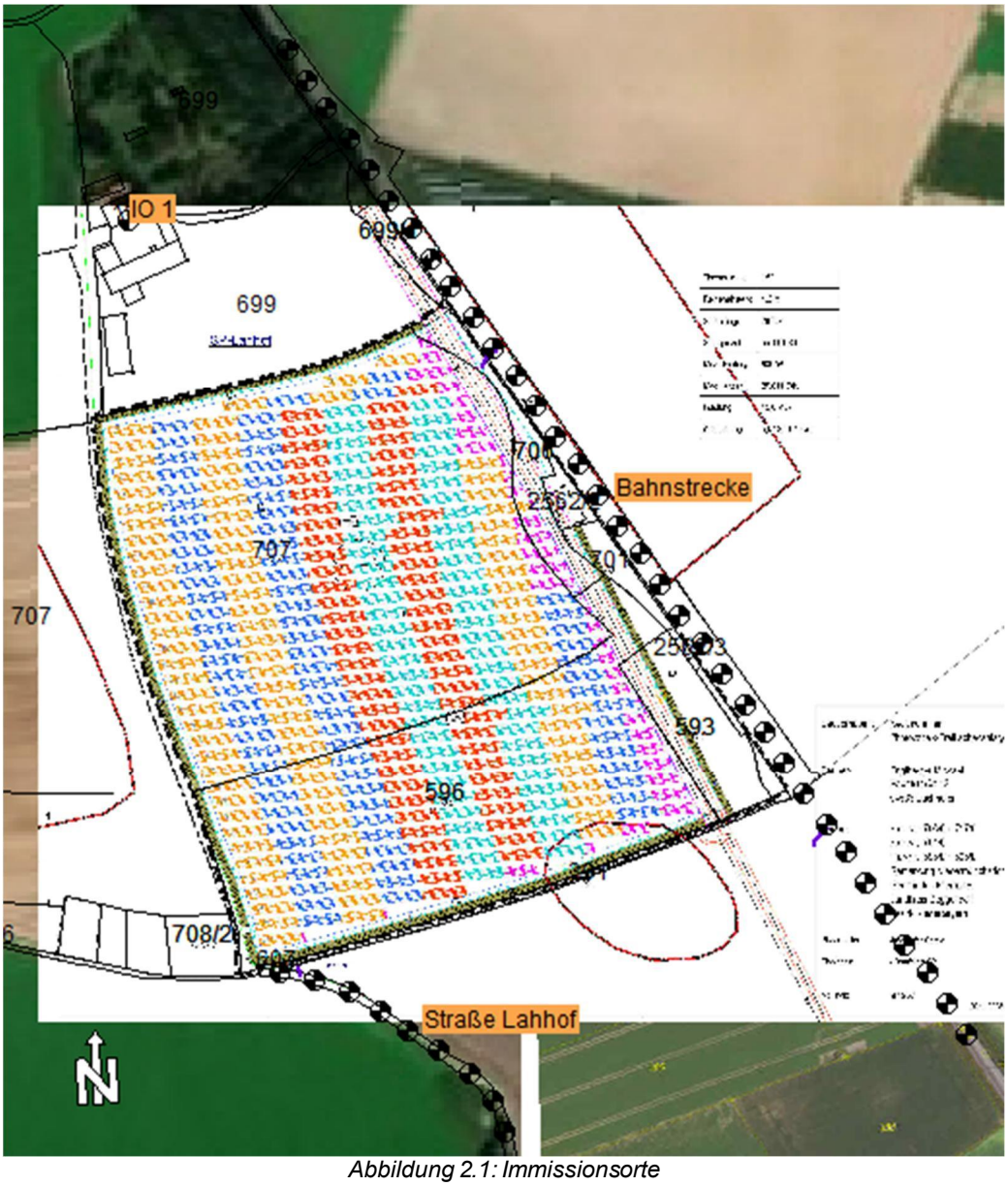



*Abbildung 2.1: Immissionsorte*

Bei der Bahnstrecke wurden mittig der nächstgelegenen Fahrbahn in einer Höhe von 2,5 m und in einem Abstand von 25 m zueinander Immissionspunkte eingetragen.

Auf der Straße wurden mittig der nächstgelegenen Fahrbahn in einer Höhe von 1,5 m und 2,5 m Immissionspunkte gesetzt. Der Abstand zueinander beträgt hier ebenfalls 25 m.

Bei den Immissionsorten an Wohnbebauungen wurden Höhen von 2,0 m sowie 5,0 m für zwei Etagen angenommen.

Insgesamt ergeben sich aus der Berechnung 54 Immissionsorte.

## 2.4 Beurteilung

Untersuchungen oder Beurteilungsvorschriften zur Blendung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen sind bisher nicht vorhanden. Im Merkblatt des LAI „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ wurde auf den periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen (gemäß Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise des LAI) als Beurteilungsgrundlage verwiesen. Die Schwellenwerte für eine zulässige Einwirkdauer wurden dementsprechend festgesetzt.

Gemäß dem WEA-Schattenwurf-Hinweisen liegt eine erhebliche Belästigung durch Blendung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) vor, wenn eine tägliche Blenddauer von 30 Minuten sowie eine jährliche Blenddauer von 30 Stunden überschritten wird. Separate Normen, Vorschriften oder Richtlinien für Straßen-, Bahn- und Flugverkehr existieren nicht.

*Tabelle 2.2: Immissionsorte (Wohnbebauung) und Ihre Entfernung zur PV-Anlage*

| Name | Ort | Entfernung zur PV-Anlage / Bewertung |
|---|---|---|
| IO 1 | Fl.-Nr. 699 Gemarkung Niedermünchsdorf | Im direkten Anschluss an die Planfläche. Blendung unwahrscheinlich, da nördlich der Anlage. Wird im Zuge einer sicheren Betrachtung dennoch in die Berechnungen mit einbezogen. |

Der Bereich Verkehr wird im Merkblatt des LAI nicht genauer betrachtet, diverse Beurteilungen zu Blickrichtungen fehlen hier vollständig. Die OVE Richtlinie R11-3 (Blendung durch Photovoltaikanlagen) des österreichischen Verbandes für Elektrotechnik hingegen beschreibt, dass Blendungen in einem Raumwinkel von etwa 30° zur Hauptblickrichtung relevant sind. Die Ausrichtung der Hauptblickrichtung eines Fahrers orientiert sich hauptsächlich am Fahrbahnverlauf.

*Tabelle 2.3 Immissionsorte (Verkehr) und ihre Entfernung zur PV-Anlage in Blendrichtung*

| Name | Ort | Entfernung zur PV-Anlage / Bewertung |
|---|---|---|
| Bahnstrecke | Östlich der geplanten Anlage | Im direkten Anschluss an die Anlage. Blendung möglich => genauere Betrachtung notwendig |
| Gemeindestraße bei Lahhof | Südlich der geplanten Anlage | Im direkten Anschluss an die Anlage. Blendung möglich => genauere Betrachtung notwendig |


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

## 2.5 Hindernisse, Höhen und Bestand

Für die Bestimmung der Blendwirkung wurden die Geländehöhen des Bayerischen Vermessungsamtes, im Modell berücksichtigt. Damit sind alle Geländeausprägungen, die einen Einfluss auf die Sichtbeziehung von PV-Anlage und Immissionsort haben, einbezogen.

Bewuchs durch Bäume und Sträucher zwischen den Solarmodulen der Planfläche und einem Immissionsort, welcher für eine Abschirmung sorgt, ist nur in geringem Umfang am IO 1 und z.T. an der Bahnstrecke vorhanden.

Weitere Hindernisse, wie etwa Gebäude oder größere Gebilde, die zur Unterbrechung der Sichtbeziehung zwischen PV-Anlage und Immissionsort beitragen würden, sind nur am IO 1 vorhanden. Im Zuge einer sicheren Betrachtung wurden diese jedoch nicht in die Betrachtung miteinbezogen, da sich Gebäude z.B. durch Neubau, jederzeit ändern können.

Östlich der geplanten Anlage befindet sich im direkten Anschluss die bestehende Anlage „SO Photovoltaikpark am Lohgraben“. Hierfür wurde im Mai 2012 ein Blendgutachten (Gutachten SO Photovoltaikpark am Lohgraben Nr. 10.12.3009) erstellt. Der Immissionsort IO 1 und die Bahnlinie Plattling-Osterhofen waren bereits Immissionsorte, welche im Gutachten von „SO Photovoltaikpark am Lohgraben“ betrachtet wurden. Im Worst-Case-Fall kommt es durch den Bau der neuen Anlage zu einer Summierung der Blendminuten von „SO Photovoltaikpark am Lohgraben“ und „SO Photovoltaikpark Lahhof“ am Immissionsort IO 1 oder durch eine andere Modultisch Neigung/Ausrichtung zu einer Blendung entlang der Bahnstrecke.


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

# 3. Berechnungsgrundlagen

## 3.1 Grundlagen der Berechnung

Die Durchführung der Blendberechnung erfolgt EDV-gestützt durch die Software IMMI (Version 2023) der Firma Wölfel.

Als Berechnungsgrundlage werden die Sonnenstände für das Jahr 2023 angewendet. Die Berechnung erfolgt dabei im 1-Minuten-Rhythmus. Blendung durch direkt von der Sonne ausgehende Strahlen (keine Reflexion) werden nicht berücksichtigt, da diese auch beim jetzigen Zustand bereits vorhanden sind.

Gemäß dem LAI-Hinweis zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen wurde die Berechnung mit den folgenden idealisierten Annahmen durchgeführt:

- Die Sonne ist punktförmig.
- Das Modul ist ideal verspiegelt, d. h. es kann das Reflexionsgesetzt „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“ angewendet werden.
- Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang, d. h. die Berechnung liefert die astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume.
- Zwischen Reflexions- und Sonnenstrahl liegt ein Mindestwinkel von 10°.

## 3.2 Modulbelegung und Ausrichtung

Die zu untersuchende Photovoltaikanlage umfasst eine geplante Fläche von ca. 13 ha. Dabei sind 38 Modulreihen mit Längen zwischen ca. 8 und 321 m geplant. Es ist eine feste Aufständerung mit Modultischen vorgesehen.

*Abbildung 3.1: Darstellung der Belegung*

Dabei liegt die Oberkante der Module bei einer Höhe von 3,90 m und die Unterkante bei 1,2 m.

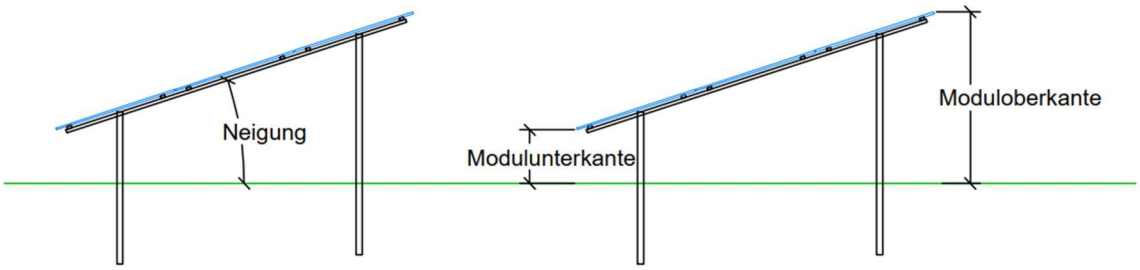



*Abbildung 3.2: Skizze Modulschnitt*

# 4. Ergebnisse

Nachfolgend werden für die untersuchten Immissionsorte die Ergebnisse aufgeführt. Dabei wird für den Untersuchungsraum der Immissionsort mit den meisten Blendminuten pro Jahr angenommen:

*Tabelle 4.1: Ergebnisse*

| Untersuchungsraum | Blenddauer pro Jahr [min] | Anzahl Blendtage | Maximale Blenddauer pro Tag [min] | Tag der maximalen Blendung |
|---|---|---|---|---|
| Bahnstrecke | 910 | 114 | 12 | 09.08. |
| Gemeindestraße Lahhof | 631 | 91 | 10 | 17.06. |
| IO 1 | 0 | 0 | 0 | - |

Die maximale Blendung für die Bahnstrecke ergibt sich am 09. August mit einer maximalen Blenddauer von 12 Minuten. Insgesamt ergibt sich eine Blenddauer von 910 Minuten für das gesamte Jahr.

Darüber hinaus berechnet sich für die Straße Richtung Lahhof am 17. Juni eine maximale Blenddauer von 10 Minuten. Insgesamt ergibt sich eine Blenddauer von 631 Minuten pro Jahr.

Am Immissionsort IO 1 liegt keine Blendung vor.

Gemäß den LAI-Hinweisen kann eine erhebliche Belästigung durch die Anlage an den Wohngebäuden ausgeschlossen werden, da die Schwellenwerte von 30 Minuten pro Tag sowie 30 Stunden pro Jahr (1.800 Minuten pro Jahr) am IO 1 unterschritten werden.

In der nachfolgenden Abbildung sind die gesamten Blendminuten pro Jahr an den einzelnen Immissionspunkten im Lageplan dargestellt. Dabei ist ersichtlich, dass die höchste Blendung entlang der Bahnstrecke auftritt.


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

*Abbildung 4.1: Gesamte Blenddauer pro Jahr*

Da im Bereich der Straße/Bahnstrecke gemäß den Berechnungen auch Blendungen auftreten, wurde hier eine Blickwinkelanalyse durchgeführt. Die OVE Richtlinie R11-3 (Blendung durch Photovoltaikanlagen) des österreichischen Verbandes für Elektrotechnik beschreibt, dass Blendungen in einem Raumwinkel von etwa 30° zur Hauptblickrichtung relevant sind. Die Ausrichtung der Hauptblickrichtung eines Fahrers orientiert sich hauptsächlich am Fahrbahnverlauf.

Gemäß dieser Annahme sind Blendungen entlang der Bahnstrecke Plattling-Osterhofen unwahrscheinlich, da diese nach Berechnungen außerhalb von etwa 30° zur Hauptblickrichtung liegen:

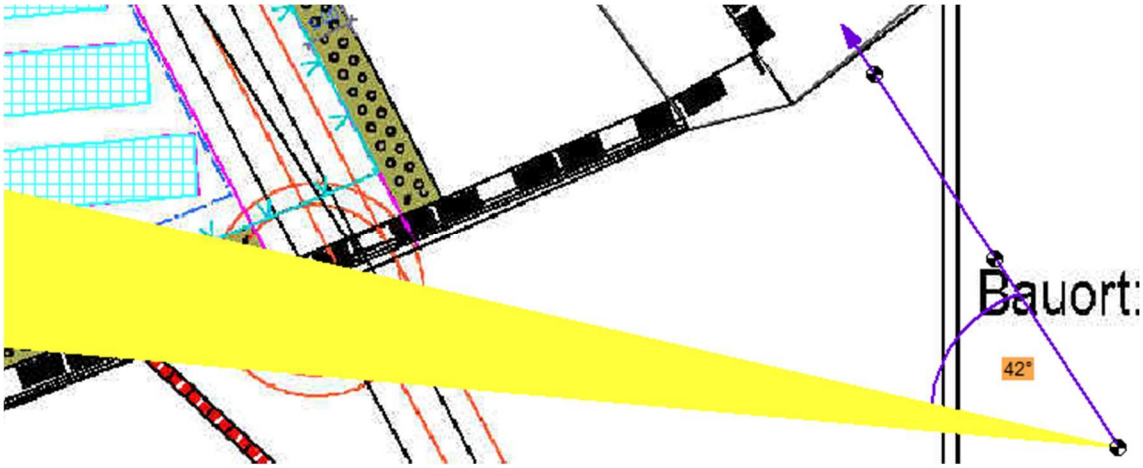



*Abbildung 4.2: Blickwinkelanalyse Bahnstrecke*
*(gelb: Reflexionsstrahlen, violett: Fahrtrichtung)*

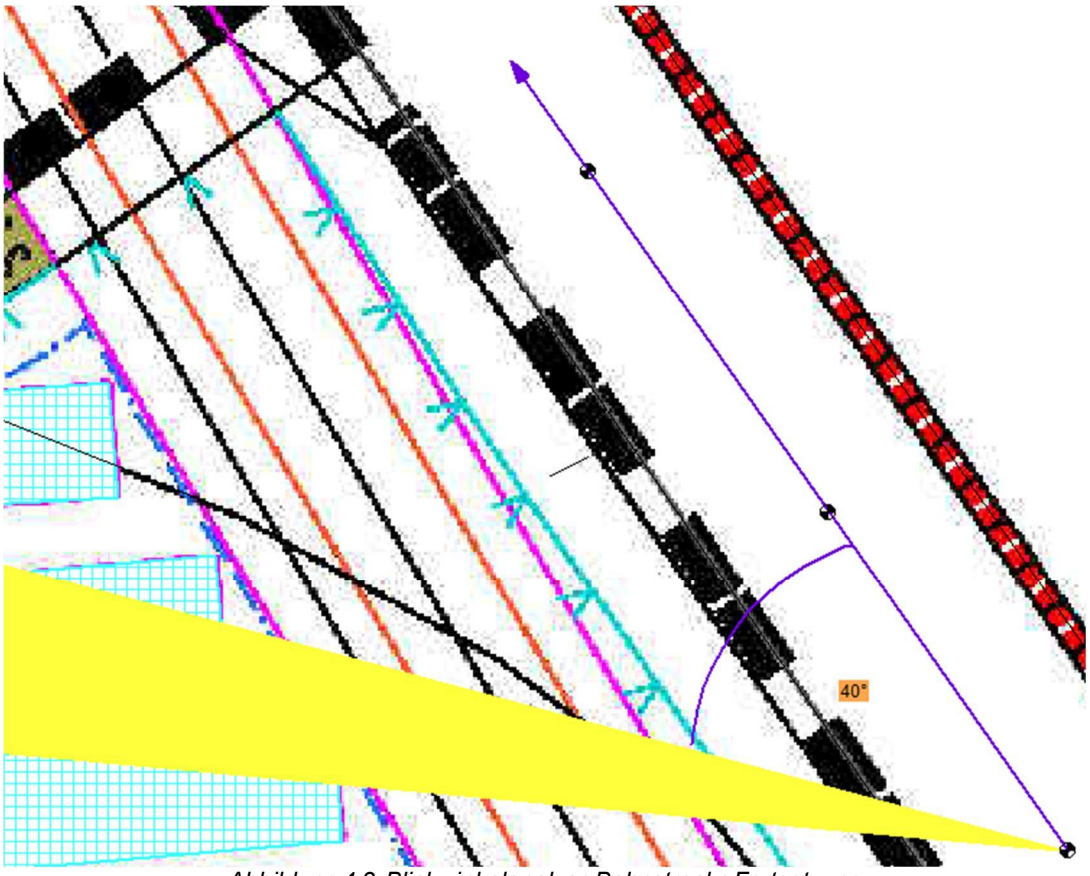



*Abbildung 4.3: Blickwinkelanalyse Bahnstrecke Fortsetzung*
*(gelb: Reflexionsstrahlen, violett: Fahrtrichtung)*


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

Auch Blendungen entlang der Gemeindestraße Richtung Lahhof sind unwahrscheinlich, da diese nach Berechnungen außerhalb von etwa 30° zur Hauptblickrichtung liegen:

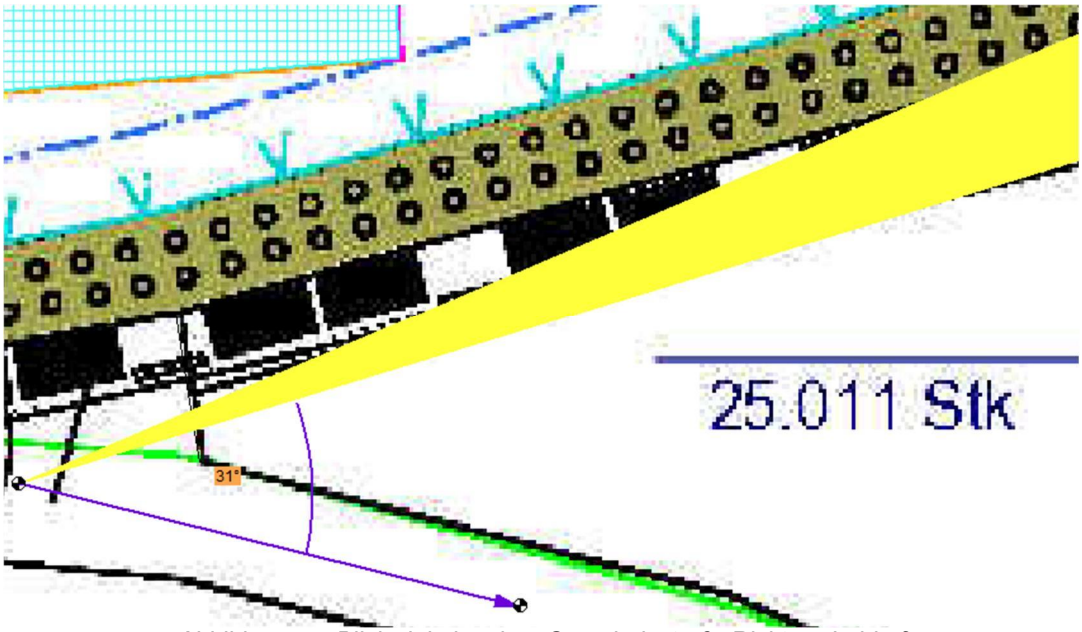



*Abbildung 4.4: Blickwinkelanalyse Gemeindestraße Richtung Lahhof*
*(gelb: Reflexionsstrahlen, violett: Fahrtrichtung)*

Östlich der geplanten Anlage befindet sich im direkten Anschluss die bestehende Anlage „SO Photovoltaikpark am Lohgraben“. Der Immissionsort IO 1 und die Bahnlinie Plattling-Osterhofen waren bereits Immissionsorte, welche im Gutachten von „SO Photovoltaikpark am Lohgraben“ betrachtet wurden.

Da am Immissionsort für die Planung des „SO Photovoltaikpark Lahhof“ keine Blendung vorliegt, kann eine Überschreitung des Schwellenwertes durch Summierung gemäß LAI-Hinweis ausgeschlossen werden.

Des Weiteren zeigen die Berechnungen für die Anlage SO Photovoltaikpark Lahhof, dass die Blendungen nicht in einem Raumwinkel von etwa 30° zur Hauptblickrichtung der Fahrer liegen. Somit ist von keiner signifikanten Änderung der Blendung an der Bahnstrecke im Vergleich zum bestehenden Gutachten (Gutachten SO Photovoltaikpark am Lohgraben Nr. 10.12.3009) auszugehen. Eine Blendung entlang der Bahnstrecke ist somit nicht zu erwarten.


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

# 5. Zusammenfassung

Herr Englberger (Kirchstraße 12, 94533 Buchofen) beabsichtigt die Errichtung des Solarparks „SO Photovoltaikpark Lahhof“ auf den Flurnummern 593, 596, 699/1 TF, 701, 706 und 707 TF Gemarkung Niedermünchsdorf, und 2562/2 und 2562/3 Gemarkung Aicha a.d. Donau, Stadt Osterhofen, Landkreis Deggendorf, Regierungsbezirk Niederbayern.

Da sich im näheren Umgriff der geplanten Anlage die Bahnlinie Plattling-Osterhofen, eine Wohnbebauung und eine Gemeindestraße befindet, wurde das IB Geoplan mit der Untersuchung der Lichtreflexion durch die geplanten Module und eventuell dadurch entstehende störende Blendwirkungen auf die genannte Nutzung beauftragt.

Als Beurteilungsgrundlage wurde das LAI-Merkblatt „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ und die OVE Richtlinie „R 11-3: Blendung durch Photovoltaikanlagen Ausgabe: 2016-11-01“ herangezogen.

Folgende Ergebnisse konnten für die betrachteten Immissionsorte berechnet werden:

- IO 1: keine Blendung vorhanden
- Bahnstrecke Plattling-Osterhofen keine relevante Blendung vorhanden
- Gemeindestraße Richtung Lahhof: keine relevante Blendung vorhanden

Somit sind unter den im vorliegenden Untersuchungsbericht behandelten Voraussetzungen (Annahmen zur Berechnung, Planungsunterlagen) keine erheblichen Belästigungen durch Blendung zu erwarten.

Dieses Gutachten basiert auf den derzeit aktuellen Planungen. Bei Planungsänderungen ist der Berichtersteller hinzuzuziehen, da sich aufgrund von Abweichungen andere Resultate ergeben können.


Donau-Gewerbepark 5
94486 OSTERHOFEN
Tel.: 0 99 32 / 95 44 - 0

# Anlage 1

**Lage des Untersuchungsgebiets**

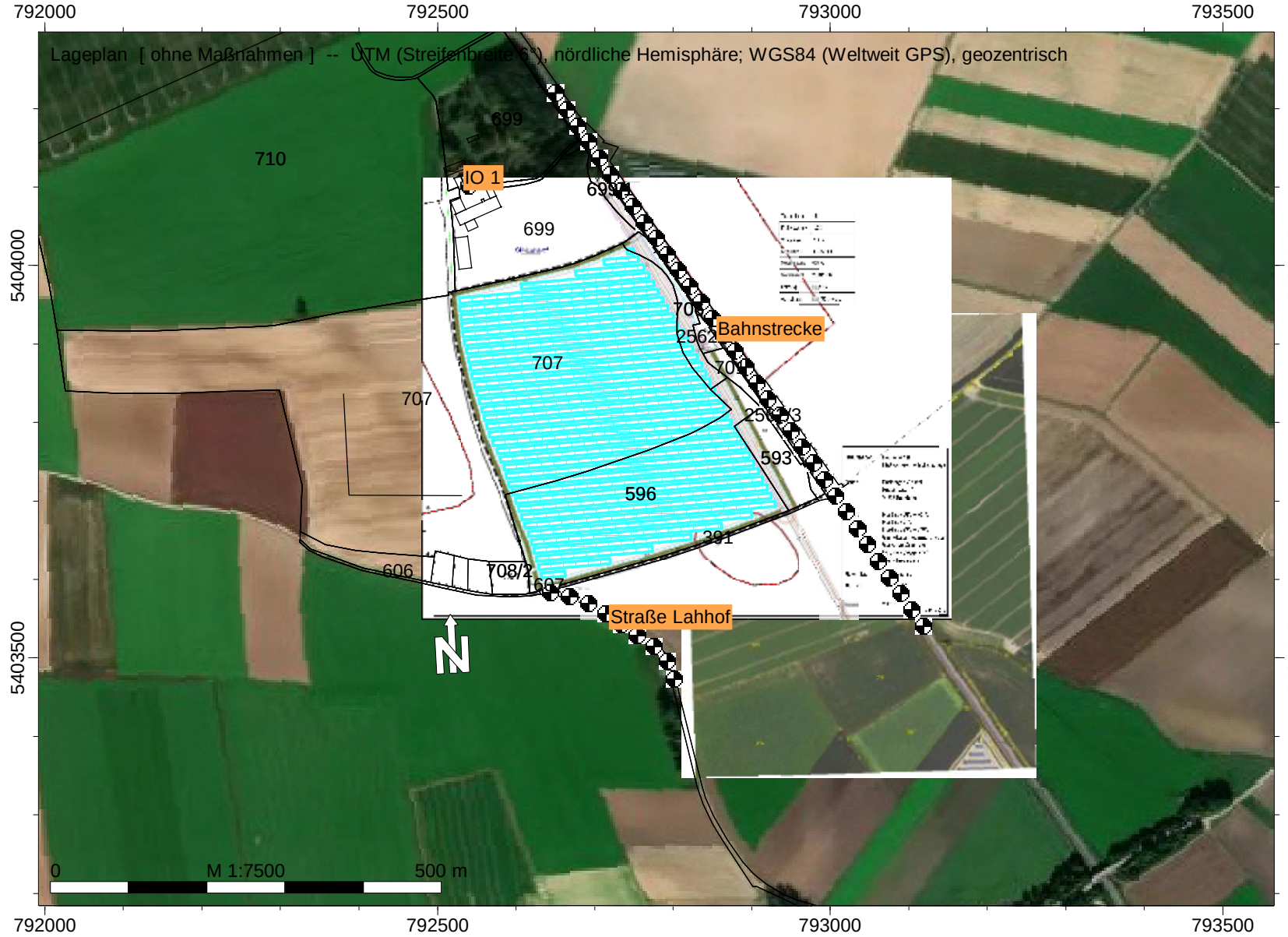
# Photovoltaikpark Lahhof

| | | |
|---|---|---|
| Auftraggeber: **Michael Englberger** | **Übersichtsplan** | |
| Bearbeitung: **Sarah Weiss** | | |
| Datum: **13.09.2023** | GeoPlan<br>Donau-Gewerbepark 5<br>94486 Osterhofen<br>Tel.: +49 (0)9932 9544-0<br>Fax.: +49 (0)9932 9544-77 | Anlage: **1** |
| Maßstab: **1 : 25.000** | | Blatt : **1** |
| Kartenvorlage: **BayernAtlas** | | Projekt-Nr.: **S2306073** |

# Anlage 2

# Blendgutachten SO Photovoltaikpark

GeoPlan





Geoplan GmbH
Donau-Gewerbepark5
94486 Osterhofen


Legende

- Hilfslinie
- Höhenpunkt
- Immissionspunkt
- Modul(REFF)
- Sonne /FOTO

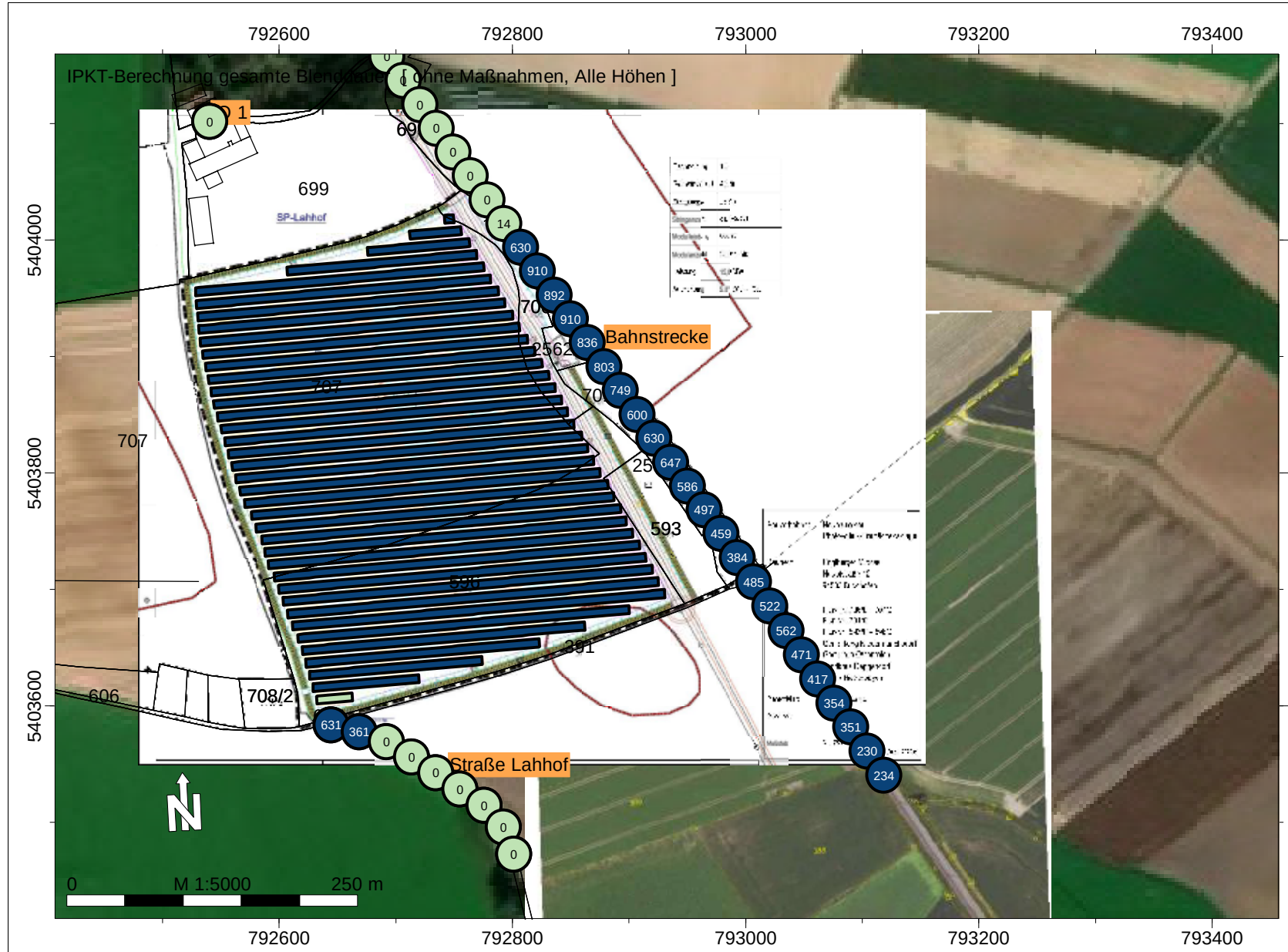
# Anlage 3

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | Geoplan GmbH | | |
| Bearbeiter: | Sarah Weiss | | |
| Projekt: | Blendgutachten | SO Photovoltaikpark Lahhof | ohne Maßnahmen |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fotovoltaik | | Punktberechnung | | | | | | | | |
| Fotovoltaik-Berechnung | | Punktberechnung | | | | | | | | |
| ohne Maßnahmen | | Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung" | | | | | | | | |
| | Immissionspunkt | Gesamte | Anzahl | Mittlere | Tag max. | Maximale | Erste | Letzte | Tag 1. | Tag letzte |
| | | Blenddauer | Blendtage | Blenddauer | Blendung | Blenddauer | Blendzeit | Blendzeit | Blendung | Blendung |
| | | /min | | /min | | /min | | | | |
| IPkt001 | Bahnstrecke 1 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt002 | Bahnstrecke 2 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt003 | Bahnstrecke 3 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt004 | Bahnstrecke 4 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt005 | Bahnstrecke 5 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt006 | Bahnstrecke 6 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt007 | Bahnstrecke 7 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt008 | Bahnstrecke 8 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt009 | Bahnstrecke 9 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt010 | Bahnstrecke 10 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt011 | Bahnstrecke 11 H 1N/W | 14 | 14 | 1 | 03.04. | 1 | 18:55 | 19:10 | 03.04. | 05.09. |
| IPkt012 | Bahnstrecke 12 H 1N/W | 630 | 105 | 6 | 01.05. | 12 | 18:59 | 19:22 | 24.04. | 17.08. |
| IPkt013 | Bahnstrecke 13 H 1N/W | 910 | 114 | 8 | 09.08. | 12 | 19:00 | 19:23 | 22.04. | 19.08. |
| IPkt014 | Bahnstrecke 14 H 1N/W | 892 | 120 | 7 | 29.04. | 11 | 19:01 | 19:24 | 21.04. | 20.08. |
| IPkt015 | Bahnstrecke 15 H 1N/W | 910 | 123 | 7 | 01.06. | 11 | 19:01 | 19:23 | 19.04. | 22.08. |
| IPkt016 | Bahnstrecke 16 H 1N/W | 836 | 127 | 7 | 26.04. | 10 | 19:01 | 19:23 | 18.04. | 23.08. |
| IPkt017 | Bahnstrecke 17 H 1N/W | 803 | 128 | 6 | 26.04. | 10 | 19:01 | 19:23 | 17.04. | 24.08. |
| IPkt018 | Bahnstrecke 18 H 1N/W | 749 | 130 | 6 | 19.05. | 10 | 19:01 | 19:23 | 15.04. | 26.08. |
| IPkt019 | Bahnstrecke 19 H 1N/W | 600 | 134 | 4 | 14.05. | 9 | 19:01 | 19:23 | 13.04. | 27.08. |
| IPkt020 | Bahnstrecke 20 H 1N/W | 630 | 129 | 5 | 02.08. | 9 | 19:02 | 19:23 | 14.04. | 27.08. |
| IPkt021 | Bahnstrecke 21 H 1S/O | 647 | 128 | 5 | 04.05. | 8 | 19:03 | 19:23 | 15.04. | 26.08. |
| IPkt022 | Bahnstrecke 22 H 1S/O | 586 | 117 | 5 | 02.05. | 8 | 19:04 | 19:23 | 15.04. | 26.08. |
| IPkt023 | Bahnstrecke 23 H 1S/O | 497 | 105 | 5 | 02.05. | 8 | 19:04 | 19:23 | 28.04. | 24.08. |
| IPkt024 | Bahnstrecke 24 H 1S/O | 459 | 109 | 4 | 08.08. | 8 | 19:05 | 19:23 | 26.04. | 15.08. |
| IPkt025 | Bahnstrecke 25 H 1S/O | 384 | 100 | 4 | 17.05. | 8 | 19:05 | 19:23 | 24.04. | 16.08. |
| IPkt026 | Bahnstrecke 26 H 1S/O | 485 | 112 | 4 | 28.04. | 8 | 19:05 | 19:23 | 23.04. | 17.08. |
| IPkt027 | Bahnstrecke 27 H 1S/O | 522 | 113 | 5 | 11.08. | 8 | 19:05 | 19:23 | 22.04. | 19.08. |
| IPkt028 | Bahnstrecke 28 H 1S/O | 562 | 113 | 5 | 29.04. | 12 | 19:07 | 19:23 | 23.04. | 18.08. |
| IPkt029 | Bahnstrecke 29 H 1S/O | 471 | 116 | 4 | 17.05. | 9 | 19:08 | 19:23 | 22.04. | 17.08. |
| IPkt030 | Bahnstrecke 30 H 1S/O | 417 | 115 | 4 | 17.05. | 9 | 19:08 | 19:23 | 24.04. | 17.08. |
| IPkt031 | Bahnstrecke 31 H 1S/O | 354 | 109 | 3 | 05.06. | 11 | 19:09 | 19:23 | 24.04. | 16.08. |
| IPkt032 | Bahnstrecke 32 H 1S/O | 351 | 107 | 3 | 05.06. | 12 | 19:09 | 19:23 | 24.04. | 13.08. |
| IPkt033 | Bahnstrecke 33 H 1S/O | 230 | 109 | 2 | 17.05. | 6 | 19:10 | 19:23 | 26.04. | 15.08. |
| IPkt034 | Bahnstrecke 34 H 1S/O | 234 | 110 | 2 | 21.06. | 9 | 19:10 | 19:23 | 26.04. | 15.08. |
| IPkt035 | IO 1 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt036 | IO 1* | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt048 | Straße Lahhof PKW 2 H 1N/W | 601 | 90 | 7 | 18.06. | 10 | 06:45 | 07:01 | 08.05. | 05.08. |
| IPkt049 | Straße Lahhof PKW 3 H 1N/W | 358 | 62 | 6 | 11.06. | 8 | 06:47 | 06:59 | 21.05. | 21.07. |
| IPkt050 | Straße Lahhof PKW 4 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt051 | Straße Lahhof PKW 5 H 1Nor | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt052 | Straße Lahhof PKW 6 H 1Ost | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt053 | Straße Lahhof PKW 7 H 1Ost | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt054 | Straße Lahhof PKW 8 H 1Ost | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt055 | Straße Lahhof PKW 9 H 1S/O | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt056 | Straße Lahhof PKW 10 H 1S/C | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt058 | Straße Lahhof LKW 2 H 1N/W | 631 | 91 | 7 | 17.06. | 10 | 06:47 | 07:02 | 07.05. | 05.08. |
| IPkt059 | Straße Lahhof LKW 3 H 1N/W | 361 | 63 | 6 | 15.06. | 8 | 06:48 | 07:00 | 21.05. | 22.07. |
| IPkt060 | Straße Lahhof LKW 4 H 1N/W | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt061 | Straße Lahhof LKW 5 H 1Nor | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt062 | Straße Lahhof LKW 6 H 1Ost | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt063 | Straße Lahhof LKW 7 H 1Ost | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt064 | Straße Lahhof LKW 8 H 1Ost | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt065 | Straße Lahhof LKW 9 H 1S/O | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |
| IPkt066 | Straße Lahhof LKW 10 H 1S/C | 0 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | - | - |

# Blendgutachten SO Photovoltaikpark Lahhof - Ergebnisse

GeoPlan





Geoplan GmbH
Donau-Gewerbepark5
94486 Osterhofen


Legende

- Hilfslinie
- Höhenpunkt
- Immissionspunkt
- Modul(REFF)
- Sonne /FOTO

# Anlage 4

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | Geoplan GmbH | | |
| Bearbeiter: | Sarah Weiss | | |
| Projekt: | Blendgutachten | SO Photovoltaikpark Lahhof | |

| **Projekt \| Eigenschaften** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Prognosetyp: | Fotovoltaik-Reflexionen | | | |
| Prognoseart: | Fotovoltaik-Blendung | | | |
| Beurteilung nach: | Keine Beurteilung | Nr. | Zeitraum | Dauer /h |
| | | 1 | Tag | 16.00 |
| **Projekt-Notizen** | | | | |

| **Arbeitsbereich** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Koordinatensystem: | UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre | | | |
| Koordinatendatum: | WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch | | | |
| Meridianstreifen: | 32 | | | |
| | von ... | bis ... | Ausdehnung | Fläche |
| x /m | 789830.00 | 795740.00 | 5910.00 | 17.85 km² |
| y /m | 5402550.00 | 5405570.00 | 3020.00 | |
| z /m | -10.00 | 330.00 | 340.00 | |
| Geländehöhen in den Eckpunkten | | | | |
| xmin / ymax (z4) | 316.68 | xmax / ymax (z3) | 315.42 | |
| xmin / ymin (z1) | 318.32 | xmax / ymin (z2) | 315.54 | |

| **Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Elementgruppen | Variante 0 | ohne Maßnahmen | Blickwinkelanalyse | | |
| Gruppe 0 | + | + | + | | |
| GEBAEUDE_UMRING | + | + | + | | |
| BAUWERKE_UMRING | + | + | + | | |
| GRENZPUNKT_GENAU | + | + | + | | |
| GRENZPUNKT_SONSTIGER | + | + | + | | |
| BESONDERERGEBAEUDEPUNKT_SONSTIGER | + | + | + | | |
| BESONDERERGEBAEUDEPUNKT_GENAU | + | + | + | | |
| FLURSTUECK | + | + | + | | |
| NICHTFESTGESTELLTEGRENZE | + | + | + | | |
| KATASTERBEZIRK | + | + | + | | |
| GRENZEGEMEINDE | + | + | + | | |
| GRENZEVERWALTUNGSGEMEINSCHAFT | + | + | + | | |
| FLURSTUECKSNUMMER | + | + | + | | |
| HAUSNUMMER | + | + | + | | |
| FLURSTUECKSPFEIL | + | + | + | | |
| Blickwinkel | + | | + | | |

| **Verfügbare Raster** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Name | x min /m | x max /m | y min /m | y max /m | dx /m | dy /m | nx | ny | Bezug | Höhe /m | Bereich |
| Raster 0 | 789830.00 | 795740.00 | 5402550.00 | 5405570.00 | 20.00 | 20.00 | 296 | 152 | relativ | 4.00 | Arbeitsbereich |

| **Berechnungseinstellung** | **Kopie von "Referenzeinstellung"** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Rechenmodell** | **Punktberechnung** | **Rasterberechnung** | | |
| Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT | | | | |
| L /m | | | | |
| Geländekanten als Hindernisse | Ja | Ja | | |
| Verbesserte Interpolation in den Randbereichen | Ja | Ja | | |
| Freifeld vor Reflexionsflächen /m | | | | |
| für Quellen | 1.0 | 1.0 | | |
| für Immissionspunkte | 1.0 | 1.0 | | |
| Haus: weißer Rand bei Raster | Nein | Nein | | |
| Zwischenausgaben | Keine | Keine | | |
| | | | | |
| Art der Einstellung | Referenzeinstellung | Referenzeinstellung | | |
| Reichweite von Quellen begrenzen: | | | | |
| * Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen: | Nein | Nein | | |
| * Mindest-Pegelabstand /dB: | Nein | Nein | | |
| Projektion von Linienquellen | Ja | Ja | | |
| Projektion von Flächenquellen | Ja | Ja | | |
| Beschränkung der Projektion | Nein | Nein | | |
| * Radius /m um Quelle herum: | | | | |
| * Radius /m um IP herum: | | | | |
| Mindestlänge für Teilstücke /m | 1.0 | 1.0 | | |
| Variable Min.-Länge für Teilstücke: | | | | |
| * in Prozent des Abstandes IP-Quelle | Nein | Nein | | |
| Zus. Faktor für Abstandskriterium | 1.0 | 1.0 | | |
| Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk: | Nein | Nein | | |
| * Einfügungsdämpfung begrenzen: | | | | |
| * Grenzwert /dB für Einfachbeugung: | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | Geoplan GmbH | | |
| Bearbeiter: | Sarah Weiss | | |
| Projekt: | Blendgutachten | SO Photovoltaikpark Lahhof | |

| **Berechnungseinstellung** | **Kopie von "Referenzeinstellung"** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Rechenmodell** | **Punktberechnung** | **Rasterberechnung** | | |
| * Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung: | | | | |
| Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613 | | | | |
| * Seitlicher Umweg | Ja | Ja | | |
| * Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen | Nein | Nein | | |
| | | | | |
| Reflexion | | | | |
| Reflexion (max. Ordnung) | 1 | 1 | | |
| Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen: | Nein | Nein | | |
| * Suchradius /m | | | | |
| Reichweite von Refl.Flächen begrenzen: | | | | |
| * Radius um Quelle oder IP /m: | Nein | Nein | | |
| * Mindest-Pegelabstand /dB: | Nein | Nein | | |
| Spiegelquellen durch Projektion | Ja | Ja | | |
| Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung | Ja | Ja | | |
| Strahlen als Hilfslinien sichern | Nein | Nein | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Teilstück-Kontrolle | | | | |
| Teilstück-Kontrolle nach Schall 03: | Ja | Ja | | |
| Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke: | Nein | Nein | | |
| Beschleunigte Iteration (Näherung): | Nein | Nein | | |
| Geforderte Genauigkeit /dB: | 0.1 | 0.1 | | |
| Zwischenergebnisse anzeigen: | Nein | Nein | | |

| **Globale Parameter** | **Kopie von "Referenzeinstellung"** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen | 0.00 | | | | | |
| Temperatur /° | 10 | | | | | |
| relative Feuchte /% | 70 | | | | | |
| Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto) | 40.00 | | | | | |
| Mittlere Stockwerkshöhe in m | 2.80 | | | | | |
| Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC): | Tag | Abend | Nacht | | | |
| Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC): | 2.00 | 1.00 | 0.00 | | | |

| **Emissionsvarianten** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **T1** | **gesamte Blenddauer** | | | |

| **Immissionspunkt (54)** | | | | | | | | Variante 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bezeichnung | Gruppe | | Richtwerte /dB(A) | Nutzung | T1 | | |
| | | | | Geometrie: x /m | y /m | | z(abs) /m | z(rel) /m |
| | | | | | | | | |
| IPkt001 | Bahnstrecke 1 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792649.81 | 5404219.20 | | 319.33 | 2.50 |
| IPkt002 | Bahnstrecke 2 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792663.95 | 5404198.58 | | 319.30 | 2.50 |
| IPkt003 | Bahnstrecke 3 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792678.10 | 5404177.97 | | 319.30 | 2.50 |
| IPkt004 | Bahnstrecke 4 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792692.25 | 5404157.36 | | 319.26 | 2.50 |
| IPkt005 | Bahnstrecke 5 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792706.39 | 5404136.75 | | 319.20 | 2.50 |
| IPkt006 | Bahnstrecke 6 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792720.54 | 5404116.13 | | 319.21 | 2.50 |
| IPkt007 | Bahnstrecke 7 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792734.85 | 5404095.64 | | 319.13 | 2.50 |
| IPkt008 | Bahnstrecke 8 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792749.28 | 5404075.22 | | 319.04 | 2.50 |
| IPkt009 | Bahnstrecke 9 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |
| | | | Geometrie: | 792763.72 | 5404054.81 | | 318.99 | 2.50 |
| IPkt010 | Bahnstrecke 10 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | | **z(abs) /m** | **! z(rel) /m** |

| **Immissionspunkt (54)** | | | | | | | | Variante 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Geometrie: | | 792778.15 | 5404034.40 | 318.97 | | 2.50 |
| IPkt011 | Bahnstrecke 11 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792792.58 | 5404013.98 | 318.94 | | 2.50 |
| IPkt012 | Bahnstrecke 12 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792807.01 | 5403993.57 | 318.89 | | 2.50 |
| IPkt013 | Bahnstrecke 13 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792821.43 | 5403973.15 | 318.81 | | 2.50 |
| IPkt014 | Bahnstrecke 14 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792835.71 | 5403952.63 | 318.76 | | 2.50 |
| IPkt015 | Bahnstrecke 15 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792850.00 | 5403932.11 | 318.74 | | 2.50 |
| IPkt016 | Bahnstrecke 16 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792864.28 | 5403911.59 | 318.64 | | 2.50 |
| IPkt017 | Bahnstrecke 17 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792878.57 | 5403891.08 | 318.69 | | 2.50 |
| IPkt018 | Bahnstrecke 18 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792892.85 | 5403870.56 | 318.66 | | 2.50 |
| IPkt019 | Bahnstrecke 19 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792907.13 | 5403850.04 | 318.67 | | 2.50 |
| IPkt020 | Bahnstrecke 20 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792921.42 | 5403829.52 | 318.67 | | 2.50 |
| IPkt021 | Bahnstrecke 21 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792935.77 | 5403809.05 | 318.65 | | 2.50 |
| IPkt022 | Bahnstrecke 22 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792950.18 | 5403788.62 | 318.62 | | 2.50 |
| IPkt023 | Bahnstrecke 23 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792964.59 | 5403768.20 | 318.61 | | 2.50 |
| IPkt024 | Bahnstrecke 24 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792978.99 | 5403747.76 | 318.63 | | 2.50 |
| IPkt025 | Bahnstrecke 25 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792993.14 | 5403727.15 | 318.64 | | 2.50 |
| IPkt026 | Bahnstrecke 26 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 793007.24 | 5403706.51 | 318.66 | | 2.50 |
| IPkt027 | Bahnstrecke 27 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 793020.92 | 5403685.58 | 318.65 | | 2.50 |
| IPkt028 | Bahnstrecke 28 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 793034.80 | 5403664.45 | 318.63 | | 2.50 |
| IPkt029 | Bahnstrecke 29 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 793048.28 | 5403643.73 | 318.55 | | 2.50 |
| IPkt030 | Bahnstrecke 30 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 793062.12 | 5403622.91 | 318.61 | | 2.50 |
| IPkt031 | Bahnstrecke 31 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 793076.27 | 5403602.30 | 318.63 | | 2.50 |
| IPkt032 | Bahnstrecke 32 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 793090.41 | 5403581.69 | 318.58 | | 2.50 |
| IPkt033 | Bahnstrecke 33 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |

| **Immissionspunkt (54)** | | | | | | | | Variante 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Geometrie: | | 793104.55 | 5403561.07 | 318.46 | | 2.50 |
| IPkt034 | Bahnstrecke 34 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 793118.70 | 5403540.46 | 318.37 | | 2.50 |
| IPkt035 | IO 1 | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792540.05 | 5404101.41 | 318.42 | | 2.00 |
| IPkt036 | IO 1* | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792540.05 | 5404101.41 | 321.42 | | 5.00 |
| IPkt048 | Straße Lahhof PKW 2 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792644.38 | 5403583.55 | 319.78 | | 1.50 |
| IPkt049 | Straße Lahhof PKW 3 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792668.62 | 5403577.59 | 319.53 | | 1.50 |
| IPkt050 | Straße Lahhof PKW 4 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792691.99 | 5403568.97 | 319.35 | | 1.50 |
| IPkt051 | Straße Lahhof PKW 5 H 1Nord | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792713.36 | 5403556.14 | 319.06 | | 1.50 |
| IPkt052 | Straße Lahhof PKW 6 H 1Ost | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792734.19 | 5403542.32 | 318.88 | | 1.50 |
| IPkt053 | Straße Lahhof PKW 7 H 1Ost | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792754.97 | 5403528.43 | 318.66 | | 1.50 |
| IPkt054 | Straße Lahhof PKW 8 H 1Ost | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792775.70 | 5403514.47 | 318.39 | | 1.50 |
| IPkt055 | Straße Lahhof PKW 9 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792792.11 | 5403495.78 | 318.21 | | 1.50 |
| IPkt056 | Straße Lahhof PKW 10 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792801.07 | 5403472.69 | 318.09 | | 1.50 |
| IPkt058 | Straße Lahhof LKW 2 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792644.38 | 5403583.55 | 320.78 | | 2.50 |
| IPkt059 | Straße Lahhof LKW 3 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792668.62 | 5403577.59 | 320.53 | | 2.50 |
| IPkt060 | Straße Lahhof LKW 4 H 1N/W | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792691.99 | 5403568.97 | 320.35 | | 2.50 |
| IPkt061 | Straße Lahhof LKW 5 H 1Nord | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792713.36 | 5403556.14 | 320.06 | | 2.50 |
| IPkt062 | Straße Lahhof LKW 6 H 1Ost | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792734.19 | 5403542.32 | 319.88 | | 2.50 |
| IPkt063 | Straße Lahhof LKW 7 H 1Ost | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792754.97 | 5403528.43 | 319.66 | | 2.50 |
| IPkt064 | Straße Lahhof LKW 8 H 1Ost | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792775.70 | 5403514.47 | 319.39 | | 2.50 |
| IPkt065 | Straße Lahhof LKW 9 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792792.11 | 5403495.78 | 319.21 | | 2.50 |
| IPkt066 | Straße Lahhof LKW 10 H 1S/O | Gruppe 0 | | Richtwerte /dB(A) | --- | -99.00 | | |
| | **Geometrie** | | **Nr** | **x/m** | **y/m** | **z(abs) /m** | | **! z(rel) /m** |
| | | Geometrie: | | 792801.07 | 5403472.69 | 319.09 | | 2.50 |

| **Solarmodul /FOTO (38)** | | | | Variante 0 |
|---|---|---|---|---|
| REFF033 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 1.00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | Geoplan GmbH | | |
| Bearbeiter: | Sarah Weiss | | |
| Projekt: | Blendgutachten | SO Photovoltaikpark Lahhof | |

| **Solarmodul /FOTO (38)** | | | | | Variante 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| REFF032 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF031 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF030 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF029 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF028 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF027 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF025 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF024 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF023 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF022 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF021 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF020 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF019 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF018 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF017 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF016 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF015 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF014 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF034 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF040 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF012 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF011 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF010 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF009 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | Geoplan GmbH | | |
| Bearbeiter: | Sarah Weiss | | |
| Projekt: | Blendgutachten | SO Photovoltaikpark Lahhof | |

| **Solarmodul /FOTO (38)** | | | | | Variante 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF008 | Solarmodul******* | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF007 | Solarmodul****** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF006 | Solarmodul***** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF005 | Solarmodul**** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF035 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF036 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF004 | Solarmodul*** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF037 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF038 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF003 | Solarmodul** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF002 | Solarmodul* | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF039 | Solarmodul********** | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |
| REFF001 | Solarmodul | Gruppe 0 | Beugung | normales Hindernis | |
| | | | Reflexion / Eingabeart | Absorptionsverlust (dB) | |
| | | | Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite: | 1.00 | 1.00 |

# Anlage 5

re-energy GmbH

IFB re-energy GmbH • Donaustraße 64 • 94526 Metten

- Photovoltaik
- Projektentwicklung
- Projektmanagement
- Betriebsführung/Wartung
- Qualitätssicherung
- Verkauf von PV-Anlagen
- Vermessung/Geoinformatik

# G U T A C H T E N

## BERICHT

Nr. 10.12.3009

## AUFTRAGGEBER:

Wirth Regenerative Energien GmbH

## BAUMASSNAHME:

SO Photovoltaikpark am Lohgraben

## GEGENSTAND:

Reflexions-/Lichtgutachten

## DATUM:

Metten, den 07.05.2012

Dieser Bericht umfasst 3 Seiten, 5 Tabellen und 1 Anlage.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.

**IFB re-energy GmbH**
**Postfach 12 47**
**94452 Deggendorf**

Firmensitz:
Donaustraße 64
94526 Metten

Tel. 0991 341093
Fax 0991 2700385-9
mobil 0160 / 8070504
e-mail: info@ifb-reenergy.de

**Geschäftsführer**
Dipl.-Geol.
Eduard Eigenschenk
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz

**Registereintrag**
Amtsgericht Deggendorf
HRB 3349

**Bankverbindung**
Deutsche Bank
BLZ 750 700 13
Kto.Nr. 9 878 455

## Inhaltsverzeichnis:

0 ZUSAMMENFASSUNG - SUMMARY ..... 4

1 VORGANG UND AUFTRAG ..... 4

2 UNTERLAGEN / GRUNDLAGEN ..... 5

3 METHODIK DER ANGEWANDTEN BERECHNUNG ..... 11

4 STANDORTSPEZIFISCHE BERECHNUNGEN ..... 17

5 ERGEBNISSE ..... 19

6 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN ..... 21

7 EINSTUFUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE - BAHNLINIE ..... 21

8 EINSTUFUNG DER UNTERSCHUNGSERGEBNISSE – WEILER LAHHOF ..... 22

9 SCHLUSSBEMERKUNGEN / ABWÄGUNGEN ..... 23

10 LITERATURVERZEICHNIS ..... 24

**Anlagen:**

Anlage 1: Auszug aus den tabellarischen Software-Ergebnissen

**Tabellen:**

Tabelle 1: Auszug Berechnungstabelle für Sonnenstrahlen 16
Tabelle 2: Definition Simulationsberechnung – Bahnlinie 19
Tabelle 3: Definition Simulationsberechnung – Weiler Lahhof 19
Tabelle 4: Ergebnisliste Simulationsberechnung - Bahnlinie 20
Tabelle 5: Ergebnisliste Simulationsberechnung – Weiler Lahhof 20

**Abbildungen:**

Abbildung 1: Digitale Ortskarte, Emissions- und Immissionsbereiche 6
Abbildung 2: Digitale Flurkarte – Teilfläche „Blatt 1“ und Weiler Lahhof 7
Abbildung 3: Eingabemaske zur Berechnung von Sonnenlichtreflexionen 11
Abbildung 4: Sonnenstandsdiagramm 13
Abbildung 5: Koordinatensystem des Horizonts 14
Abbildung 6: Höhenwinkel 15
Abbildung 7: Vereinfachte graphische Darstellung der Berechnungsergebnisse von reflektierter Sonnenstrahlung (Abbildung betrifft nicht das Untersuchungsgebiet) 17
Abbildung 8: Skizze – Reflexionsbereich an den Zügen 22

## 0 ZUSAMMENFASSUNG - SUMMARY

Mit den im vorliegenden Gutachten durchgeführten Berechnungen für das Projekt „SO Photovoltaikpark Am Lohgraben", wurden die durch eine geplante Photovoltaikanlage potentiell verursachten Lichtreflexionen für alle Jahreszeiten und Tageszeiten mittels Spezialsoftware ermittelt und eingestuft. Die gutachterliche Bewertung bzw. Abwägung erfolgte ohne rechtliche Wertung.

Gemäß gutachterlicher Abwägung kann die Photovoltaikanlage mit geringen Blendungen, welche zu vernachlässigen sind oder nicht direkt auf die Immissionsbereiche auftreffen, genehmigt und erstellt werden.

## 1 VORGANG UND AUFTRAG

Die Wirth Regenerative Energien GmbH plant nord-westlich der Stadt Osterhofen, entlang der Bahnstrecke Passau in Richtung Obertraubling einen Photovoltaikpark für die Stadt Osterhofen. Die Fläche des Parks teilt sich in zwei Teilflächen auf, welche beide nord-östlich der genannten Bahnverbindung liegen. „Blatt 1" mit einer Fläche von ca. 3,6 ha beinhaltet die beiden Flurstücke Fl.-Nr. 2555/2 und Fl-Nr. 2555/1, Gemarkung Aicha a. d. Donau, in Osterhofen. Westlich der Teilfläche „Blatt 1" liegt der Weiler Lohhof, jenseits der Bahnstrecke. „Blatt 2" mit einer Fläche von ca. 2,1 ha beinhaltet das Flurstück Fl.-Nr. 373, Gemarkung Niedermünchsdorf, in Osterhofen. Die Wirth Regenerative Energien GmbH beauftragte die IFB re-energy als Subunternehmer für die Gesamtplanung mit der Erstellung eines Reflexionsgutachtens.

Aufgrund von nicht auszuschließenden störenden Lichtreflexionen sowohl natürlicher als auch antrophogener Art sollen im Vorfeld der Errichtung und des Genehmigungsverfahrens Lichtreflexionen untersucht werden. Als nächst gelegener Immissionsbereich wird die Bahnstrecke Passau in Richtung Obertraubling, süd-westlich des Photovoltaikparks festgelegt. Als weiterer Immissionspunkt werden die baulichen Anlagen des Weilers Lahhof im Bereich der Flur-Nr. 699 Gemarkung Niedermünchsdorf, in Osterhofen definiert.

Bei der geplanten Photovoltaikanlage handelt es sich um eine Freilandanlage mit einer Gesamtleistung von ca. 1938 kWp.
Die Aufständerung erfolgt mittels Schraubfundamenten, auf welche je zwei Module (Modulgrößen 1650x990mm) mit einer Neigung von 28° montiert werden. Es werden Module von Yingli oder Sunowe verwendet. Die Ausrichtung erfolgt direkt nach Süden.

Die hier vorliegende Untersuchung bezieht sich auf die definierten Immissionsbereiche, welche durch eine vor Ort Besichtigung und Überprüfung von Ortho Luftbildkarten ersichtlich sind. Hier wurden in einem Umkreis von ca. 1 km alle relevanten Immissionsbereiche ermittelt. Die Ortschaft Niedermünchshof, welche über 800 m entfernt ist, kann Aufgrund der hohen Entfernung und Lage vernachlässigt werden. Die Biogasanlage welche ca. 300 m nördlich der Teilfläche „Blatt 1" liegt, kann ebenfalls aufgrund der Lage ignoriert werden.

## 2 UNTERLAGEN / GRUNDLAGEN

Als Kartengrundlage wurden die topographischen Karten, Flurkarten und digitalen Ortskarten aus der kostenpflichtigen Internetanwendung BayernViewer Plus des Bayerischen Landesvermessungsamtes herangezogen. Auch Pläne, Karten und der „vorhabenbezogene Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan – SO Photovoltaikpark Am Lohgraben" wurden durch die Firma Wirth Regenerative Energien GmbH als Grundlage zur Verfügung gestellt.

In nachfolgender Abbildung sind Emissions- und Immissionsbereiche ersichtlich. Der Photovoltaikpark mit den beiden Teilflächen sind die Emissionsorte. Der Weiler Lahhof und die Bahnstrecke Bahnkilometer 40,0 bis 41,1 Passau in Richtung Obertraubling wurden als Immissionsbereiche festgelegt.

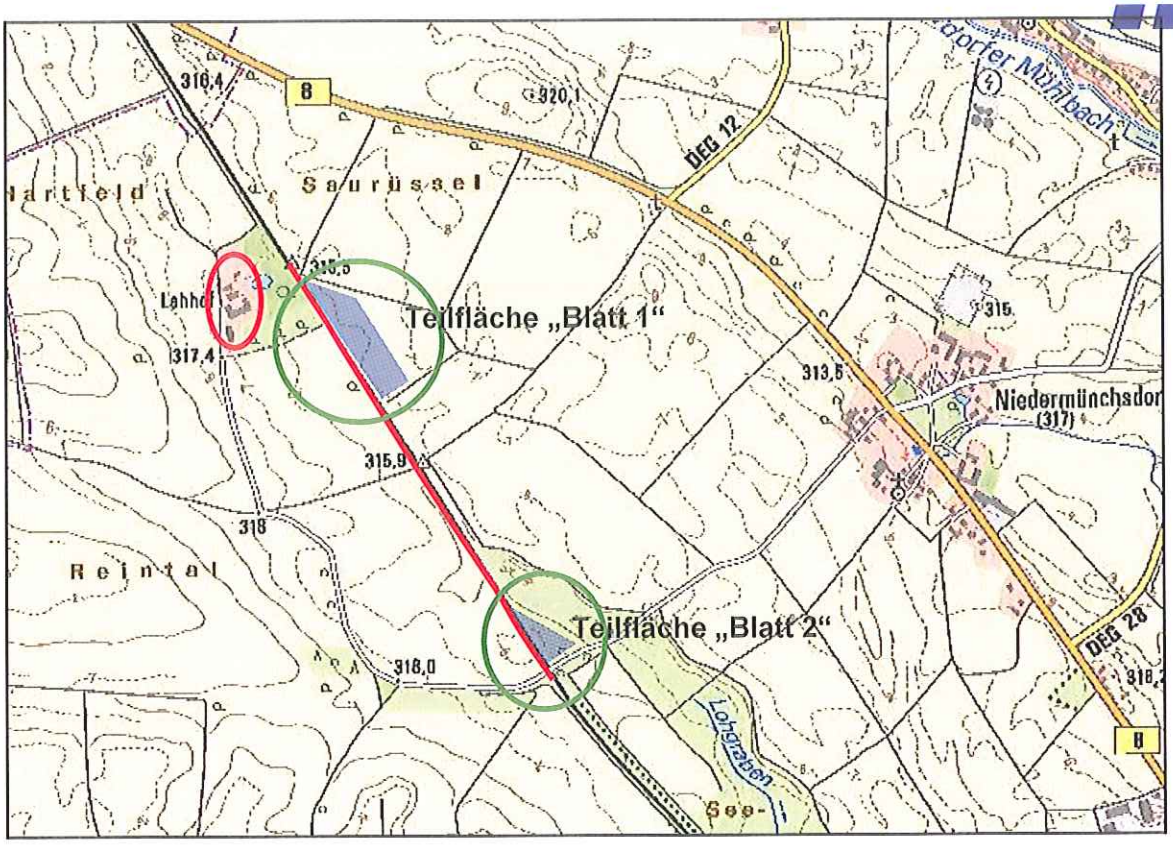



**Abbildung 1: Digitale Ortskarte, Emissions- und Immissionsbereiche**

Auf der nächsten Abbildung ist der Weiler Lahhof und die Emissionsfläche „Blatt 1“ abgebildet.

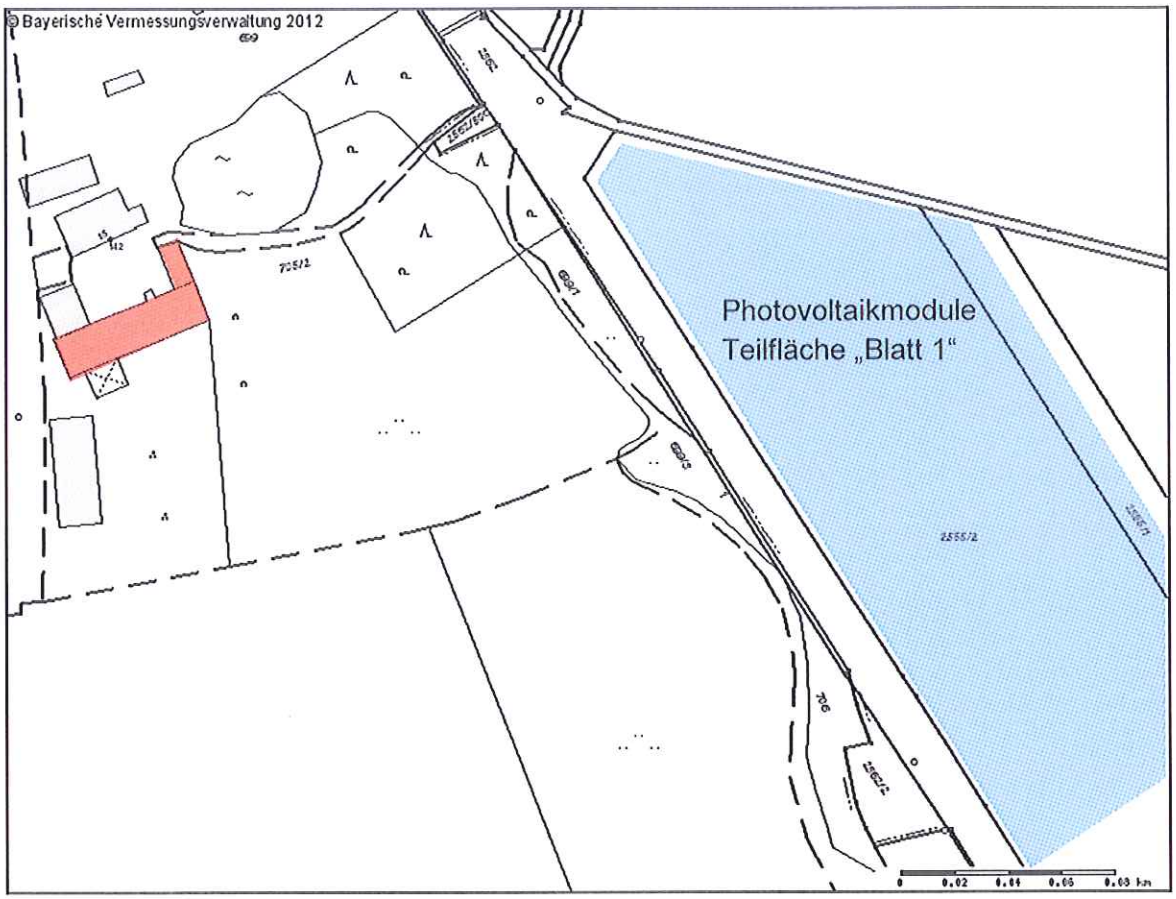
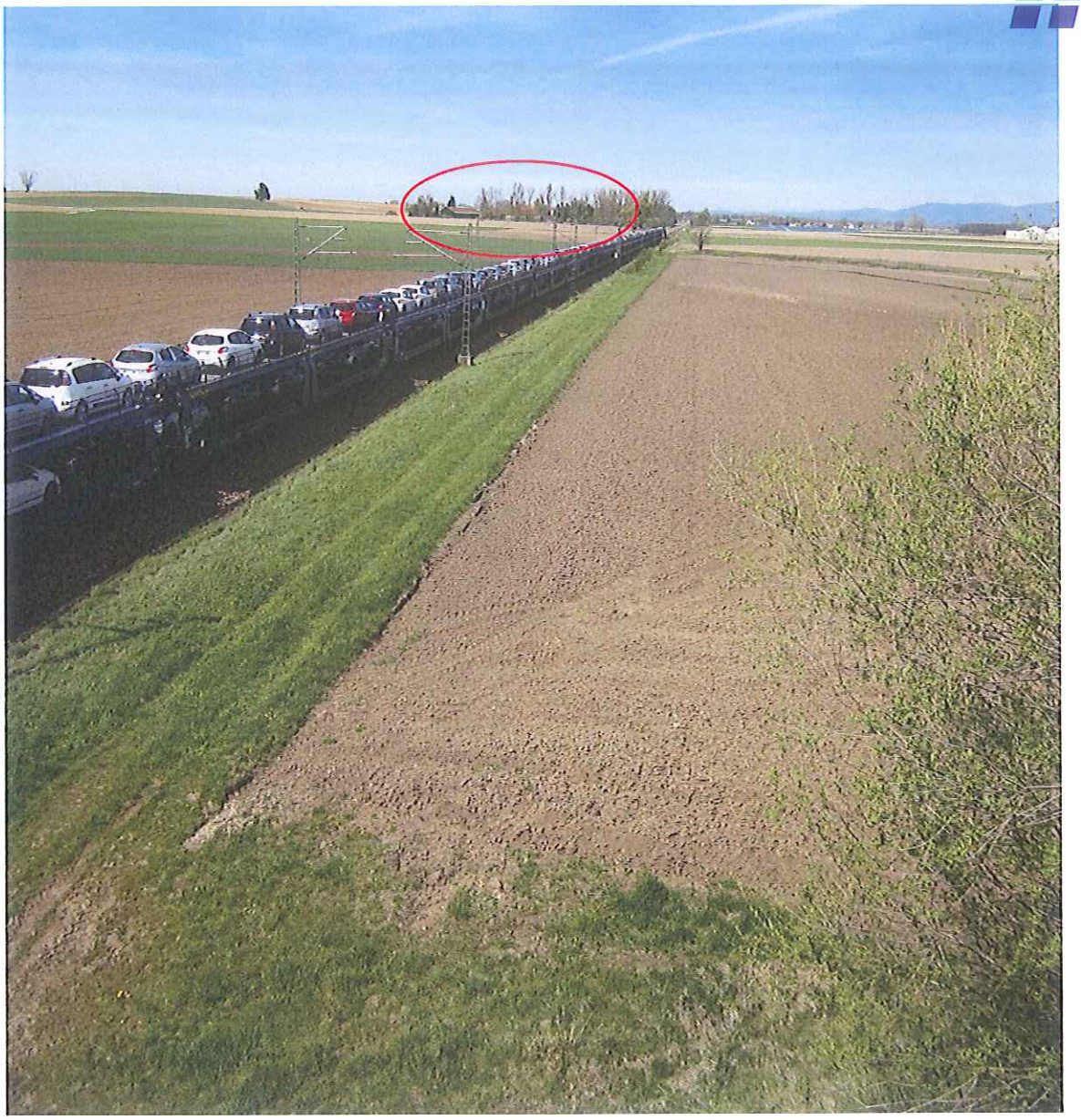



**Abbildung 2: Digitale Flurkarte – Teilfläche „Blatt 1“ und Weiler Lahhof**

Auf der nachfolgenden Fotoaufnahme (Foto 1) ist die momentane Gegebenheit der Teilflächen für den Photovoltaikpark ersichtlich. Auch die betroffene Bahnlinie und der Weiler Lahhof sind klar erkennbar.



Die Teilfläche (Blatt 2) ist auf der Fotoaufnahme (Foto 2) abgebildet. Die Aufnahme wurde in Richtung Nordosten erstellt. Darauf ist auch klar die Biogasanlage an der Bundesstraße 8 ersichtlich.

Foto 2

Auf der nachfolgenden Fotoaufnahme (Foto 3) ist der Weiler Lahhof und ein Ausschnitt der Teilfläche „Blatt 1“ abgebildet. Die Aufnahme wurde bei Bahnkilometer 40,8 an der Bahnstrecke Passau in Richtung Obertraubling erstellt.

Foto 3

Auf der letzten Fotoaufnahme (Foto 4) ist die ilfläche „Blatt 1“ erkennbar. Diese Fotoaufnahme wurde in Blickrichtung Süden erstellt.

Foto 4

## 3 METHODIK DER ANGEWANDTEN BERECHNUNG

Zur Berechnung von durch Photovoltaikanlagen verursachte Lichtreflexionen wurde durch IFB re-energy ein eigenes Softwareprogramm entwickelt.

Aufgabe und Fragestellung der Softwareentwicklung war die Erfassung aller möglicher Reflexionen durch natürliche Lichteinstrahlung und hier insbesondere durch Sonneneinstrahlung. Darüber hinaus werden Fremdeinwirkungen wie Verkehr berücksichtigt und bewertet.

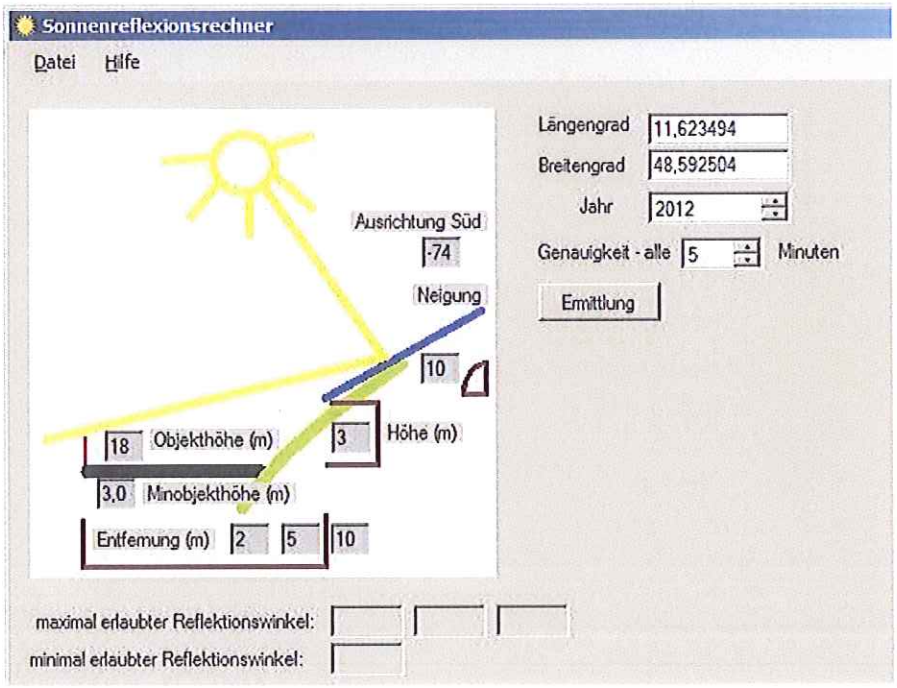



**Abbildung 3: Eingabemaske zur Berechnung von Sonnenlichtreflexionen**

Durch die Eingabe der geographischen **Länge** und **Breite** wird ein Punkt des Standortes der Photovoltaikanlage festgelegt.

Eine Reflexionsberechnung erfolgt hierbei stets für ein ganzes **Jahr**, welches auch festgelegt wird.

Die **Grundausrichtung Süd** gibt die Auslenkung der Solarplatte an. Als Ausgangspunkt der Berechnungen wird eine nach Süden ausgerichtete Solarplatte verwendet. Somit geben negative Winkel die Auslenkung zwischen Süden und Osten an und die positiven Winkel die Auslenkung zwischen Süden und Westen. Eine nach Westen ausgerichtete Solarplatte hätte somit eine Auslenkung von –90°. Bei einer nach Osten ausgerichteten Solarplatte beträgt die Auslenkung 90°.

Die **Neigung** wird durch den Höhenwinkel festgelegt. Hier wird der Winkel zwischen Solarplatte und der Horizontalebene angegeben.

Die **Höhe (m)** gibt die senkrechte Strecke der Solarplattenunterkante zum Stellplatz auf der Horizontalebene an.

Die **Objekthöhe (m)** gibt die maximale Höhe an, auf welcher bei dem Gebäude eine Blendung auftritt. Als Standardbereich wird hier eine Objekthöhe von 0,0 m über Horizontalebene bis max. 15 m (Höhe des Gebäudes) über der Horizontalebene verwendet.

Die **Entfernung (m)** gibt die Strecke zwischen dem definierten Punkt der Solarplatte und dem Objekt (Gebäude) an. In dem Programm gibt es die Möglichkeit der Eingabe von 3 Entfernungen, welche in einem Programmlauf durchgerechnet werden.

Das Programm wurde in der objektorientierten Programmiersprache C# umgesetzt. Die Programmiersprache C# basiert auf dem von Microsoft entwickelten. NET-Framework. Für alle nachfolgenden Berechnungen wurden eigene Funktionen programmiert. Vorteil dieser Funktionen ist in erster Linie, dass der Quelltext des Programms übersichtlicher und kompakter ist. Des Weiteren erleichtern diese Funktionen die Möglichkeit das Programm zu erweitern. Somit kann das Programm bei Bedarf um beliebige Reflexions-, Sonnenstands- und Lichtberechnung erweitert werden.

Grundlage der Berechnung ist ein Lichtstrahl der Sonne mit einem bestimmten Einfallswinkel, welcher durch die Oberfläche von Photovoltaikanlagen reflektiert werden kann. Es wird berechnet, ob dadurch eine Blendwirkung an einem Wohngebäude festgestellt wird. Die Ermittlung einer möglichen Blendung von Autofahrern auf einer Straße oder Autobahn kann natürlich auch berechnet werden.

Die Streuung oder Abnahme der Intensität des Lichtstrahls z. B. durch Bewölkung und dergleichen wird für die Berechnung im Sinne einer worst-case Betrachtung nicht berücksichtigt. Deshalb wird von einer Totalreflexion ausgegangen.

Die Berechnung des Sonnenstandes wird nach den Formeln in Anlehnung an die Planetentheorie VSOP87 vorgenommen. Mit diesen Formeln erhält man den Sonnenstand eines beliebigen Lichtpunktes auf einer beliebig langen Zeitachse an einem beliebigen Ort auf der Erde. Für die Berechnung und Beurteilung von Blendungen wird für jede Stunde der Sonnenstand in einem ganzen Jahr ermittelt. Somit ergeben sich als Minimum ca. 8760 Sonnenstände für ein Jahr. Diese werden in einer graphischen Darstellung, dem sogenannten Sonnenstandsdiagramm abgebildet.

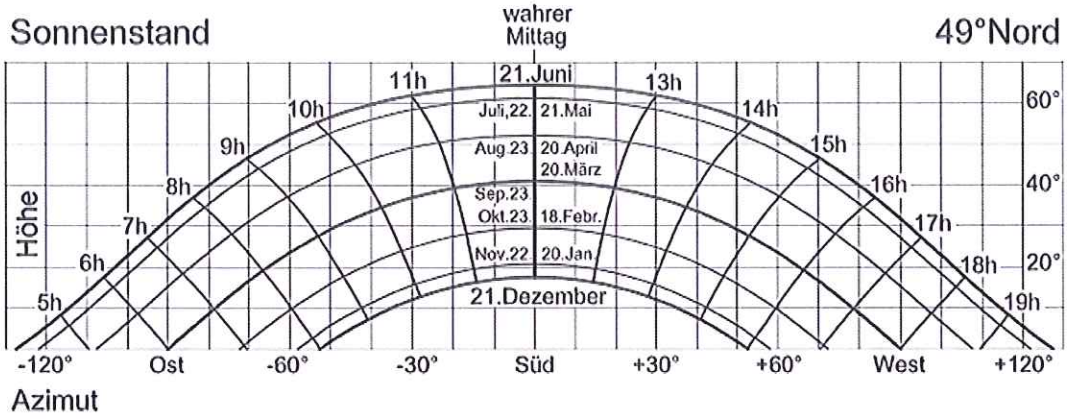



**Abbildung 4: Sonnenstandsdiagramm**

Der Sonnenstand für einen definierten Zeitpunkt wird durch den Azimut (Himmelsrichtung) und dem Höhenwinkel bestimmt. Positive Winkel geben die Ausrichtung des Azimut von Süden nach Westen an und negative Winkel geben die Ausrichtung von Süden nach Osten an. Der Höhenwinkel bestimmt das Winkelmaß zwischen dem Horizont und der Sonne.

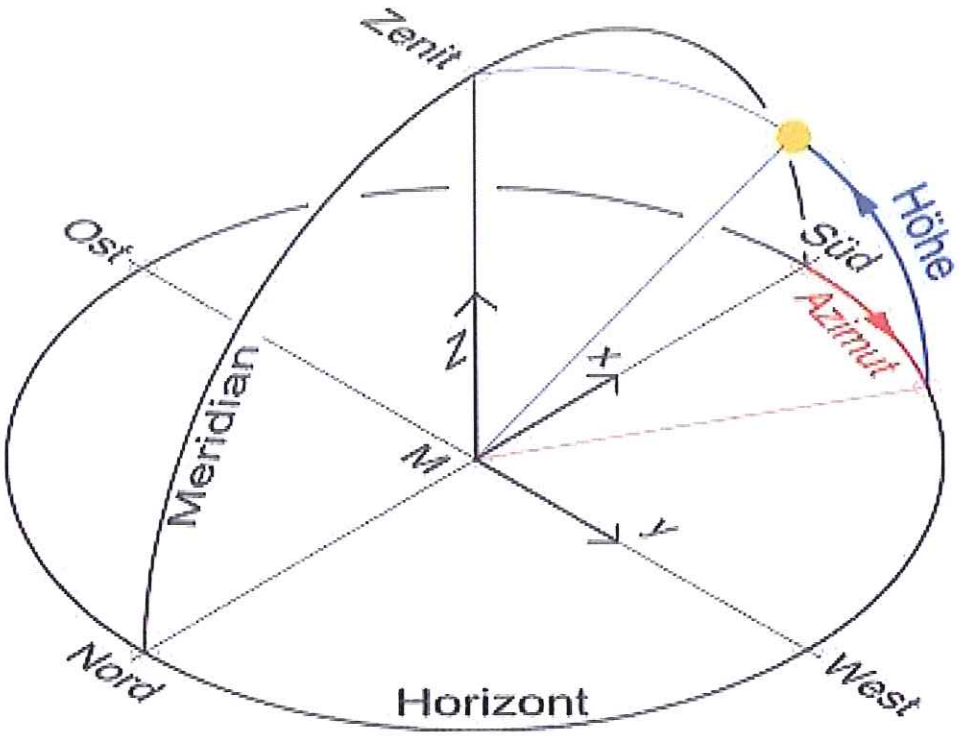



**Abbildung 5: Koordinatensystem des Horizonts**

Die Berechnung der eigentlichen Reflexion wird mit Hilfe von Vektoren und Kugelkoordinaten berechnet.

Um die Plattenneigung und Auslenkung der Photovoltaikanlage miteinzubeziehen, wird eine mathematische Ebene in die Berechnung ergänzt, welche durch zwei Richtungsvektoren aus diesen Winkeln aufgespannt wird.

Die Berechnung der Sonnenstandsvektoren erfolgt für das ganze Jahr und zu jeder Stunde pro 5 Minuten. Daher wird jeder Wert zeitabhängig ermittelt.

Aus dem Sonnenstand zur Zeit t wird mit Hilfe der Kugelkoordinaten ein Sonnenstandsvektor ermittelt.

Unter der Berücksichtigung der zuvor aufgespannten Ebene wird der Normalenvektor der Ebene ermittelt. Der Winkel zwischen den beiden Vektoren wird mit einem Skalaprodukt errechnet. Somit kann der Normalenvektor orthogonal zum Distanzvektor der Photovoltaikmoduloberfläche gestellt werden.

Schlussendlich berechnet sich aus dem Distanz-, dem Sonnenstands-, und dem angepassten Normalenvektor, der reflektierte Vektor zur Zeit t als Ergebnis.

Ausgehend davon und unter Berücksichtigung der Bauhöhe, der Entfernung und der tatsächlichen Variabilität der Kopfhöhe der Kraftwagenlenker, werden potentiell blendende Austrittsstrahlwinkel vorgegeben. Soweit ein Reflexionstrahl unter diesen definierten Austrittswinkel fällt, so wird er als blendend eingestuft.

Aus allen Einzelergebnissen ergibt sich ein Datensatz ≤ 100.000 pro Stunde und ≤ 1.000.000 pro 5 Minuten Daten je Durchlauf. Nach Abschluss der Kernrechnung werden die zuvor markierten Daten in eine Tabelle exportiert und zusätzlich wird eine „kml-Datei" erstellt.

Die Blendungstabelle enthält Werte zur festen Definition des Reflexionsstrahls: einen Azimut (Himmelsrichtung) und den zugehörigen Zenitwinkel.

Positive Winkel des Azimut vom Reflexionsstrahl geben die Ausrichtung von Westen nach Norden an und negative Winkel geben die Ausrichtung von Westen nach Süden an.

Der Zenitwinkel ist der Winkel zwischen dem Zenit und dem Reflexionsstrahl.

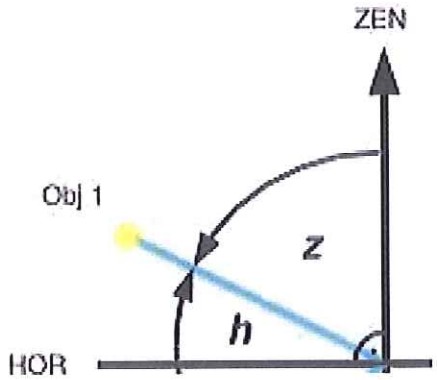



**Abbildung 6: Höhenwinkel**

**Tabelle 1: Auszug Berechnungstabelle für Sonnenstrahlen**

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 29.03.2011 | 5:00 | -94,483 | 0,271 | -2,406 | 102,189 |
| 30.03.2011 | 5:00 | -94,683 | 0,614 | -2,004 | 102,198 |
| 31.03.2011 | 5:00 | -94,882 | 0,956 | -1,604 | 102,206 |
| 01.04.2011 | 5:00 | -95,081 | 1,297 | -1,205 | 102,213 |
| 02.04.2011 | 5:00 | -95,279 | 1,636 | -0,807 | 102,220 |

Bei der „kml-Datei" handelt es sich um ein spezielles Dateiformat welches auf XML-Dateien basiert. In der Datei können Punkte, Linien und viele weitere geometrische Formen gespeichert werden.

Bei der exportierten Datei werden die reflektierten Strahlen in Abhängigkeit der Jahreszeit und der geographischen Lage angezeigt. Die Jahreszeiten werden wie z. B. in der Meteorologie üblich wie folgt eingeteilt:

Grün – Frühling (März, April, Mai)

Rot – Sommer (Juni, Juli, August)

Gelb – Herbst (September, Oktober, November)

Blau – Winter (Dezember, Januar, Februar)

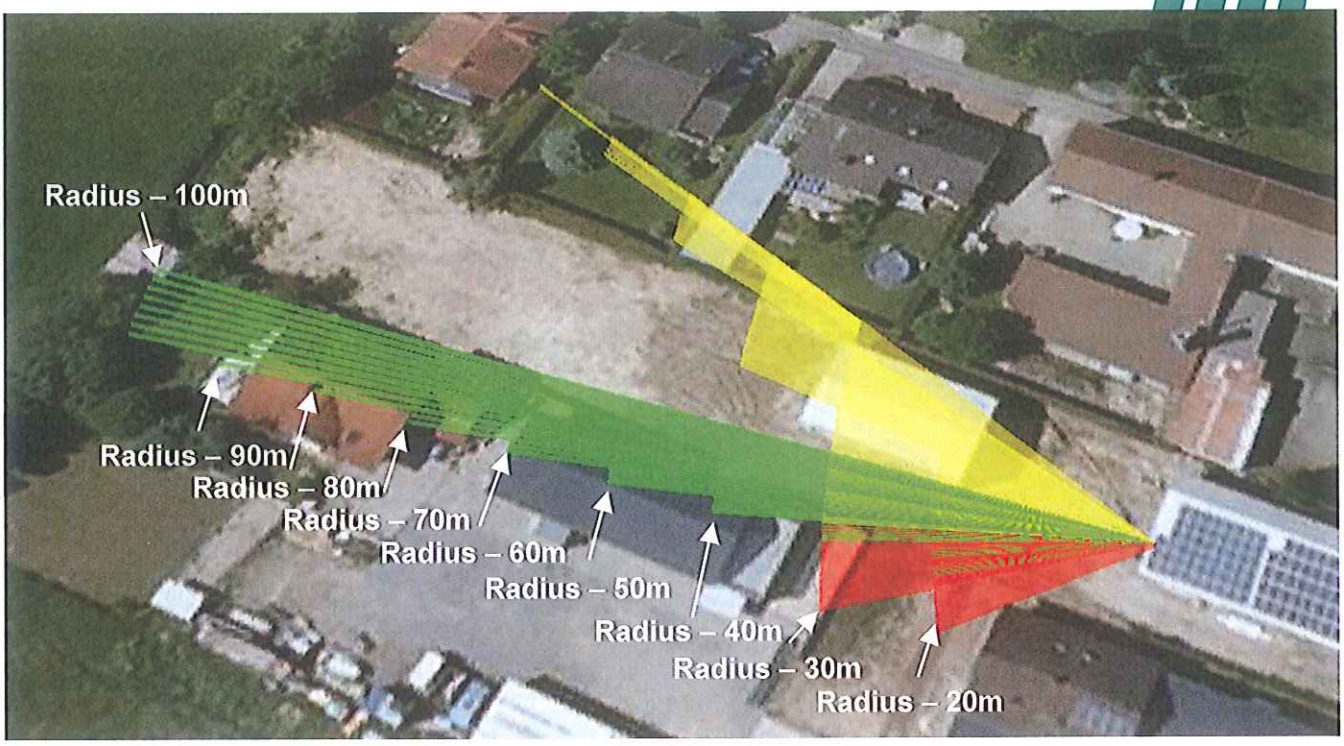



**Abbildung 7: Vereinfachte graphische Darstellung der Berechnungsergebnisse von reflektierter Sonnenstrahlung (Abbildung betrifft nicht das Untersuchungsgebiet)**

## 4 STANDORTSPEZIFISCHE BERECHNUNGEN

Bei der zu untersuchenden Photovoltaikanlage sind alle Module der Teilfläche „Blatt 1" und „Blatt 2" direkt nach Süden ausgerichtet.

Die Neigung der Photovoltaikmodule beträgt genau 28°.

Die Module werden in einer Höhe von maximal 3,0 m über dem Feld (GOK ≈ 0,0 m / ca. 315 m ü. NN) aufgestellt. Die Bahnlinie befindet sich auf einer Höhe von 0 m – 1 m über dem Feld (GOK ≈ 0,0 m).

Als kürzeste Strecke von der Photovoltaikanlage (nächster Emissionspunkt) zur Bahnlinie Passau in Richtung Obertraubling wurden ca. 15 m ermittelt. Als maximale Strecke eines Photovoltaikmoduls zur angegebenen Bahnstrecke wurden ca. 130 m ermittelt. Somit wurde der Bereich von 15 m bis 130 m detailliert auf Blendungen untersucht.

Als Objekthöhe wurde der Bereich zwischen 2,50 m und 4,50 m, maximale Höhe über (GOK ≈ 0,0 m) für die Züge auf der genannten Bahnstrecke im Immissionsbereich, festgelegt.

Für die Berechnung der Blendwirkung bei dem Weiler Lahhof wurde als kürzeste Strecke 150 m ermittelt. Der Untersuchungsbereich wird bis zu einer Entfernung von maximal 300 m festgelegt.

Als möglicher Blendbereich des Hofs wurde eine Höhe kleiner gleich 15m über dem Feld (GOK ≈ 0,0 m) festgelegt. Für diese Berechnung ist ausschließlich der Emissionsort Teilfläche „Blatt 1" relevant.

Zwischen dem Weiler Lahhof und der Bahnstrecke Passau in Richtung Obertraubling befinden sich Gehölzer und Sträucher welche als Abschirmung dienen.

Für die tatsächlichen Berechnungen werden alle Hindernisse ignoriert. Bei der Beurteilung werden die Gehölzer und Sträucher selbstverständlich berücksichtigt.

In den oben ausgeführten Erläuterungen zur kürzesten und weitesten Entfernung zu den Immissionsbereichen wurde die gesamte Fläche der Photovoltaikanlage in das Berechnungssystem aufgenommen.

Bei der Untersuchung werden explizit die Reflexionen der Sonnenstrahlen berücksichtigt. Fremdeinstrahlungen antrophogener Art wurden nicht berücksichtigt.

Blendung durch direkte Sonnenstrahlen (also keine Reflexionsstrahlen) werden nicht bei der Beurteilung berücksichtigt, da diese bereits zum gegenwärtigen Zustand vorhanden sind.

In den beiden nachfolgenden Tabellen wurden Simulationsberechnungen auf den Standort bei Osterhofen für die Bahnlinie und den Weiler Lahhof abgestimmt. Die Entfernung gibt die Distanz zwischen dem Photovoltaikmodul und dem zu blendendem Objekt an. Jede Simulationsberechnung erhält eine eindeutige, fortlaufende Nummer. Grundsätzlich ändert sich der Sonnenstrahl mit jedem beliebig kleinen Zeitintervall. Systematische Untersuchungen haben ergeben, dass für eine Erstberechnung ein Berechnungsintervall von 60 Minuten zweckmäßig ist. Detailuntersuchungen werden mit einem Berechnungsintervall von 5 Minuten durchgeführt.

**Tabelle 2: Definition Simulationsberechnung – Bahnlinie**

| Berechnungsgang | Entfernung | Berechnungsintervall |
|---|---|---|
| 1 | 15 m | alle 60 Minuten |
| 2 | 15 m | alle 5 Minuten |
| 3 | 50 m | alle 60 Minuten |
| 4 | 50 m | alle 5 Minuten |
| 5 | 130 m | alle 60 Minuten |
| 6 | 130 m | alle 5 Minuten |

**Tabelle 3: Definition Simulationsberechnung – Weiler Lahhof**

| Berechnungsgang | Entfernung | Berechnungsintervall |
|---|---|---|
| 1 | 150 m | alle 60 Minuten |
| 2 | 150 m | alle 5 Minuten |
| 3 | 300 m | alle 60 Minuten |
| 4 | 300 m | alle 5 Minuten |

## 5 ERGEBNISSE

Im hier vorliegenden Fall wurden sowohl die üblichen Blendwirkungen je Stunde als auch im 5-Minuten-Zyklus betrachtet.

Folgende Ergebnisse wurden für die in Kapitel 4 genannten Berechnungsläufe ermittelt.

In der Ergebnistabelle (Tabelle 4) wird die Anzahl der auftretenden Blendungen für den Immissionsbereich „Bahnlinie“ (in alle Richtungen) vermerkt.

**Tabelle 4: Ergebnisliste Simulationsberechnung - Bahnlinie**

| Berechnungs-gang | Zeit-zyklus | Entfernung | Anzahl der Blendungen im Jahr | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 60 Min. | 15 m | 241 | ca. 40 Blendungen im Immissionsbereich am frühen Morgen |
| 2 | 5 Min. | 15 m | 1046 | ca. 250 Blendungen im Immissionsbereich am frühen Morgen |
| 3 | 60 Min. | 50 m | 11 | keine Blendungen im Immissionsbereich |
| 4 | 5 Min. | 50 m | 164 | 78 Blendungen im Immissionsbereich am frühen Morgen |
| 5 | 60 Min. | 130 m | 0 | keine Blendungen |
| 6 | 5 Min. | 130 m | 25 | 15 Blendungen im Immissionsbereich am frühen Morgen |

In der Ergebnistabelle (Tabelle 5) wird die Anzahl der auftretenden Blendungen für den Immissionsbereich „Weiler Lahhof" (in alle Richtungen) aufgezeigt.

**Tabelle 5: Ergebnisliste Simulationsberechnung – Weiler Lahhof**

| Berechnungs-gang | Zeit-zyklus | Entfernung | Anzahl der Blendungen im Jahr | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 60 Min. | 150 m | 16 | keine Blendungen im Immissionsbereich |
| 2 | 5 Min. | 150 m | 290 | ca. 146 Blendungen im Immissionsbereich am frühen Morgen |
| 3 | 60 Min | 300 m | 5 | keine Blendungen im Immissionsbereich |
| 4 | 5 Min | 300 m | 72 | ca 39 Blendungen im Immissionsbereich am frühen Morgen |

Berechnungsläufe, welche eine hohe Anzahl von Blendungen aufweisen werden als kritisch eingestuft und werden detaillierter untersucht.

## 6 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

In der Fachliteratur sind hinsichtlich der Beurteilung und Blendeinwirkungen noch keine belastungsfähigen Beurteilungskriterien validiert und festgelegt. Als Grundlage werden von verschiedenen Verwaltungsbehörden Kriterien wie Entfernung zwischen Photovoltaikanlage und Immissionspunkt sowie die Dauer der Reflexionen und Einwirkungen genannt.

Als Grundlage zur Beurteilung wurde der „Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen" herangezogen. Aus dem Leitfaden geht hervor, dass die Sonnenstrahlen des Sonnenauf- und Sonnenuntergangs am gefährlichsten sind.

Für die rechnerisch ermittelten Blendungen können im Abwägungsverfahren tatsächlich blendende oder dauerhaft störende Blendungen durch den Sachverständigen erarbeitet werden.

## 7 EINSTUFUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE - BAHNLINIE

Für die vorliegenden Berechnungsgänge im Hinblick auf die Bahnlinie wurden die Reflexionsstrahlen für einen Entfernungsbereich zwischen 15 m und 130 m berechnet und für die Beurteilung herangezogen.

Durch die extrem detaillierte Untersuchung der Blendungen im 5-Minuten-Zyklus können die auftretenden Blendungen (Einzelblendungen / Dauerblendungen) für eine bestimmte Tageszeit bestimmt werden. Die ca. 250 auftretenden Einzelblendungen treten überwiegend im März, April, August, September und Oktober auf. Dies jeweils zum Sonnenaufgang am frühen Morgen zwischen 05:25 UTC und 06:15 UTC. Es handelt sich um Blendungen welche jeweils minütlich bis maximal 20 Minuten andauern. Somit ergibt sich daraus eine Anzahl von ca. 63 Tagen an denen es zu einer Blendung kommen könnte. Aufgrund der Jahreszeit ist von mindestens 30 % mit Bewölkung zu rechnen. Die gesamte Blendungsdauer im Jahr beschränkt sich somit auf maximal 21 Stunden.

Unter Berücksichtigung folgender Einfallswinkel (70° bis 98° Azimut von Süden) der Blendstrahlen in Richtung Bahnlinie erfolgt folgende Beurteilung. Wenn ein Zugführer geblendet wird, dann nur Züge in Fahrtrichtung Passau. Als Ergebnis der Reflexionsberechnung im Immissionsbereich der Bahnlinie Passau in Richtung Obertraubling konnten geringe Blendungen festgestellt werden. Da die Gesamtblendungsdauer 30 Stunden im Jahr nicht überschreitet, sind die Blendungen akzeptabel.

Fahrplanbedingte Reduzierungen der Gesamtblendungen sind ebenfalls nicht berücksichtigt.

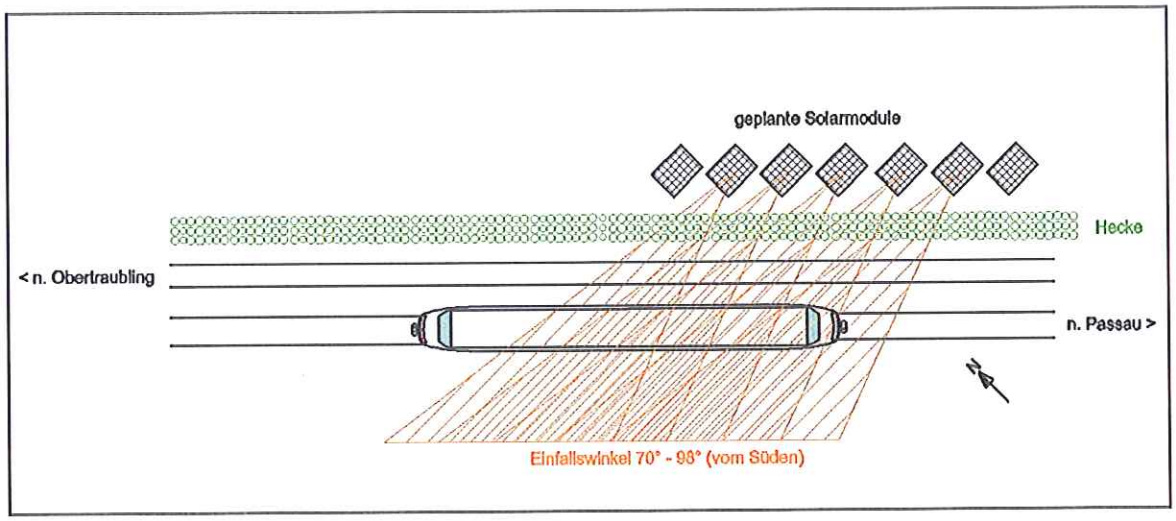



**Abbildung 8: Skizze – Reflexionsbereich an den Zügen**

## 8 EINSTUFUNG DER UNTERSCHUNGSERGEBNISSE – WEILER LAHHOF

Für die vorliegenden Berechnungsgänge für den Weiler Lahhof wurden die Reflexionsstrahlen für einen Entfernungsbereich zwischen 150 m und 300 m berechnet und für die Beurteilung herangezogen.

Durch die detaillierte Untersuchung der Blendungen im 5-Minuten-Zyklus können die auftretenden Blendungen (Einzelblendungen / Dauerblendungen) für eine bestimmte Tageszeit bestimmt werden. Die ca. 146 auftretenden Einzelblendungen treten überwiegend im März oder September auf. Dies jeweils zum Sonnenaufgang am frühen Morgen zwischen 05:05 UTC und 05:35 UTC. Es handelt sich um kurzzeitige Blendungen welche jeweils minütlich bis maximal 15 Minuten andauern. Somit ergibt sich daraus eine Anzahl von ca. 50 Tagen an denen es zu einer Blendung kommen könnte.

Unter Berücksichtigung der Gehölzer und Sträucher, welche als Abschirmung dienen, konnten als Ergebnis der Reflexionsberechnung im Immissionsbereich des Hofes keine relevanten Blendungen festgestellt werden.

Auch wenn die Gehölzer und Sträucher nicht vorhanden sind, ist hier unter berücksichtigung nachfolgender Grundlagen keine Maßnahme zu ergreifen.

Gemäß Leitfaden für Photovoltaikanlagen [1] sind fallabhängig Entfernungen über 100 m bzw. Blendungen bis zu 30 Stunden jährlich im Abwägungsverfahren als akzeptabel definiert.

Sowohl bei der täglichen Immissionsdauer von mehr als 30 Minuten bzw. der jährlichen Immissionsdauer von mehr als 30 Stunden werden bei der hier geplanten Photovoltaikanlage im Bereich der Teilfläche „Blatt 1“ mit einer maximalen Immissionsdauer von 12,5 Stunden, die vorgeschlagenen Grenzwerte unterschritten.

Das Kriterium der Mindestentfernung von 100 m zwischen Photovoltaikanlage und Immissionsort wird für die hier vorliegende Teilfläche „Blatt 1“ ebenfalls unter- bzw. hinsichtlich der realen Entfernungszahl überschritten.

## 9 SCHLUSSBEMERKUNGEN / ABWÄGUNGEN

Das vorliegende Gutachten wurde auf Basis der zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen erstellt.

Im Zuge von detaillierten softwaretechnischen Berechnungen zur Ermittlung von Lichtreflexionen allgemein und schädlichen Lichtreflexionen im Besonderen im Zusammenhang mit der geplanten Photovoltaikanlage konnten für beide Teilflächen „Blatt 1“ und „Blatt 2“ keine direkten Reflexionen im Zusammenhang mit den definierten Immissionsbereichen erfolgen.

Damit ist die Anlage aus lichtreflexionstechnischer Sicht für die bestehende Bebauung als unschädlich oder unrelevant einzustufen. Aus Sachverständigensicht ist die geplante Anlage damit genehmigungsfähig.

Die IFB renergy ist zu verständigen, sofern sich Abweichungen von der derzeitigen Planung ergeben.

IFB RE-ENERGY
Dipl.-Geol. Eduard Eigenschenk

## 10 LITERATURVERZEICHNIS

Abbildung 1 und 2 entnommen aus Bayern Viewer Plus

Abbildung 3 bis 5 entnommen aus Wikipedia

[1] „Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen" vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 25.02.2012 | 06:05 | -75,435 | 0,210 | -8,090 | 77,847 |
| 25.02.2012 | 16:35 | 75,662 | 0,018 | -171,881 | 78,143 |
| 26.02.2012 | 06:05 | -75,647 | 0,518 | -7,708 | 77,845 |
| 26.02.2012 | 16:35 | 75,932 | 0,276 | -172,254 | 78,217 |
| 27.02.2012 | 06:00 | -76,801 | 0,025 | -7,451 | 79,074 |
| 27.02.2012 | 06:05 | -75,858 | 0,829 | -7,324 | 77,841 |
| 27.02.2012 | 16:35 | 76,204 | 0,534 | -172,630 | 78,294 |
| 28.02.2012 | 06:00 | -77,012 | 0,338 | -7,066 | 79,070 |
| 28.02.2012 | 06:05 | -76,068 | 1,142 | -6,938 | 77,836 |
| 28.02.2012 | 16:35 | 76,480 | 0,792 | -173,007 | 78,374 |
| 29.02.2012 | 06:00 | -77,223 | 0,654 | -6,679 | 79,064 |
| 29.02.2012 | 06:05 | -76,278 | 1,459 | -6,549 | 77,829 |
| 29.02.2012 | 16:35 | 76,759 | 1,050 | -173,385 | 78,457 |
| 29.02.2012 | 16:40 | 77,703 | 0,244 | -173,254 | 79,692 |
| 01.03.2012 | 05:55 | -78,378 | 0,165 | -6,423 | 80,292 |
| 01.03.2012 | 06:00 | -77,434 | 0,973 | -6,289 | 79,056 |
| 01.03.2012 | 06:05 | -76,488 | 1,779 | -6,158 | 77,820 |
| 01.03.2012 | 16:35 | 77,041 | 1,309 | -173,766 | 78,543 |
| 01.03.2012 | 16:40 | 77,986 | 0,501 | -173,633 | 79,779 |
| 02.03.2012 | 05:55 | -78,589 | 0,486 | -6,033 | 80,284 |
| 02.03.2012 | 06:00 | -77,644 | 1,295 | -5,898 | 79,048 |
| 02.03.2012 | 06:05 | -76,697 | 2,102 | -5,765 | 77,811 |
| 02.03.2012 | 16:30 | 76,378 | 2,372 | -174,279 | 77,395 |
| 02.03.2012 | 16:35 | 77,326 | 1,567 | -174,147 | 78,632 |
| 02.03.2012 | 16:40 | 78,272 | 0,758 | -174,012 | 79,869 |
| 03.03.2012 | 05:55 | -78,799 | 0,810 | -5,642 | 80,275 |
| 03.03.2012 | 06:00 | -77,854 | 1,620 | -5,505 | 79,037 |
| 03.03.2012 | 06:05 | -76,906 | 2,427 | -5,370 | 77,800 |
| 03.03.2012 | 16:30 | 76,665 | 2,631 | -174,664 | 77,486 |
| 03.03.2012 | 16:35 | 77,614 | 1,825 | -174,530 | 78,723 |
| 03.03.2012 | 16:40 | 78,560 | 1,016 | -174,393 | 79,961 |
| 03.03.2012 | 16:45 | 79,503 | 0,204 | -174,255 | 81,198 |
| 04.03.2012 | 05:50 | -79,953 | 0,323 | -5,388 | 81,502 |
| 04.03.2012 | 05:55 | -79,010 | 1,136 | -5,248 | 80,264 |
| 04.03.2012 | 06:00 | -78,063 | 1,947 | -5,109 | 79,026 |
| 04.03.2012 | 06:05 | -77,114 | 2,754 | -4,973 | 77,787 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 04.03.2012 | 16:30 | 76,954 | 2,890 | -175,050 | 77,579 |
| 04.03.2012 | 16:35 | 77,904 | 2,083 | -174,914 | 78,818 |
| 04.03.2012 | 16:40 | 78,851 | 1,273 | -174,776 | 80,056 |
| 04.03.2012 | 16:45 | 79,795 | 0,460 | -174,635 | 81,294 |
| 05.03.2012 | 05:50 | -80,164 | 0,651 | -4,994 | 81,491 |
| 05.03.2012 | 05:55 | -79,219 | 1,465 | -4,852 | 80,252 |
| 05.03.2012 | 06:00 | -78,272 | 2,276 | -4,712 | 79,013 |
| 05.03.2012 | 06:05 | -77,322 | 3,084 | -4,574 | 77,774 |
| 05.03.2012 | 16:30 | 77,247 | 3,148 | -175,437 | 77,675 |
| 05.03.2012 | 16:35 | 78,197 | 2,340 | -175,299 | 78,915 |
| 05.03.2012 | 16:40 | 79,144 | 1,529 | -175,159 | 80,154 |
| 05.03.2012 | 16:45 | 80,089 | 0,716 | -175,017 | 81,392 |
| 06.03.2012 | 05:45 | -81,317 | 0,165 | -4,744 | 82,717 |
| 06.03.2012 | 05:50 | -80,374 | 0,982 | -4,599 | 81,478 |
| 06.03.2012 | 05:55 | -79,429 | 1,796 | -4,455 | 80,239 |
| 06.03.2012 | 06:00 | -78,481 | 2,608 | -4,314 | 78,999 |
| 06.03.2012 | 06:05 | -77,530 | 3,416 | -4,174 | 77,759 |
| 06.03.2012 | 16:30 | 77,541 | 3,407 | -175,824 | 77,774 |
| 06.03.2012 | 16:35 | 78,492 | 2,598 | -175,684 | 79,014 |
| 06.03.2012 | 16:40 | 79,440 | 1,786 | -175,543 | 80,254 |
| 06.03.2012 | 16:45 | 80,385 | 0,972 | -175,400 | 81,493 |
| 06.03.2012 | 16:50 | 81,328 | 0,155 | -175,255 | 82,732 |
| 07.03.2012 | 05:45 | -81,527 | 0,497 | -4,348 | 82,704 |
| 07.03.2012 | 05:50 | -80,584 | 1,314 | -4,202 | 81,464 |
| 07.03.2012 | 05:55 | -79,637 | 2,129 | -4,057 | 80,224 |
| 07.03.2012 | 06:00 | -78,689 | 2,941 | -3,914 | 78,984 |
| 07.03.2012 | 06:05 | -77,737 | 3,751 | -3,772 | 77,743 |
| 07.03.2012 | 16:30 | 77,838 | 3,665 | -176,213 | 77,875 |
| 07.03.2012 | 16:35 | 78,790 | 2,855 | -176,071 | 79,116 |
| 07.03.2012 | 16:40 | 79,738 | 2,042 | -175,928 | 80,356 |
| 07.03.2012 | 16:45 | 80,684 | 1,227 | -175,783 | 81,596 |
| 07.03.2012 | 16:50 | 81,628 | 0,410 | -175,637 | 82,836 |
| 08.03.2012 | 05:45 | -81,737 | 0,831 | -3,950 | 82,690 |
| 08.03.2012 | 05:50 | -80,793 | 1,648 | -3,803 | 81,449 |
| 08.03.2012 | 05:55 | -79,846 | 2,464 | -3,657 | 80,209 |
| 08.03.2012 | 06:00 | -78,896 | 3,277 | -3,512 | 78,968 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 08.03.2012 | 06:05 | -77,944 | 4,087 | -3,369 | 77,727 |
| 08.03.2012 | 16:30 | 78,137 | 3,923 | -176,602 | 77,979 |
| 08.03.2012 | 16:35 | 79,089 | 3,112 | -176,458 | 79,220 |
| 08.03.2012 | 16:40 | 80,038 | 2,298 | -176,313 | 80,460 |
| 08.03.2012 | 16:45 | 80,985 | 1,483 | -176,167 | 81,701 |
| 09.03.2012 | 05:45 | -81,946 | 1,167 | -3,552 | 82,674 |
| 09.03.2012 | 05:50 | -81,001 | 1,985 | -3,403 | 81,433 |
| 09.03.2012 | 05:55 | -80,054 | 2,801 | -3,256 | 80,192 |
| 09.03.2012 | 06:00 | -79,103 | 3,614 | -3,110 | 78,951 |
| 09.03.2012 | 06:05 | -78,150 | 4,425 | -2,964 | 77,709 |
| 09.03.2012 | 16:30 | 78,439 | 4,180 | -176,992 | 78,084 |
| 09.03.2012 | 16:35 | 79,391 | 3,368 | -176,846 | 79,326 |
| 09.03.2012 | 16:40 | 80,340 | 2,554 | -176,700 | 80,567 |
| 09.03.2012 | 16:45 | 81,287 | 1,738 | -176,552 | 81,808 |
| 10.03.2012 | 05:45 | -82,155 | 1,504 | -3,152 | 82,658 |
| 10.03.2012 | 05:50 | -81,209 | 2,323 | -3,002 | 81,416 |
| 10.03.2012 | 05:55 | -80,261 | 3,139 | -2,854 | 80,175 |
| 10.03.2012 | 06:00 | -79,310 | 3,953 | -2,706 | 78,933 |
| 10.03.2012 | 06:05 | -78,356 | 4,764 | -2,559 | 77,691 |
| 10.03.2012 | 16:30 | 78,742 | 4,437 | -177,382 | 78,192 |
| 10.03.2012 | 16:35 | 79,695 | 3,624 | -177,235 | 79,434 |
| 10.03.2012 | 16:40 | 80,644 | 2,810 | -177,086 | 80,676 |
| 10.03.2012 | 16:45 | 81,592 | 1,992 | -176,937 | 81,918 |
| 11.03.2012 | 05:45 | -82,363 | 1,843 | -2,751 | 82,640 |
| 11.03.2012 | 05:50 | -81,417 | 2,662 | -2,600 | 81,398 |
| 11.03.2012 | 05:55 | -80,468 | 3,479 | -2,450 | 80,156 |
| 11.03.2012 | 06:00 | -79,517 | 4,293 | -2,301 | 78,914 |
| 11.03.2012 | 06:05 | -78,562 | 5,105 | -2,152 | 77,672 |
| 11.03.2012 | 16:30 | 79,047 | 4,693 | -177,773 | 78,302 |
| 11.03.2012 | 16:35 | 80,000 | 3,880 | -177,623 | 79,545 |
| 11.03.2012 | 16:40 | 80,950 | 3,065 | -177,474 | 80,787 |
| 11.03.2012 | 16:45 | 81,898 | 2,247 | -177,323 | 82,029 |
| 12.03.2012 | 05:45 | -82,571 | 2,184 | -2,350 | 82,622 |
| 12.03.2012 | 05:50 | -81,624 | 3,003 | -2,197 | 81,379 |
| 12.03.2012 | 05:55 | -80,675 | 3,820 | -2,046 | 80,137 |
| 12.03.2012 | 06:00 | -79,723 | 4,635 | -1,895 | 78,894 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 12.03.2012 | 06:05 | -78,767 | 5,448 | -1,744 | 77,652 |
| 12.03.2012 | 16:30 | 79,354 | 4,949 | -178,163 | 78,414 |
| 12.03.2012 | 16:35 | 80,307 | 4,135 | -178,012 | 79,657 |
| 12.03.2012 | 16:40 | 81,258 | 3,319 | -177,861 | 80,899 |
| 12.03.2012 | 16:45 | 82,205 | 2,501 | -177,709 | 82,142 |
| 13.03.2012 | 05:45 | -82,779 | 2,525 | -1,947 | 82,603 |
| 13.03.2012 | 05:50 | -81,831 | 3,345 | -1,794 | 81,360 |
| 13.03.2012 | 05:55 | -80,881 | 4,163 | -1,641 | 80,117 |
| 13.03.2012 | 06:00 | -79,928 | 4,978 | -1,488 | 78,874 |
| 13.03.2012 | 06:05 | -78,972 | 5,791 | -1,336 | 77,631 |
| 13.03.2012 | 16:30 | 79,662 | 5,205 | -178,554 | 78,528 |
| 13.03.2012 | 16:35 | 80,616 | 4,390 | -178,402 | 79,771 |
| 13.03.2012 | 16:40 | 81,567 | 3,573 | -178,249 | 81,013 |
| 13.03.2012 | 16:45 | 82,515 | 2,754 | -178,096 | 82,256 |
| 14.03.2012 | 05:45 | -82,986 | 2,868 | -1,544 | 82,583 |
| 14.03.2012 | 05:50 | -82,038 | 3,688 | -1,389 | 81,340 |
| 14.03.2012 | 05:55 | -81,087 | 4,506 | -1,235 | 80,097 |
| 14.03.2012 | 06:00 | -80,134 | 5,322 | -1,081 | 78,854 |
| 14.03.2012 | 06:05 | -79,177 | 6,136 | -0,926 | 77,611 |
| 14.03.2012 | 16:25 | 79,015 | 6,273 | -179,100 | 77,400 |
| 14.03.2012 | 16:30 | 79,972 | 5,460 | -178,945 | 78,643 |
| 14.03.2012 | 16:35 | 80,926 | 4,645 | -178,791 | 79,886 |
| 14.03.2012 | 16:40 | 81,877 | 3,827 | -178,637 | 81,129 |
| 14.03.2012 | 16:45 | 82,825 | 3,007 | -178,482 | 82,372 |
| 15.03.2012 | 05:45 | -83,192 | 3,212 | -1,140 | 82,562 |
| 15.03.2012 | 05:50 | -82,244 | 4,032 | -0,984 | 81,319 |
| 15.03.2012 | 05:55 | -81,293 | 4,851 | -0,829 | 80,076 |
| 15.03.2012 | 06:00 | -80,338 | 5,667 | -0,673 | 78,833 |
| 15.03.2012 | 06:05 | -79,381 | 6,482 | -0,516 | 77,589 |
| 15.03.2012 | 16:25 | 79,326 | 6,529 | -179,493 | 77,517 |
| 15.03.2012 | 16:30 | 80,283 | 5,715 | -179,336 | 78,760 |
| 15.03.2012 | 16:35 | 81,237 | 4,898 | -179,180 | 80,004 |
| 15.03.2012 | 16:40 | 82,189 | 4,080 | -179,025 | 81,247 |
| 15.03.2012 | 16:45 | 83,137 | 3,260 | -178,869 | 82,490 |
| 16.03.2012 | 05:45 | -83,398 | 3,557 | -0,736 | 82,541 |
| 16.03.2012 | 05:50 | -82,449 | 4,377 | -0,579 | 81,298 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 16.03.2012 | 05:55 | -81,498 | 5,196 | -0,422 | 80,054 |
| 16.03.2012 | 06:00 | -80,543 | 6,013 | -0,264 | 78,811 |
| 16.03.2012 | 06:05 | -79,585 | 6,828 | -0,106 | 77,568 |
| 16.03.2012 | 16:25 | 79,638 | 6,783 | -179,885 | 77,636 |
| 16.03.2012 | 16:30 | 80,596 | 5,969 | -179,727 | 78,879 |
| 16.03.2012 | 16:35 | 81,550 | 5,152 | -179,570 | 80,122 |
| 16.03.2012 | 16:40 | 82,501 | 4,333 | -179,412 | 81,366 |
| 16.03.2012 | 16:45 | 83,450 | 3,512 | -179,255 | 82,609 |
| 17.03.2012 | 05:45 | -83,604 | 3,902 | -0,331 | 82,519 |
| 17.03.2012 | 05:50 | -82,655 | 4,723 | -0,173 | 81,276 |
| 17.03.2012 | 05:55 | -81,703 | 5,543 | -0,014 | 80,032 |
| 17.03.2012 | 06:00 | -80,748 | 6,360 | 0,145 | 78,789 |
| 17.03.2012 | 06:05 | -79,789 | 7,175 | 0,305 | 77,546 |
| 17.03.2012 | 16:25 | 79,951 | 7,037 | 179,722 | 77,756 |
| 17.03.2012 | 16:30 | 80,909 | 6,222 | 179,882 | 78,999 |
| 17.03.2012 | 16:35 | 81,864 | 5,404 | -179,959 | 80,243 |
| 17.03.2012 | 16:40 | 82,815 | 4,585 | -179,800 | 81,486 |
| 17.03.2012 | 16:45 | 83,764 | 3,763 | -179,642 | 82,729 |
| 18.03.2012 | 05:45 | -83,809 | 4,248 | 0,073 | 82,497 |
| 18.03.2012 | 05:50 | -82,859 | 5,069 | 0,233 | 81,254 |
| 18.03.2012 | 05:55 | -81,907 | 5,889 | 0,393 | 80,010 |
| 18.03.2012 | 06:00 | -80,952 | 6,707 | 0,554 | 78,767 |
| 18.03.2012 | 06:05 | -79,993 | 7,523 | 0,716 | 77,524 |
| 18.03.2012 | 16:25 | 80,266 | 7,291 | 179,330 | 77,877 |
| 18.03.2012 | 16:30 | 81,224 | 6,475 | 179,492 | 79,121 |
| 18.03.2012 | 16:35 | 82,178 | 5,656 | 179,653 | 80,364 |
| 18.03.2012 | 16:40 | 83,130 | 4,836 | 179,812 | 81,607 |
| 18.03.2012 | 16:45 | 84,079 | 4,014 | 179,972 | 82,850 |
| 19.03.2012 | 05:45 | -84,014 | 4,594 | 0,478 | 82,474 |
| 19.03.2012 | 05:50 | -83,064 | 5,416 | 0,639 | 81,231 |
| 19.03.2012 | 05:55 | -82,111 | 6,236 | 0,801 | 79,988 |
| 19.03.2012 | 06:00 | -81,155 | 7,054 | 0,963 | 78,745 |
| 19.03.2012 | 06:05 | -80,196 | 7,871 | 1,127 | 77,502 |
| 19.03.2012 | 16:25 | 80,581 | 7,544 | 178,939 | 78,000 |
| 19.03.2012 | 16:30 | 81,539 | 6,727 | 179,102 | 79,243 |
| 19.03.2012 | 16:35 | 82,494 | 5,908 | 179,264 | 80,486 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 19.03.2012 | 16:40 | 83,445 | 5,087 | 179,425 | 81,730 |
| 20.03.2012 | 05:45 | -84,219 | 4,941 | 0,883 | 82,452 |
| 20.03.2012 | 05:50 | -83,268 | 5,763 | 1,045 | 81,209 |
| 20.03.2012 | 05:55 | -82,315 | 6,583 | 1,208 | 79,966 |
| 20.03.2012 | 06:00 | -81,359 | 7,402 | 1,373 | 78,723 |
| 20.03.2012 | 06:05 | -80,399 | 8,219 | 1,538 | 77,480 |
| 20.03.2012 | 16:25 | 80,897 | 7,796 | 178,548 | 78,124 |
| 20.03.2012 | 16:30 | 81,855 | 6,978 | 178,713 | 79,367 |
| 20.03.2012 | 16:35 | 82,810 | 6,158 | 178,876 | 80,610 |
| 20.03.2012 | 16:40 | 83,761 | 5,337 | 179,039 | 81,853 |
| 21.03.2012 | 05:45 | -84,423 | 5,288 | 1,288 | 82,429 |
| 21.03.2012 | 05:50 | -83,472 | 6,110 | 1,452 | 81,186 |
| 21.03.2012 | 05:55 | -82,519 | 6,931 | 1,616 | 79,943 |
| 21.03.2012 | 06:00 | -81,562 | 7,750 | 1,782 | 78,700 |
| 21.03.2012 | 06:05 | -80,602 | 8,567 | 1,950 | 77,458 |
| 21.03.2012 | 16:25 | 81,214 | 8,047 | 178,157 | 78,249 |
| 21.03.2012 | 16:30 | 82,172 | 7,229 | 178,324 | 79,492 |
| 21.03.2012 | 16:35 | 83,127 | 6,408 | 178,489 | 80,734 |
| 21.03.2012 | 16:40 | 84,078 | 5,586 | 178,653 | 81,977 |
| 22.03.2012 | 05:45 | -84,627 | 5,634 | 1,693 | 82,406 |
| 22.03.2012 | 05:50 | -83,676 | 6,457 | 1,858 | 81,163 |
| 22.03.2012 | 05:55 | -82,723 | 7,278 | 2,024 | 79,920 |
| 22.03.2012 | 06:00 | -81,766 | 8,098 | 2,191 | 78,678 |
| 22.03.2012 | 06:05 | -80,805 | 8,915 | 2,361 | 77,436 |
| 22.03.2012 | 16:25 | 81,531 | 8,297 | 177,768 | 78,375 |
| 22.03.2012 | 16:30 | 82,489 | 7,478 | 177,936 | 79,617 |
| 22.03.2012 | 16:35 | 83,444 | 6,658 | 178,102 | 80,860 |
| 22.03.2012 | 16:40 | 84,395 | 5,835 | 178,267 | 82,102 |
| 23.03.2012 | 05:45 | -84,831 | 5,981 | 2,097 | 82,383 |
| 23.03.2012 | 05:50 | -83,880 | 6,804 | 2,263 | 81,140 |
| 23.03.2012 | 05:55 | -82,926 | 7,625 | 2,431 | 79,898 |
| 23.03.2012 | 06:00 | -81,969 | 8,445 | 2,600 | 78,656 |
| 23.03.2012 | 06:05 | -81,008 | 9,263 | 2,771 | 77,414 |
| 23.03.2012 | 16:25 | 81,849 | 8,547 | 177,379 | 78,501 |
| 23.03.2012 | 16:30 | 82,807 | 7,728 | 177,548 | 79,743 |
| 23.03.2012 | 16:35 | 83,761 | 6,906 | 177,716 | 80,986 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 23.03.2012 | 16:40 | 84,712 | 6,083 | 177,882 | 82,228 |
| 24.03.2012 | 05:45 | -85,034 | 6,327 | 2,501 | 82,360 |
| 24.03.2012 | 05:50 | -84,083 | 7,150 | 2,668 | 81,118 |
| 24.03.2012 | 05:55 | -83,129 | 7,972 | 2,837 | 79,876 |
| 24.03.2012 | 06:00 | -82,171 | 8,793 | 3,008 | 78,634 |
| 24.03.2012 | 06:05 | -81,210 | 9,611 | 3,182 | 77,393 |
| 24.03.2012 | 16:20 | 81,206 | 9,615 | 176,818 | 77,387 |
| 24.03.2012 | 16:25 | 82,167 | 8,796 | 176,991 | 78,629 |
| 24.03.2012 | 16:30 | 83,125 | 7,976 | 177,162 | 79,870 |
| 24.03.2012 | 16:35 | 84,079 | 7,154 | 177,331 | 81,112 |
| 24.03.2012 | 16:40 | 85,030 | 6,331 | 177,498 | 82,354 |
| 25.03.2012 | 05:45 | -85,237 | 6,673 | 2,905 | 82,337 |
| 25.03.2012 | 05:50 | -84,286 | 7,497 | 3,073 | 81,095 |
| 25.03.2012 | 05:55 | -83,332 | 8,319 | 3,244 | 79,854 |
| 25.03.2012 | 06:00 | -82,374 | 9,139 | 3,416 | 78,613 |
| 25.03.2012 | 06:05 | -81,413 | 9,958 | 3,591 | 77,372 |
| 25.03.2012 | 16:20 | 81,524 | 9,863 | 176,429 | 77,516 |
| 25.03.2012 | 16:25 | 82,485 | 9,044 | 176,604 | 78,757 |
| 25.03.2012 | 16:30 | 83,443 | 8,224 | 176,776 | 79,998 |
| 25.03.2012 | 16:35 | 84,397 | 7,401 | 176,946 | 81,239 |
| 25.03.2012 | 16:40 | 85,348 | 6,577 | 177,115 | 82,481 |
| 26.03.2012 | 05:45 | -85,440 | 7,018 | 3,308 | 82,314 |
| 26.03.2012 | 05:50 | -84,489 | 7,842 | 3,477 | 81,073 |
| 26.03.2012 | 05:55 | -83,535 | 8,665 | 3,649 | 79,832 |
| 26.03.2012 | 06:00 | -82,577 | 9,486 | 3,824 | 78,592 |
| 26.03.2012 | 06:05 | -81,615 | 10,305 | 4,001 | 77,351 |
| 26.03.2012 | 16:20 | 81,843 | 10,111 | 176,041 | 77,645 |
| 26.03.2012 | 16:25 | 82,804 | 9,292 | 176,218 | 78,885 |
| 26.03.2012 | 16:30 | 83,761 | 8,470 | 176,392 | 80,126 |
| 26.03.2012 | 16:35 | 84,714 | 7,647 | 176,563 | 81,367 |
| 26.03.2012 | 16:40 | 85,665 | 6,823 | 176,732 | 82,608 |
| 27.03.2012 | 05:45 | -85,643 | 7,363 | 3,710 | 82,292 |
| 27.03.2012 | 05:50 | -84,692 | 8,187 | 3,881 | 81,051 |
| 27.03.2012 | 05:55 | -83,737 | 9,010 | 4,054 | 79,811 |
| 27.03.2012 | 06:00 | -82,779 | 9,831 | 4,230 | 78,571 |
| 27.03.2012 | 06:05 | -81,817 | 10,651 | 4,409 | 77,331 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 27.03.2012 | 16:20 | 82,161 | 10,358 | 175,655 | 77,774 |
| 27.03.2012 | 16:25 | 83,122 | 9,538 | 175,833 | 79,014 |
| 27.03.2012 | 16:30 | 84,079 | 8,716 | 176,008 | 80,254 |
| 27.03.2012 | 16:35 | 85,032 | 7,893 | 176,181 | 81,494 |
| 27.03.2012 | 16:40 | 85,982 | 7,068 | 176,351 | 82,735 |
| 28.03.2012 | 05:45 | -85,846 | 7,707 | 4,111 | 82,270 |
| 28.03.2012 | 05:50 | -84,894 | 8,531 | 4,283 | 81,030 |
| 28.03.2012 | 05:55 | -83,940 | 9,354 | 4,458 | 79,790 |
| 28.03.2012 | 06:00 | -82,982 | 10,176 | 4,636 | 78,551 |
| 28.03.2012 | 16:20 | 82,480 | 10,604 | 175,270 | 77,904 |
| 28.03.2012 | 16:25 | 83,440 | 9,784 | 175,449 | 79,143 |
| 28.03.2012 | 16:30 | 84,396 | 8,961 | 175,626 | 80,382 |
| 28.03.2012 | 16:35 | 85,349 | 8,137 | 175,800 | 81,622 |
| 28.03.2012 | 16:40 | 86,299 | 7,313 | 175,971 | 82,862 |
| 29.03.2012 | 05:45 | -86,048 | 8,050 | 4,511 | 82,248 |
| 29.03.2012 | 05:50 | -85,097 | 8,874 | 4,685 | 81,009 |
| 29.03.2012 | 05:55 | -84,142 | 9,698 | 4,861 | 79,770 |
| 29.03.2012 | 06:00 | -83,184 | 10,520 | 5,041 | 78,531 |
| 29.03.2012 | 16:20 | 82,798 | 10,849 | 174,886 | 78,034 |
| 29.03.2012 | 16:25 | 83,757 | 10,028 | 175,067 | 79,272 |
| 29.03.2012 | 16:30 | 84,713 | 9,205 | 175,245 | 80,511 |
| 29.03.2012 | 16:35 | 85,666 | 8,381 | 175,420 | 81,750 |
| 30.03.2012 | 05:45 | -86,250 | 8,391 | 4,910 | 82,227 |
| 30.03.2012 | 05:50 | -85,299 | 9,216 | 5,085 | 80,989 |
| 30.03.2012 | 05:55 | -84,344 | 10,040 | 5,263 | 79,750 |
| 30.03.2012 | 06:00 | -83,386 | 10,862 | 5,444 | 78,513 |
| 30.03.2012 | 16:20 | 83,115 | 11,094 | 174,504 | 78,164 |
| 30.03.2012 | 16:25 | 84,075 | 10,272 | 174,686 | 79,401 |
| 30.03.2012 | 16:30 | 85,030 | 9,448 | 174,865 | 80,639 |
| 30.03.2012 | 16:35 | 85,982 | 8,624 | 175,041 | 81,878 |
| 31.03.2012 | 05:45 | -86,452 | 8,732 | 5,308 | 82,207 |
| 31.03.2012 | 05:50 | -85,501 | 9,557 | 5,484 | 80,969 |
| 31.03.2012 | 05:55 | -84,547 | 10,381 | 5,664 | 79,732 |
| 31.03.2012 | 06:00 | -83,588 | 11,203 | 5,847 | 78,495 |
| 31.03.2012 | 16:20 | 83,432 | 11,337 | 174,123 | 78,294 |
| 31.03.2012 | 16:25 | 84,391 | 10,515 | 174,307 | 79,530 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 31.03.2012 | 16:30 | 85,346 | 9,691 | 174,487 | 80,768 |
| 31.03.2012 | 16:35 | 86,298 | 8,866 | 174,664 | 82,006 |
| 01.04.2012 | 05:45 | -86,654 | 9,071 | 5,704 | 82,187 |
| 01.04.2012 | 05:50 | -85,703 | 9,896 | 5,882 | 80,950 |
| 01.04.2012 | 05:55 | -84,749 | 10,720 | 6,063 | 79,713 |
| 01.04.2012 | 06:00 | -83,791 | 11,543 | 6,248 | 78,477 |
| 01.04.2012 | 16:20 | 83,749 | 11,579 | 173,744 | 78,423 |
| 01.04.2012 | 16:25 | 84,707 | 10,756 | 173,929 | 79,659 |
| 01.04.2012 | 16:30 | 85,661 | 9,932 | 174,110 | 80,896 |
| 01.04.2012 | 16:35 | 86,613 | 9,107 | 174,288 | 82,133 |
| 02.04.2012 | 05:45 | -86,856 | 9,409 | 6,100 | 82,168 |
| 02.04.2012 | 05:50 | -85,905 | 10,234 | 6,279 | 80,932 |
| 02.04.2012 | 05:55 | -84,951 | 11,058 | 6,461 | 79,696 |
| 02.04.2012 | 06:00 | -83,993 | 11,881 | 6,647 | 78,461 |
| 02.04.2012 | 16:20 | 84,064 | 11,820 | 173,367 | 78,553 |
| 02.04.2012 | 16:25 | 85,022 | 10,997 | 173,553 | 79,788 |
| 02.04.2012 | 16:30 | 85,976 | 10,172 | 173,735 | 81,024 |
| 02.04.2012 | 16:35 | 86,927 | 9,347 | 173,914 | 82,260 |
| 03.04.2012 | 05:45 | -87,058 | 9,744 | 6,493 | 82,149 |
| 03.04.2012 | 05:50 | -86,107 | 10,570 | 6,674 | 80,914 |
| 03.04.2012 | 05:55 | -85,153 | 11,395 | 6,858 | 79,680 |
| 03.04.2012 | 06:00 | -84,195 | 12,218 | 7,046 | 78,446 |
| 03.04.2012 | 16:15 | 83,417 | 12,883 | 172,799 | 77,448 |
| 03.04.2012 | 16:20 | 84,379 | 12,060 | 172,991 | 78,682 |
| 03.04.2012 | 16:25 | 85,336 | 11,237 | 173,178 | 79,916 |
| 03.04.2012 | 16:30 | 86,289 | 10,412 | 173,361 | 81,151 |
| 03.04.2012 | 16:35 | 87,239 | 9,586 | 173,541 | 82,386 |
| 04.04.2012 | 05:45 | -87,259 | 10,079 | 6,885 | 82,132 |
| 04.04.2012 | 05:50 | -86,309 | 10,904 | 7,067 | 80,898 |
| 04.04.2012 | 05:55 | -85,355 | 11,729 | 7,252 | 79,664 |
| 04.04.2012 | 06:00 | -84,397 | 12,553 | 7,442 | 78,431 |
| 04.04.2012 | 16:15 | 83,732 | 13,122 | 172,424 | 77,578 |
| 04.04.2012 | 16:20 | 84,692 | 12,299 | 172,617 | 78,811 |
| 04.04.2012 | 16:25 | 85,649 | 11,475 | 172,805 | 80,044 |
| 04.04.2012 | 16:30 | 86,602 | 10,650 | 172,989 | 81,278 |
| 04.04.2012 | 16:35 | 87,551 | 9,824 | 173,170 | 82,512 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 05.04.2012 | 05:45 | -87,461 | 10,411 | 7,276 | 82,115 |
| 05.04.2012 | 05:50 | -86,510 | 11,237 | 7,458 | 80,882 |
| 05.04.2012 | 05:55 | -85,557 | 12,062 | 7,645 | 79,650 |
| 05.04.2012 | 06:00 | -84,599 | 12,886 | 7,837 | 78,418 |
| 05.04.2012 | 16:15 | 84,045 | 13,361 | 172,051 | 77,707 |
| 05.04.2012 | 16:20 | 85,005 | 12,537 | 172,245 | 78,939 |
| 05.04.2012 | 16:25 | 85,961 | 11,713 | 172,434 | 80,171 |
| 05.04.2012 | 16:30 | 86,913 | 10,888 | 172,619 | 81,404 |
| 05.04.2012 | 16:35 | 87,862 | 10,061 | 172,801 | 82,637 |
| 06.04.2012 | 05:45 | -87,662 | 10,741 | 7,664 | 82,100 |
| 06.04.2012 | 05:50 | -86,712 | 11,567 | 7,848 | 80,868 |
| 06.04.2012 | 05:55 | -85,759 | 12,393 | 8,037 | 79,637 |
| 06.04.2012 | 06:00 | -84,801 | 13,217 | 8,230 | 78,406 |
| 06.04.2012 | 16:15 | 84,357 | 13,598 | 171,679 | 77,836 |
| 06.04.2012 | 16:20 | 85,316 | 12,774 | 171,875 | 79,066 |
| 06.04.2012 | 16:25 | 86,271 | 11,950 | 172,065 | 80,298 |
| 06.04.2012 | 16:30 | 87,222 | 11,124 | 172,251 | 81,529 |
| 06.04.2012 | 16:35 | 88,171 | 10,298 | 172,433 | 82,761 |
| 07.04.2012 | 05:45 | -87,863 | 11,069 | 8,050 | 82,085 |
| 07.04.2012 | 05:50 | -86,914 | 11,896 | 8,236 | 80,854 |
| 07.04.2012 | 05:55 | -85,961 | 12,721 | 8,426 | 79,624 |
| 07.04.2012 | 06:00 | -85,004 | 13,545 | 8,621 | 78,395 |
| 07.04.2012 | 16:15 | 84,667 | 13,834 | 171,310 | 77,964 |
| 07.04.2012 | 16:20 | 85,626 | 13,010 | 171,506 | 79,193 |
| 07.04.2012 | 16:25 | 86,580 | 12,185 | 171,698 | 80,423 |
| 07.04.2012 | 16:30 | 87,531 | 11,359 | 171,885 | 81,654 |
| 08.04.2012 | 05:45 | -88,064 | 11,395 | 8,435 | 82,072 |
| 08.04.2012 | 05:50 | -87,115 | 12,222 | 8,622 | 80,842 |
| 08.04.2012 | 05:55 | -86,163 | 13,047 | 8,813 | 79,613 |
| 08.04.2012 | 06:00 | -85,206 | 13,872 | 9,009 | 78,385 |
| 08.04.2012 | 16:15 | 84,976 | 14,069 | 170,943 | 78,091 |
| 08.04.2012 | 16:20 | 85,934 | 13,245 | 171,140 | 79,319 |
| 08.04.2012 | 16:25 | 86,887 | 12,419 | 171,333 | 80,548 |
| 08.04.2012 | 16:30 | 87,837 | 11,593 | 171,521 | 81,777 |
| 09.04.2012 | 05:45 | -88,265 | 11,719 | 8,817 | 82,059 |
| 09.04.2012 | 05:50 | -87,317 | 12,545 | 9,005 | 80,831 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 09.04.2012 | 05:55 | -86,364 | 13,371 | 9,198 | 79,603 |
| 09.04.2012 | 06:00 | -85,408 | 14,196 | 9,396 | 78,376 |
| 09.04.2012 | 16:15 | 85,283 | 14,303 | 170,578 | 78,217 |
| 09.04.2012 | 16:20 | 86,240 | 13,478 | 170,777 | 79,444 |
| 09.04.2012 | 16:25 | 87,193 | 12,653 | 170,970 | 80,671 |
| 09.04.2012 | 16:30 | 88,142 | 11,826 | 171,159 | 81,900 |
| 10.04.2012 | 05:45 | -88,467 | 12,040 | 9,197 | 82,048 |
| 10.04.2012 | 05:50 | -87,518 | 12,866 | 9,386 | 80,821 |
| 10.04.2012 | 05:55 | -86,566 | 13,692 | 9,581 | 79,595 |
| 10.04.2012 | 06:00 | -85,610 | 14,517 | 9,780 | 78,369 |
| 10.04.2012 | 16:15 | 85,589 | 14,536 | 170,215 | 78,342 |
| 10.04.2012 | 16:20 | 86,545 | 13,711 | 170,415 | 79,568 |
| 10.04.2012 | 16:25 | 87,497 | 12,885 | 170,610 | 80,794 |
| 10.04.2012 | 16:30 | 88,445 | 12,058 | 170,799 | 82,021 |
| 11.04.2012 | 05:45 | -88,667 | 12,358 | 9,574 | 82,038 |
| 11.04.2012 | 05:50 | -87,720 | 13,185 | 9,765 | 80,813 |
| 11.04.2012 | 05:55 | -86,768 | 14,011 | 9,961 | 79,588 |
| 11.04.2012 | 06:00 | -85,813 | 14,836 | 10,162 | 78,364 |
| 11.04.2012 | 16:15 | 85,893 | 14,767 | 169,855 | 78,466 |
| 11.04.2012 | 16:20 | 86,848 | 13,942 | 170,056 | 79,690 |
| 11.04.2012 | 16:25 | 87,799 | 13,116 | 170,251 | 80,915 |
| 11.04.2012 | 16:30 | 88,746 | 12,289 | 170,441 | 82,141 |
| 12.04.2012 | 05:45 | -88,868 | 12,673 | 9,949 | 82,030 |
| 12.04.2012 | 05:50 | -87,921 | 13,500 | 10,141 | 80,806 |
| 12.04.2012 | 05:55 | -86,970 | 14,326 | 10,338 | 79,582 |
| 12.04.2012 | 06:00 | -86,015 | 15,152 | 10,541 | 78,359 |
| 12.04.2012 | 16:10 | 85,235 | 15,822 | 169,289 | 77,366 |
| 12.04.2012 | 16:15 | 86,194 | 14,997 | 169,497 | 78,588 |
| 12.04.2012 | 16:20 | 87,149 | 14,172 | 169,699 | 79,811 |
| 12.04.2012 | 16:25 | 88,099 | 13,345 | 169,895 | 81,035 |
| 12.04.2012 | 16:30 | 89,046 | 12,518 | 170,086 | 82,259 |
| 13.04.2012 | 05:45 | -89,069 | 12,986 | 10,322 | 82,022 |
| 13.04.2012 | 05:50 | -88,122 | 13,813 | 10,515 | 80,800 |
| 13.04.2012 | 05:55 | -87,172 | 14,639 | 10,713 | 79,578 |
| 13.04.2012 | 06:00 | -86,217 | 15,465 | 10,918 | 78,356 |
| 13.04.2012 | 16:10 | 85,536 | 16,051 | 168,933 | 77,489 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 13.04.2012 | 16:15 | 86,494 | 15,226 | 169,142 | 78,710 |
| 13.04.2012 | 16:20 | 87,447 | 14,400 | 169,345 | 79,931 |
| 13.04.2012 | 16:25 | 88,397 | 13,574 | 169,542 | 81,154 |
| 13.04.2012 | 16:30 | 89,342 | 12,747 | 169,733 | 82,377 |
| 14.04.2012 | 05:45 | -89,270 | 13,296 | 10,692 | 82,017 |
| 14.04.2012 | 05:50 | -88,324 | 14,123 | 10,886 | 80,795 |
| 14.04.2012 | 05:55 | -87,374 | 14,949 | 11,086 | 79,575 |
| 14.04.2012 | 06:00 | -86,420 | 15,775 | 11,292 | 78,355 |
| 14.04.2012 | 16:10 | 85,834 | 16,279 | 168,579 | 77,611 |
| 14.04.2012 | 16:15 | 86,791 | 15,454 | 168,789 | 78,830 |
| 14.04.2012 | 16:20 | 87,744 | 14,627 | 168,993 | 80,050 |
| 14.04.2012 | 16:25 | 88,692 | 13,801 | 169,191 | 81,271 |
| 14.04.2012 | 16:30 | 89,637 | 12,974 | 169,383 | 82,492 |
| 15.04.2012 | 05:45 | -89,470 | 13,602 | 11,058 | 82,012 |
| 15.04.2012 | 05:50 | -88,525 | 14,429 | 11,254 | 80,792 |
| 15.04.2012 | 05:55 | -87,575 | 15,256 | 11,455 | 79,573 |
| 15.04.2012 | 06:00 | -86,622 | 16,082 | 11,663 | 78,355 |
| 15.04.2012 | 16:10 | 86,131 | 16,505 | 168,228 | 77,730 |
| 15.04.2012 | 16:15 | 87,086 | 15,680 | 168,439 | 78,948 |
| 15.04.2012 | 16:20 | 88,038 | 14,853 | 168,644 | 80,167 |
| 15.04.2012 | 16:25 | 88,985 | 14,027 | 168,842 | 81,386 |
| 15.04.2012 | 16:30 | 89,929 | 13,200 | 169,035 | 82,606 |
| 16.04.2012 | 05:45 | -89,671 | 13,906 | 11,422 | 82,009 |
| 16.04.2012 | 05:50 | -88,726 | 14,733 | 11,619 | 80,791 |
| 16.04.2012 | 05:55 | -87,777 | 15,559 | 11,821 | 79,574 |
| 16.04.2012 | 06:00 | -86,824 | 16,385 | 12,031 | 78,357 |
| 16.04.2012 | 16:10 | 86,424 | 16,730 | 167,880 | 77,849 |
| 16.04.2012 | 16:15 | 87,379 | 15,905 | 168,092 | 79,065 |
| 16.04.2012 | 16:20 | 88,330 | 15,078 | 168,297 | 80,282 |
| 16.04.2012 | 16:25 | 89,276 | 14,251 | 168,496 | 81,500 |
| 17.04.2012 | 05:45 | -89,871 | 14,206 | 11,783 | 82,008 |
| 17.04.2012 | 05:50 | -88,927 | 15,032 | 11,981 | 80,791 |
| 17.04.2012 | 05:55 | -87,979 | 15,859 | 12,185 | 79,575 |
| 17.04.2012 | 06:00 | -87,026 | 16,685 | 12,395 | 78,361 |
| 17.04.2012 | 16:10 | 86,715 | 16,954 | 167,535 | 77,965 |
| 17.04.2012 | 16:15 | 87,669 | 16,128 | 167,747 | 79,180 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 17.04.2012 | 16:20 | 88,619 | 15,302 | 167,954 | 80,395 |
| 17.04.2012 | 16:25 | 89,564 | 14,475 | 168,153 | 81,612 |
| 18.04.2012 | 05:50 | -89,127 | 15,329 | 12,340 | 80,793 |
| 18.04.2012 | 05:55 | -88,180 | 16,156 | 12,545 | 79,579 |
| 18.04.2012 | 06:00 | -87,228 | 16,982 | 12,757 | 78,366 |
| 18.04.2012 | 16:10 | 87,004 | 17,177 | 167,192 | 78,080 |
| 18.04.2012 | 16:15 | 87,957 | 16,350 | 167,406 | 79,293 |
| 18.04.2012 | 16:20 | 88,905 | 15,524 | 167,613 | 80,507 |
| 18.04.2012 | 16:25 | 89,849 | 14,697 | 167,813 | 81,722 |
| 19.04.2012 | 05:50 | -89,328 | 15,622 | 12,695 | 80,796 |
| 19.04.2012 | 05:55 | -88,381 | 16,449 | 12,902 | 79,584 |
| 19.04.2012 | 06:00 | -87,430 | 17,275 | 13,115 | 78,372 |
| 19.04.2012 | 16:10 | 87,289 | 17,397 | 166,853 | 78,193 |
| 19.04.2012 | 16:15 | 88,241 | 16,571 | 167,067 | 79,405 |
| 19.04.2012 | 16:20 | 89,188 | 15,744 | 167,275 | 80,617 |
| 20.04.2012 | 05:50 | -89,529 | 15,911 | 13,047 | 80,801 |
| 20.04.2012 | 05:55 | -88,583 | 16,738 | 13,255 | 79,590 |
| 20.04.2012 | 06:00 | -87,632 | 17,565 | 13,470 | 78,381 |
| 20.04.2012 | 16:10 | 87,572 | 17,617 | 166,516 | 78,304 |
| 20.04.2012 | 16:15 | 88,523 | 16,790 | 166,731 | 79,514 |
| 20.04.2012 | 16:20 | 89,469 | 15,963 | 166,940 | 80,725 |
| 21.04.2012 | 05:50 | -89,729 | 16,197 | 13,396 | 80,808 |
| 21.04.2012 | 05:55 | -88,784 | 17,024 | 13,605 | 79,599 |
| 21.04.2012 | 06:00 | -87,834 | 17,850 | 13,821 | 78,391 |
| 21.04.2012 | 16:10 | 87,852 | 17,835 | 166,183 | 78,414 |
| 21.04.2012 | 16:15 | 88,801 | 17,008 | 166,399 | 79,621 |
| 21.04.2012 | 16:20 | 89,746 | 16,181 | 166,608 | 80,830 |
| 22.04.2012 | 05:50 | -89,929 | 16,478 | 13,741 | 80,816 |
| 22.04.2012 | 05:55 | -88,984 | 17,305 | 13,952 | 79,609 |
| 22.04.2012 | 06:00 | -88,036 | 18,132 | 14,169 | 78,403 |
| 22.04.2012 | 16:10 | 88,129 | 18,051 | 165,852 | 78,521 |
| 22.04.2012 | 16:15 | 89,077 | 17,224 | 166,069 | 79,727 |
| 23.04.2012 | 05:55 | -89,185 | 17,583 | 14,294 | 79,621 |
| 23.04.2012 | 06:00 | -88,237 | 18,410 | 14,513 | 78,416 |
| 23.04.2012 | 16:05 | 87,450 | 19,093 | 165,300 | 77,422 |
| 23.04.2012 | 16:10 | 88,402 | 18,266 | 165,526 | 78,626 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 23.04.2012 | 16:15 | 89,349 | 17,439 | 165,743 | 79,830 |
| 24.04.2012 | 05:55 | -89,385 | 17,857 | 14,633 | 79,634 |
| 24.04.2012 | 06:00 | -88,438 | 18,683 | 14,853 | 78,432 |
| 24.04.2012 | 16:05 | 87,722 | 19,306 | 164,976 | 77,527 |
| 24.04.2012 | 16:10 | 88,672 | 18,479 | 165,202 | 78,728 |
| 24.04.2012 | 16:15 | 89,618 | 17,653 | 165,420 | 79,931 |
| 25.04.2012 | 05:55 | -89,585 | 18,126 | 14,968 | 79,649 |
| 25.04.2012 | 06:00 | -88,639 | 18,953 | 15,189 | 78,449 |
| 25.04.2012 | 16:05 | 87,989 | 19,518 | 164,655 | 77,629 |
| 25.04.2012 | 16:10 | 88,939 | 18,691 | 164,882 | 78,829 |
| 25.04.2012 | 16:15 | 89,884 | 17,864 | 165,101 | 80,029 |
| 26.04.2012 | 05:55 | -89,785 | 18,391 | 15,298 | 79,666 |
| 26.04.2012 | 06:00 | -88,840 | 19,218 | 15,521 | 78,468 |
| 26.04.2012 | 16:05 | 88,254 | 19,728 | 164,337 | 77,729 |
| 26.04.2012 | 16:10 | 89,202 | 18,901 | 164,565 | 78,927 |
| 27.04.2012 | 05:55 | -89,984 | 18,652 | 15,625 | 79,685 |
| 27.04.2012 | 06:00 | -89,040 | 19,479 | 15,849 | 78,488 |
| 27.04.2012 | 16:05 | 88,515 | 19,937 | 164,023 | 77,826 |
| 27.04.2012 | 16:10 | 89,462 | 19,110 | 164,252 | 79,022 |
| 28.04.2012 | 06:00 | -89,239 | 19,735 | 16,173 | 78,511 |
| 28.04.2012 | 16:05 | 88,772 | 20,143 | 163,713 | 77,921 |
| 28.04.2012 | 16:10 | 89,717 | 19,316 | 163,942 | 79,115 |
| 29.04.2012 | 06:00 | -89,438 | 19,987 | 16,492 | 78,535 |
| 29.04.2012 | 06:05 | -88,491 | 20,814 | 16,727 | 77,344 |
| 29.04.2012 | 16:05 | 89,025 | 20,348 | 163,406 | 78,014 |
| 29.04.2012 | 16:10 | 89,969 | 19,521 | 163,636 | 79,206 |
| 30.04.2012 | 06:00 | -89,637 | 20,234 | 16,807 | 78,561 |
| 30.04.2012 | 06:05 | -88,691 | 21,061 | 17,043 | 77,371 |
| 30.04.2012 | 16:05 | 89,274 | 20,552 | 163,104 | 78,104 |
| 01.05.2012 | 06:00 | -89,835 | 20,476 | 17,117 | 78,589 |
| 01.05.2012 | 06:05 | -88,890 | 21,303 | 17,354 | 77,401 |
| 01.05.2012 | 16:05 | 89,519 | 20,753 | 162,805 | 78,191 |
| 02.05.2012 | 06:05 | -89,088 | 21,541 | 17,661 | 77,433 |
| 02.05.2012 | 16:05 | 89,760 | 20,953 | 162,510 | 78,275 |
| 03.05.2012 | 06:05 | -89,286 | 21,773 | 17,963 | 77,466 |
| 03.05.2012 | 16:05 | 89,997 | 21,150 | 162,219 | 78,357 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 04.05.2012 | 06:05 | -89,483 | 22,001 | 18,260 | 77,501 |
| 05.05.2012 | 06:05 | -89,679 | 22,224 | 18,551 | 77,537 |
| 05.05.2012 | 16:00 | 89,515 | 22,367 | 161,406 | 77,333 |
| 06.05.2012 | 06:05 | -89,874 | 22,441 | 18,838 | 77,575 |
| 06.05.2012 | 16:00 | 89,740 | 22,559 | 161,126 | 77,408 |
| 07.05.2012 | 16:00 | 89,960 | 22,749 | 160,851 | 77,481 |
| 05.08.2012 | 06:15 | -89,997 | 22,785 | 19,199 | 77,491 |
| 06.08.2012 | 06:15 | -89,773 | 22,604 | 18,929 | 77,410 |
| 06.08.2012 | 16:10 | 89,921 | 22,474 | 161,110 | 77,595 |
| 07.08.2012 | 06:15 | -89,543 | 22,422 | 18,656 | 77,326 |
| 07.08.2012 | 16:10 | 89,736 | 22,253 | 161,394 | 77,567 |
| 08.08.2012 | 16:10 | 89,551 | 22,026 | 161,684 | 77,541 |
| 09.08.2012 | 16:10 | 89,364 | 21,795 | 161,979 | 77,516 |
| 10.08.2012 | 06:10 | -89,774 | 21,037 | 17,570 | 78,241 |
| 10.08.2012 | 16:10 | 89,178 | 21,559 | 162,278 | 77,494 |
| 11.08.2012 | 06:10 | -89,528 | 20,847 | 17,282 | 78,148 |
| 11.08.2012 | 16:10 | 88,990 | 21,318 | 162,582 | 77,473 |
| 11.08.2012 | 16:15 | 89,935 | 20,491 | 162,820 | 78,660 |
| 12.08.2012 | 06:10 | -89,278 | 20,656 | 16,989 | 78,051 |
| 12.08.2012 | 16:10 | 88,802 | 21,072 | 162,891 | 77,454 |
| 12.08.2012 | 16:15 | 89,748 | 20,245 | 163,127 | 78,643 |
| 13.08.2012 | 06:05 | -89,969 | 19,637 | 16,462 | 79,144 |
| 13.08.2012 | 06:10 | -89,024 | 20,464 | 16,693 | 77,952 |
| 13.08.2012 | 16:10 | 88,614 | 20,821 | 163,204 | 77,437 |
| 13.08.2012 | 16:15 | 89,561 | 19,994 | 163,439 | 78,628 |
| 14.08.2012 | 06:05 | -89,712 | 19,442 | 16,163 | 79,044 |
| 14.08.2012 | 06:10 | -88,766 | 20,269 | 16,393 | 77,850 |
| 14.08.2012 | 16:10 | 88,425 | 20,566 | 163,522 | 77,422 |
| 14.08.2012 | 16:15 | 89,373 | 19,739 | 163,755 | 78,615 |
| 15.08.2012 | 06:05 | -89,451 | 19,246 | 15,860 | 78,941 |
| 15.08.2012 | 06:10 | -88,504 | 20,073 | 16,090 | 77,746 |
| 15.08.2012 | 16:10 | 88,236 | 20,306 | 163,844 | 77,409 |
| 15.08.2012 | 16:15 | 89,185 | 19,479 | 164,076 | 78,604 |
| 16.08.2012 | 06:05 | -89,187 | 19,049 | 15,554 | 78,836 |
| 16.08.2012 | 06:10 | -88,239 | 19,876 | 15,783 | 77,638 |
| 16.08.2012 | 16:10 | 88,047 | 20,042 | 164,170 | 77,398 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 16.08.2012 | 16:15 | 88,996 | 19,215 | 164,400 | 78,595 |
| 16.08.2012 | 16:20 | 89,941 | 18,388 | 164,623 | 79,793 |
| 17.08.2012 | 06:00 | -89,864 | 18,023 | 15,024 | 79,928 |
| 17.08.2012 | 06:05 | -88,919 | 18,850 | 15,245 | 78,728 |
| 17.08.2012 | 06:10 | -87,969 | 19,677 | 15,473 | 77,529 |
| 17.08.2012 | 16:10 | 87,858 | 19,773 | 164,500 | 77,388 |
| 17.08.2012 | 16:15 | 88,808 | 18,947 | 164,729 | 78,587 |
| 17.08.2012 | 16:20 | 89,753 | 18,120 | 164,950 | 79,787 |
| 18.08.2012 | 06:00 | -89,593 | 17,822 | 14,712 | 79,819 |
| 18.08.2012 | 06:05 | -88,647 | 18,649 | 14,932 | 78,617 |
| 18.08.2012 | 06:10 | -87,696 | 19,476 | 15,159 | 77,417 |
| 18.08.2012 | 16:10 | 87,668 | 19,501 | 164,834 | 77,381 |
| 18.08.2012 | 16:15 | 88,619 | 18,674 | 165,062 | 78,582 |
| 18.08.2012 | 16:20 | 89,565 | 17,847 | 165,282 | 79,784 |
| 19.08.2012 | 06:00 | -89,319 | 17,621 | 14,396 | 79,708 |
| 19.08.2012 | 06:05 | -88,372 | 18,447 | 14,615 | 78,505 |
| 19.08.2012 | 16:10 | 87,478 | 19,223 | 165,172 | 77,376 |
| 19.08.2012 | 16:15 | 88,430 | 18,397 | 165,398 | 78,578 |
| 19.08.2012 | 16:20 | 89,377 | 17,570 | 165,617 | 79,782 |
| 20.08.2012 | 05:55 | -89,986 | 16,590 | 13,867 | 80,801 |
| 20.08.2012 | 06:00 | -89,042 | 17,417 | 14,078 | 79,595 |
| 20.08.2012 | 06:05 | -88,094 | 18,244 | 14,296 | 78,389 |
| 20.08.2012 | 16:10 | 87,288 | 18,942 | 165,514 | 77,372 |
| 20.08.2012 | 16:15 | 88,241 | 18,116 | 165,738 | 78,576 |
| 20.08.2012 | 16:20 | 89,189 | 17,289 | 165,956 | 79,782 |
| 21.08.2012 | 05:55 | -89,707 | 16,386 | 13,545 | 80,687 |
| 21.08.2012 | 06:00 | -88,761 | 17,213 | 13,756 | 79,479 |
| 21.08.2012 | 06:05 | -87,812 | 18,039 | 13,973 | 78,272 |
| 21.08.2012 | 16:10 | 87,098 | 18,657 | 165,859 | 77,370 |
| 21.08.2012 | 16:15 | 88,052 | 17,831 | 166,082 | 78,577 |
| 21.08.2012 | 16:20 | 89,000 | 17,004 | 166,298 | 79,784 |
| 21.08.2012 | 16:25 | 89,945 | 16,177 | 166,507 | 80,992 |
| 22.08.2012 | 05:55 | -89,424 | 16,180 | 13,221 | 80,571 |
| 22.08.2012 | 06:00 | -88,478 | 17,007 | 13,431 | 79,361 |
| 22.08.2012 | 06:05 | -87,527 | 17,833 | 13,648 | 78,152 |
| 22.08.2012 | 16:10 | 86,909 | 18,368 | 166,208 | 77,371 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 22.08.2012 | 16:15 | 87,863 | 17,542 | 166,430 | 78,579 |
| 22.08.2012 | 16:20 | 88,812 | 16,715 | 166,644 | 79,788 |
| 22.08.2012 | 16:25 | 89,757 | 15,888 | 166,851 | 80,998 |
| 23.08.2012 | 05:55 | -89,138 | 15,973 | 12,894 | 80,453 |
| 23.08.2012 | 06:00 | -88,191 | 16,800 | 13,103 | 79,241 |
| 23.08.2012 | 06:05 | -87,239 | 17,626 | 13,319 | 78,031 |
| 23.08.2012 | 16:10 | 86,719 | 18,075 | 166,561 | 77,373 |
| 23.08.2012 | 16:15 | 87,673 | 17,249 | 166,781 | 78,582 |
| 23.08.2012 | 16:20 | 88,623 | 16,423 | 166,993 | 79,793 |
| 23.08.2012 | 16:25 | 89,569 | 15,596 | 167,199 | 81,005 |
| 24.08.2012 | 05:50 | -89,794 | 14,937 | 12,362 | 81,546 |
| 24.08.2012 | 05:55 | -88,850 | 15,764 | 12,563 | 80,332 |
| 24.08.2012 | 06:00 | -87,901 | 16,591 | 12,772 | 79,119 |
| 24.08.2012 | 06:05 | -86,948 | 17,417 | 12,987 | 77,907 |
| 24.08.2012 | 16:10 | 86,529 | 17,779 | 166,916 | 77,377 |
| 24.08.2012 | 16:15 | 87,484 | 16,953 | 167,135 | 78,588 |
| 24.08.2012 | 16:20 | 88,435 | 16,126 | 167,346 | 79,801 |
| 24.08.2012 | 16:25 | 89,381 | 15,299 | 167,551 | 81,014 |
| 25.08.2012 | 05:50 | -89,504 | 14,728 | 12,029 | 81,425 |
| 25.08.2012 | 05:55 | -88,558 | 15,554 | 12,230 | 80,210 |
| 25.08.2012 | 06:00 | -87,608 | 16,381 | 12,438 | 78,995 |
| 25.08.2012 | 06:05 | -86,654 | 17,207 | 12,652 | 77,781 |
| 25.08.2012 | 16:10 | 86,339 | 17,479 | 167,275 | 77,382 |
| 25.08.2012 | 16:15 | 87,295 | 16,653 | 167,492 | 78,595 |
| 25.08.2012 | 16:20 | 88,246 | 15,827 | 167,702 | 79,810 |
| 25.08.2012 | 16:25 | 89,193 | 15,000 | 167,905 | 81,025 |
| 26.08.2012 | 05:50 | -89,211 | 14,517 | 11,694 | 81,302 |
| 26.08.2012 | 05:55 | -88,264 | 15,343 | 11,894 | 80,085 |
| 26.08.2012 | 06:00 | -87,313 | 16,170 | 12,101 | 78,869 |
| 26.08.2012 | 06:05 | -86,358 | 16,996 | 12,315 | 77,654 |
| 26.08.2012 | 16:10 | 86,149 | 17,175 | 167,638 | 77,390 |
| 26.08.2012 | 16:15 | 87,106 | 16,349 | 167,853 | 78,605 |
| 26.08.2012 | 16:20 | 88,058 | 15,523 | 168,061 | 79,821 |
| 26.08.2012 | 16:25 | 89,005 | 14,696 | 168,263 | 81,037 |
| 26.08.2012 | 16:30 | 89,949 | 13,869 | 168,459 | 82,255 |
| 27.08.2012 | 05:45 | -89,859 | 13,478 | 11,162 | 82,397 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 27.08.2012 | 05:50 | -88,915 | 14,304 | 11,356 | 81,177 |
| 27.08.2012 | 05:55 | -87,967 | 15,131 | 11,556 | 79,959 |
| 27.08.2012 | 06:00 | -87,015 | 15,957 | 11,762 | 78,741 |
| 27.08.2012 | 06:05 | -86,059 | 16,783 | 11,975 | 77,524 |
| 27.08.2012 | 16:10 | 85,960 | 16,868 | 168,003 | 77,399 |
| 27.08.2012 | 16:15 | 86,917 | 16,043 | 168,216 | 78,616 |
| 27.08.2012 | 16:20 | 87,869 | 15,217 | 168,423 | 79,833 |
| 27.08.2012 | 16:25 | 88,817 | 14,390 | 168,624 | 81,052 |
| 27.08.2012 | 16:30 | 89,762 | 13,563 | 168,818 | 82,271 |
| 28.08.2012 | 05:45 | -89,562 | 13,264 | 10,822 | 82,272 |
| 28.08.2012 | 05:50 | -88,616 | 14,091 | 11,015 | 81,051 |
| 28.08.2012 | 05:55 | -87,668 | 14,918 | 11,215 | 79,831 |
| 28.08.2012 | 06:00 | -86,715 | 15,744 | 11,420 | 78,612 |
| 28.08.2012 | 06:05 | -85,757 | 16,569 | 11,632 | 77,393 |
| 28.08.2012 | 16:10 | 85,770 | 16,558 | 168,371 | 77,410 |
| 28.08.2012 | 16:15 | 86,728 | 15,733 | 168,583 | 78,628 |
| 28.08.2012 | 16:20 | 87,681 | 14,907 | 168,788 | 79,847 |
| 28.08.2012 | 16:25 | 88,629 | 14,080 | 168,987 | 81,067 |
| 28.08.2012 | 16:30 | 89,574 | 13,253 | 169,181 | 82,288 |
| 29.08.2012 | 05:45 | -89,262 | 13,050 | 10,479 | 82,145 |
| 29.08.2012 | 05:50 | -88,316 | 13,877 | 10,672 | 80,922 |
| 29.08.2012 | 05:55 | -87,366 | 14,703 | 10,871 | 79,701 |
| 29.08.2012 | 06:00 | -86,412 | 15,529 | 11,076 | 78,481 |
| 29.08.2012 | 16:10 | 85,581 | 16,245 | 168,742 | 77,423 |
| 29.08.2012 | 16:15 | 86,539 | 15,419 | 168,952 | 78,642 |
| 29.08.2012 | 16:20 | 87,492 | 14,594 | 169,156 | 79,863 |
| 29.08.2012 | 16:25 | 88,441 | 13,767 | 169,354 | 81,085 |
| 29.08.2012 | 16:30 | 89,387 | 12,940 | 169,546 | 82,307 |
| 30.08.2012 | 05:45 | -88,959 | 12,834 | 10,135 | 82,016 |
| 30.08.2012 | 05:50 | -88,012 | 13,661 | 10,327 | 80,793 |
| 30.08.2012 | 05:55 | -87,062 | 14,487 | 10,525 | 79,570 |
| 30.08.2012 | 06:00 | -86,107 | 15,313 | 10,729 | 78,348 |
| 30.08.2012 | 16:10 | 85,391 | 15,928 | 169,116 | 77,437 |
| 30.08.2012 | 16:15 | 86,350 | 15,103 | 169,324 | 78,658 |
| 30.08.2012 | 16:20 | 87,304 | 14,277 | 169,526 | 79,880 |
| 30.08.2012 | 16:25 | 88,253 | 13,451 | 169,722 | 81,103 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 30.08.2012 | 16:30 | 89,199 | 12,624 | 169,913 | 82,327 |
| 31.08.2012 | 05:45 | -88,655 | 12,618 | 9,787 | 81,886 |
| 31.08.2012 | 05:50 | -87,707 | 13,444 | 9,979 | 80,661 |
| 31.08.2012 | 05:55 | -86,755 | 14,270 | 10,176 | 79,437 |
| 31.08.2012 | 06:00 | -85,799 | 15,096 | 10,379 | 78,214 |
| 31.08.2012 | 16:10 | 85,202 | 15,609 | 169,492 | 77,453 |
| 31.08.2012 | 16:15 | 86,161 | 14,784 | 169,698 | 78,676 |
| 31.08.2012 | 16:20 | 87,115 | 13,958 | 169,899 | 79,899 |
| 31.08.2012 | 16:25 | 88,065 | 13,132 | 170,094 | 81,124 |
| 31.08.2012 | 16:30 | 89,012 | 12,305 | 170,284 | 82,349 |
| 01.09.2012 | 05:45 | -88,348 | 12,400 | 9,438 | 81,754 |
| 01.09.2012 | 05:50 | -87,400 | 13,226 | 9,629 | 80,528 |
| 01.09.2012 | 05:55 | -86,447 | 14,052 | 9,825 | 79,303 |
| 01.09.2012 | 06:00 | -85,490 | 14,877 | 10,027 | 78,078 |
| 01.09.2012 | 16:10 | 85,013 | 15,287 | 169,871 | 77,470 |
| 01.09.2012 | 16:15 | 85,972 | 14,462 | 170,075 | 78,695 |
| 01.09.2012 | 16:20 | 86,927 | 13,637 | 170,274 | 79,920 |
| 01.09.2012 | 16:25 | 87,878 | 12,811 | 170,468 | 81,145 |
| 01.09.2012 | 16:30 | 88,825 | 11,984 | 170,656 | 82,372 |
| 02.09.2012 | 05:40 | -88,986 | 11,354 | 8,901 | 82,850 |
| 02.09.2012 | 05:45 | -88,040 | 12,181 | 9,086 | 81,622 |
| 02.09.2012 | 05:50 | -87,090 | 13,008 | 9,277 | 80,394 |
| 02.09.2012 | 05:55 | -86,137 | 13,833 | 9,472 | 79,167 |
| 02.09.2012 | 06:00 | -85,179 | 14,658 | 9,673 | 77,941 |
| 02.09.2012 | 16:10 | 84,824 | 14,962 | 170,252 | 77,489 |
| 02.09.2012 | 16:15 | 85,784 | 14,138 | 170,455 | 78,715 |
| 02.09.2012 | 16:20 | 86,739 | 13,312 | 170,652 | 79,941 |
| 02.09.2012 | 16:25 | 87,690 | 12,486 | 170,844 | 81,169 |
| 02.09.2012 | 16:30 | 88,637 | 11,660 | 171,031 | 82,396 |
| 03.09.2012 | 05:40 | -88,676 | 11,135 | 8,547 | 82,717 |
| 03.09.2012 | 05:45 | -87,729 | 11,961 | 8,732 | 81,487 |
| 03.09.2012 | 05:50 | -86,779 | 12,787 | 8,922 | 80,259 |
| 03.09.2012 | 05:55 | -85,824 | 13,613 | 9,117 | 79,031 |
| 03.09.2012 | 06:00 | -84,866 | 14,437 | 9,316 | 77,804 |
| 03.09.2012 | 16:10 | 84,635 | 14,634 | 170,635 | 77,510 |
| 03.09.2012 | 16:15 | 85,595 | 13,810 | 170,836 | 78,737 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 03.09.2012 | 16:20 | 86,551 | 12,985 | 171,032 | 79,965 |
| 03.09.2012 | 16:25 | 87,502 | 12,159 | 171,223 | 81,193 |
| 03.09.2012 | 16:30 | 88,450 | 11,333 | 171,409 | 82,422 |
| 04.09.2012 | 05:40 | -88,365 | 10,914 | 8,192 | 82,582 |
| 04.09.2012 | 05:45 | -87,417 | 11,741 | 8,376 | 81,352 |
| 04.09.2012 | 05:50 | -86,466 | 12,566 | 8,565 | 80,122 |
| 04.09.2012 | 05:55 | -85,510 | 13,391 | 8,759 | 78,893 |
| 04.09.2012 | 06:00 | -84,551 | 14,215 | 8,958 | 77,665 |
| 04.09.2012 | 16:10 | 84,447 | 14,305 | 171,021 | 77,532 |
| 04.09.2012 | 16:15 | 85,407 | 13,481 | 171,220 | 78,760 |
| 04.09.2012 | 16:20 | 86,362 | 12,656 | 171,414 | 79,989 |
| 04.09.2012 | 16:25 | 87,314 | 11,830 | 171,603 | 81,219 |
| 04.09.2012 | 16:30 | 88,262 | 11,004 | 171,788 | 82,449 |
| 05.09.2012 | 05:40 | -88,052 | 10,692 | 7,835 | 82,447 |
| 05.09.2012 | 05:45 | -87,103 | 11,519 | 8,018 | 81,215 |
| 05.09.2012 | 05:50 | -86,151 | 12,344 | 8,207 | 79,985 |
| 05.09.2012 | 05:55 | -85,195 | 13,169 | 8,399 | 78,754 |
| 05.09.2012 | 06:00 | -84,235 | 13,992 | 8,597 | 77,525 |
| 05.09.2012 | 16:10 | 84,258 | 13,972 | 171,408 | 77,555 |
| 05.09.2012 | 16:15 | 85,218 | 13,149 | 171,606 | 78,785 |
| 05.09.2012 | 16:20 | 86,174 | 12,324 | 171,798 | 80,015 |
| 05.09.2012 | 16:25 | 87,126 | 11,498 | 171,986 | 81,246 |
| 05.09.2012 | 16:30 | 88,075 | 10,672 | 172,170 | 82,477 |
| 06.09.2012 | 05:40 | -87,737 | 10,470 | 7,476 | 82,311 |
| 06.09.2012 | 05:45 | -86,788 | 11,296 | 7,659 | 81,078 |
| 06.09.2012 | 05:50 | -85,835 | 12,121 | 7,846 | 79,846 |
| 06.09.2012 | 05:55 | -84,878 | 12,945 | 8,037 | 78,615 |
| 06.09.2012 | 06:00 | -83,917 | 13,769 | 8,234 | 77,384 |
| 06.09.2012 | 16:10 | 84,070 | 13,638 | 171,798 | 77,579 |
| 06.09.2012 | 16:15 | 85,030 | 12,815 | 171,993 | 78,810 |
| 06.09.2012 | 16:20 | 85,986 | 11,990 | 172,184 | 80,042 |
| 06.09.2012 | 16:25 | 86,939 | 11,165 | 172,371 | 81,274 |
| 06.09.2012 | 16:30 | 87,888 | 10,338 | 172,553 | 82,506 |
| 07.09.2012 | 05:40 | -87,421 | 10,246 | 7,115 | 82,173 |
| 07.09.2012 | 05:45 | -86,471 | 11,072 | 7,297 | 80,940 |
| 07.09.2012 | 05:50 | -85,517 | 11,897 | 7,483 | 79,707 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 07.09.2012 | 05:55 | -84,560 | 12,721 | 7,674 | 78,474 |
| 07.09.2012 | 16:10 | 83,882 | 13,301 | 172,189 | 77,605 |
| 07.09.2012 | 16:15 | 84,842 | 12,478 | 172,383 | 78,837 |
| 07.09.2012 | 16:20 | 85,798 | 11,654 | 172,572 | 80,070 |
| 07.09.2012 | 16:25 | 86,751 | 10,829 | 172,757 | 81,303 |
| 07.09.2012 | 16:30 | 87,700 | 10,003 | 172,938 | 82,537 |
| 08.09.2012 | 05:40 | -87,103 | 10,022 | 6,752 | 82,035 |
| 08.09.2012 | 05:45 | -86,153 | 10,847 | 6,933 | 80,801 |
| 08.09.2012 | 05:50 | -85,198 | 11,672 | 7,119 | 79,567 |
| 08.09.2012 | 05:55 | -84,240 | 12,495 | 7,308 | 78,333 |
| 08.09.2012 | 16:10 | 83,693 | 12,963 | 172,582 | 77,632 |
| 08.09.2012 | 16:15 | 84,654 | 12,140 | 172,774 | 78,865 |
| 08.09.2012 | 16:20 | 85,610 | 11,316 | 172,962 | 80,099 |
| 08.09.2012 | 16:25 | 86,563 | 10,491 | 173,145 | 81,333 |
| 08.09.2012 | 16:30 | 87,513 | 9,665 | 173,325 | 82,568 |
| 09.09.2012 | 05:40 | -86,785 | 9,796 | 6,388 | 81,896 |
| 09.09.2012 | 05:45 | -85,833 | 10,621 | 6,568 | 80,661 |
| 09.09.2012 | 05:50 | -84,878 | 11,446 | 6,753 | 79,426 |
| 09.09.2012 | 05:55 | -83,919 | 12,269 | 6,941 | 78,192 |
| 09.09.2012 | 16:10 | 83,505 | 12,623 | 172,977 | 77,660 |
| 09.09.2012 | 16:15 | 84,466 | 11,800 | 173,167 | 78,895 |
| 09.09.2012 | 16:20 | 85,423 | 10,976 | 173,353 | 80,129 |
| 09.09.2012 | 16:25 | 86,375 | 10,151 | 173,535 | 81,364 |
| 09.09.2012 | 16:30 | 87,325 | 9,326 | 173,713 | 82,600 |
| 10.09.2012 | 05:40 | -86,465 | 9,570 | 6,022 | 81,757 |
| 10.09.2012 | 05:45 | -85,513 | 10,395 | 6,201 | 80,521 |
| 10.09.2012 | 05:50 | -84,557 | 11,219 | 6,385 | 79,285 |
| 10.09.2012 | 05:55 | -83,598 | 12,041 | 6,572 | 78,049 |
| 10.09.2012 | 16:10 | 83,317 | 12,281 | 173,373 | 77,690 |
| 10.09.2012 | 16:15 | 84,278 | 11,458 | 173,561 | 78,925 |
| 10.09.2012 | 16:20 | 85,235 | 10,635 | 173,746 | 80,161 |
| 10.09.2012 | 16:25 | 86,188 | 9,810 | 173,926 | 81,397 |
| 10.09.2012 | 16:30 | 87,137 | 8,984 | 174,103 | 82,633 |
| 11.09.2012 | 05:35 | -87,093 | 8,517 | 5,479 | 82,854 |
| 11.09.2012 | 05:40 | -86,144 | 9,342 | 5,654 | 81,617 |
| 11.09.2012 | 05:45 | -85,191 | 10,167 | 5,833 | 80,380 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 11.09.2012 | 05:50 | -84,235 | 10,990 | 6,015 | 79,143 |
| 11.09.2012 | 05:55 | -83,275 | 11,813 | 6,201 | 77,907 |
| 11.09.2012 | 16:10 | 83,129 | 11,937 | 173,771 | 77,720 |
| 11.09.2012 | 16:15 | 84,090 | 11,115 | 173,957 | 78,956 |
| 11.09.2012 | 16:20 | 85,047 | 10,292 | 174,140 | 80,193 |
| 11.09.2012 | 16:25 | 86,000 | 9,467 | 174,319 | 81,430 |
| 11.09.2012 | 16:30 | 86,950 | 8,642 | 174,495 | 82,667 |
| 12.09.2012 | 05:35 | -86,772 | 8,289 | 5,111 | 82,715 |
| 12.09.2012 | 05:40 | -85,822 | 9,114 | 5,285 | 81,477 |
| 12.09.2012 | 05:45 | -84,869 | 9,938 | 5,463 | 80,239 |
| 12.09.2012 | 05:50 | -83,912 | 10,761 | 5,644 | 79,001 |
| 12.09.2012 | 05:55 | -82,952 | 11,583 | 5,828 | 77,764 |
| 12.09.2012 | 16:10 | 82,941 | 11,592 | 174,170 | 77,751 |
| 12.09.2012 | 16:15 | 83,902 | 10,770 | 174,354 | 78,988 |
| 12.09.2012 | 16:20 | 84,859 | 9,947 | 174,535 | 80,226 |
| 12.09.2012 | 16:25 | 85,812 | 9,123 | 174,713 | 81,463 |
| 12.09.2012 | 16:30 | 86,762 | 8,298 | 174,888 | 82,702 |
| 13.09.2012 | 05:35 | -86,450 | 8,060 | 4,741 | 82,575 |
| 13.09.2012 | 05:40 | -85,500 | 8,885 | 4,915 | 81,336 |
| 13.09.2012 | 05:45 | -84,546 | 9,709 | 5,091 | 80,098 |
| 13.09.2012 | 05:50 | -83,589 | 10,532 | 5,271 | 78,859 |
| 13.09.2012 | 05:55 | -82,628 | 11,353 | 5,454 | 77,621 |
| 13.09.2012 | 16:10 | 82,754 | 11,245 | 174,570 | 77,783 |
| 13.09.2012 | 16:15 | 83,714 | 10,424 | 174,752 | 79,021 |
| 13.09.2012 | 16:20 | 84,671 | 9,601 | 174,932 | 80,259 |
| 13.09.2012 | 16:25 | 85,624 | 8,777 | 175,108 | 81,498 |
| 13.09.2012 | 16:30 | 86,574 | 7,952 | 175,281 | 82,737 |
| 14.09.2012 | 05:35 | -86,128 | 7,830 | 4,370 | 82,435 |
| 14.09.2012 | 05:40 | -85,177 | 8,655 | 4,543 | 81,195 |
| 14.09.2012 | 05:45 | -84,223 | 9,479 | 4,719 | 79,956 |
| 14.09.2012 | 05:50 | -83,265 | 10,301 | 4,897 | 78,717 |
| 14.09.2012 | 05:55 | -82,303 | 11,121 | 5,079 | 77,479 |
| 14.09.2012 | 16:10 | 82,566 | 10,898 | 174,971 | 77,816 |
| 14.09.2012 | 16:15 | 83,526 | 10,077 | 175,152 | 79,055 |
| 14.09.2012 | 16:20 | 84,483 | 9,254 | 175,329 | 80,294 |
| 14.09.2012 | 16:25 | 85,436 | 8,431 | 175,504 | 81,533 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 14.09.2012 | 16:30 | 86,386 | 7,606 | 175,676 | 82,773 |
| 15.09.2012 | 05:35 | -85,804 | 7,600 | 3,998 | 82,295 |
| 15.09.2012 | 05:40 | -84,853 | 8,424 | 4,170 | 81,054 |
| 15.09.2012 | 05:45 | -83,899 | 9,247 | 4,345 | 79,815 |
| 15.09.2012 | 05:50 | -82,941 | 10,069 | 4,522 | 78,575 |
| 15.09.2012 | 05:55 | -81,979 | 10,889 | 4,702 | 77,336 |
| 15.09.2012 | 16:10 | 82,378 | 10,549 | 175,373 | 77,849 |
| 15.09.2012 | 16:15 | 83,338 | 9,729 | 175,552 | 79,089 |
| 15.09.2012 | 16:20 | 84,295 | 8,906 | 175,728 | 80,329 |
| 15.09.2012 | 16:25 | 85,248 | 8,083 | 175,902 | 81,569 |
| 15.09.2012 | 16:30 | 86,198 | 7,258 | 176,072 | 82,809 |
| 16.09.2012 | 05:35 | -85,481 | 7,369 | 3,625 | 82,154 |
| 16.09.2012 | 05:40 | -84,529 | 8,193 | 3,796 | 80,914 |
| 16.09.2012 | 05:45 | -83,574 | 9,015 | 3,969 | 79,673 |
| 16.09.2012 | 05:50 | -82,616 | 9,836 | 4,145 | 78,433 |
| 16.09.2012 | 16:10 | 82,190 | 10,200 | 175,776 | 77,884 |
| 16.09.2012 | 16:15 | 83,150 | 9,379 | 175,953 | 79,124 |
| 16.09.2012 | 16:20 | 84,106 | 8,557 | 176,128 | 80,364 |
| 16.09.2012 | 16:25 | 85,059 | 7,734 | 176,300 | 81,605 |
| 16.09.2012 | 16:30 | 86,010 | 6,910 | 176,469 | 82,845 |
| 17.09.2012 | 05:35 | -85,157 | 7,137 | 3,251 | 82,014 |
| 17.09.2012 | 05:40 | -84,205 | 7,960 | 3,421 | 80,773 |
| 17.09.2012 | 05:45 | -83,250 | 8,782 | 3,593 | 79,532 |
| 17.09.2012 | 05:50 | -82,291 | 9,603 | 3,767 | 78,291 |
| 17.09.2012 | 16:10 | 82,002 | 9,849 | 176,180 | 77,918 |
| 17.09.2012 | 16:15 | 82,962 | 9,029 | 176,355 | 79,159 |
| 17.09.2012 | 16:20 | 83,918 | 8,208 | 176,528 | 80,400 |
| 17.09.2012 | 16:25 | 84,871 | 7,385 | 176,699 | 81,641 |
| 18.09.2012 | 05:35 | -84,833 | 6,904 | 2,875 | 81,874 |
| 18.09.2012 | 05:40 | -83,880 | 7,727 | 3,044 | 80,633 |
| 18.09.2012 | 05:45 | -82,925 | 8,549 | 3,215 | 79,391 |
| 18.09.2012 | 05:50 | -81,966 | 9,369 | 3,388 | 78,150 |
| 18.09.2012 | 16:10 | 81,814 | 9,498 | 176,584 | 77,954 |
| 18.09.2012 | 16:15 | 82,774 | 8,679 | 176,758 | 79,195 |
| 18.09.2012 | 16:20 | 83,730 | 7,857 | 176,929 | 80,436 |
| 18.09.2012 | 16:25 | 84,682 | 7,034 | 177,098 | 81,678 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 19.09.2012 | 05:35 | -84,509 | 6,671 | 2,499 | 81,735 |
| 19.09.2012 | 05:40 | -83,556 | 7,493 | 2,667 | 80,493 |
| 19.09.2012 | 05:45 | -82,600 | 8,314 | 2,837 | 79,251 |
| 19.09.2012 | 05:50 | -81,641 | 9,133 | 3,008 | 78,009 |
| 19.09.2012 | 16:10 | 81,626 | 9,146 | 176,989 | 77,989 |
| 19.09.2012 | 16:15 | 82,585 | 8,327 | 177,161 | 79,231 |
| 19.09.2012 | 16:20 | 83,541 | 7,506 | 177,330 | 80,473 |
| 19.09.2012 | 16:25 | 84,493 | 6,684 | 177,498 | 81,715 |
| 20.09.2012 | 05:30 | -85,135 | 5,613 | 1,957 | 82,838 |
| 20.09.2012 | 05:35 | -84,185 | 6,436 | 2,122 | 81,596 |
| 20.09.2012 | 05:40 | -83,232 | 7,258 | 2,289 | 80,353 |
| 20.09.2012 | 05:45 | -82,276 | 8,079 | 2,457 | 79,111 |
| 20.09.2012 | 05:50 | -81,316 | 8,897 | 2,627 | 77,869 |
| 20.09.2012 | 16:10 | 81,438 | 8,794 | 177,394 | 78,025 |
| 20.09.2012 | 16:15 | 82,397 | 7,976 | 177,564 | 79,268 |
| 20.09.2012 | 16:20 | 83,352 | 7,155 | 177,732 | 80,510 |
| 20.09.2012 | 16:25 | 84,304 | 6,333 | 177,899 | 81,752 |
| 21.09.2012 | 05:30 | -84,811 | 5,378 | 1,580 | 82,700 |
| 21.09.2012 | 05:35 | -83,861 | 6,201 | 1,744 | 81,457 |
| 21.09.2012 | 05:40 | -82,908 | 7,023 | 1,910 | 80,214 |
| 21.09.2012 | 05:45 | -81,952 | 7,843 | 2,077 | 78,972 |
| 21.09.2012 | 05:50 | -80,992 | 8,661 | 2,245 | 77,729 |
| 21.09.2012 | 16:10 | 81,249 | 8,442 | 177,800 | 78,062 |
| 21.09.2012 | 16:15 | 82,208 | 7,624 | 177,968 | 79,304 |
| 21.09.2012 | 16:20 | 83,163 | 6,803 | 178,135 | 80,547 |
| 21.09.2012 | 16:25 | 84,115 | 5,981 | 178,300 | 81,790 |
| 22.09.2012 | 05:30 | -84,487 | 5,143 | 1,203 | 82,562 |
| 22.09.2012 | 05:35 | -83,537 | 5,966 | 1,366 | 81,319 |
| 22.09.2012 | 05:40 | -82,584 | 6,787 | 1,530 | 80,076 |
| 22.09.2012 | 05:45 | -81,628 | 7,606 | 1,696 | 78,833 |
| 22.09.2012 | 05:50 | -80,668 | 8,423 | 1,863 | 77,591 |
| 22.09.2012 | 16:10 | 81,061 | 8,090 | 178,206 | 78,098 |
| 22.09.2012 | 16:15 | 82,019 | 7,272 | 178,372 | 79,341 |
| 22.09.2012 | 16:20 | 82,974 | 6,452 | 178,537 | 80,584 |
| 22.09.2012 | 16:25 | 83,926 | 5,630 | 178,701 | 81,827 |
| 23.09.2012 | 05:30 | -84,164 | 4,907 | 0,825 | 82,425 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 23.09.2012 | 05:35 | -83,214 | 5,729 | 0,987 | 81,182 |
| 23.09.2012 | 05:40 | -82,261 | 6,550 | 1,150 | 79,939 |
| 23.09.2012 | 05:45 | -81,305 | 7,368 | 1,314 | 78,696 |
| 23.09.2012 | 05:50 | -80,345 | 8,185 | 1,479 | 77,453 |
| 23.09.2012 | 16:10 | 80,872 | 7,737 | 178,612 | 78,135 |
| 23.09.2012 | 16:15 | 81,830 | 6,920 | 178,776 | 79,378 |
| 23.09.2012 | 16:20 | 82,784 | 6,100 | 178,940 | 80,621 |
| 23.09.2012 | 16:25 | 83,736 | 5,279 | 179,102 | 81,864 |
| 24.09.2012 | 05:30 | -83,842 | 4,671 | 0,447 | 82,289 |
| 24.09.2012 | 05:35 | -82,891 | 5,492 | 0,607 | 81,046 |
| 24.09.2012 | 05:40 | -81,938 | 6,312 | 0,769 | 79,803 |
| 24.09.2012 | 05:45 | -80,982 | 7,130 | 0,931 | 78,559 |
| 24.09.2012 | 16:10 | 80,683 | 7,385 | 179,018 | 78,172 |
| 24.09.2012 | 16:15 | 81,640 | 6,568 | 179,181 | 79,415 |
| 24.09.2012 | 16:20 | 82,594 | 5,748 | 179,342 | 80,658 |
| 24.09.2012 | 16:25 | 83,546 | 4,927 | 179,503 | 81,901 |
| 25.09.2012 | 05:30 | -83,520 | 4,434 | 0,068 | 82,154 |
| 25.09.2012 | 05:35 | -82,570 | 5,255 | 0,227 | 80,911 |
| 25.09.2012 | 05:40 | -81,616 | 6,074 | 0,387 | 79,667 |
| 25.09.2012 | 05:45 | -80,660 | 6,891 | 0,548 | 78,424 |
| 25.09.2012 | 16:10 | 80,494 | 7,033 | 179,424 | 78,208 |
| 25.09.2012 | 16:15 | 81,451 | 6,216 | 179,585 | 79,451 |
| 25.09.2012 | 16:20 | 82,404 | 5,397 | 179,745 | 80,695 |
| 25.09.2012 | 16:25 | 83,355 | 4,576 | 179,905 | 81,938 |
| 26.09.2012 | 05:30 | -83,199 | 4,196 | -0,312 | 82,020 |
| 26.09.2012 | 05:35 | -82,248 | 5,016 | -0,153 | 80,776 |
| 26.09.2012 | 05:40 | -81,295 | 5,835 | 0,005 | 79,533 |
| 26.09.2012 | 05:45 | -80,339 | 6,651 | 0,165 | 78,290 |
| 26.09.2012 | 16:10 | 80,304 | 6,681 | 179,829 | 78,245 |
| 26.09.2012 | 16:15 | 81,261 | 5,865 | 179,989 | 79,488 |
| 26.09.2012 | 16:20 | 82,214 | 5,046 | -179,852 | 80,731 |
| 26.09.2012 | 16:25 | 83,164 | 4,226 | -179,694 | 81,974 |
| 27.09.2012 | 05:30 | -82,878 | 3,958 | -0,691 | 81,887 |
| 27.09.2012 | 05:35 | -81,928 | 4,778 | -0,534 | 80,643 |
| 27.09.2012 | 05:40 | -80,975 | 5,595 | -0,377 | 79,400 |
| 27.09.2012 | 05:45 | -80,019 | 6,411 | -0,219 | 78,157 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 27.09.2012 | 16:10 | 80,114 | 6,330 | -179,765 | 78,281 |
| 27.09.2012 | 16:15 | 81,070 | 5,514 | -179,608 | 79,524 |
| 27.09.2012 | 16:20 | 82,023 | 4,696 | -179,450 | 80,767 |
| 27.09.2012 | 16:25 | 82,973 | 3,876 | -179,293 | 82,011 |
| 28.09.2012 | 05:30 | -82,559 | 3,719 | -1,071 | 81,755 |
| 28.09.2012 | 05:35 | -81,609 | 4,538 | -0,915 | 80,512 |
| 28.09.2012 | 05:40 | -80,656 | 5,355 | -0,759 | 79,269 |
| 28.09.2012 | 05:45 | -79,700 | 6,170 | -0,603 | 78,026 |
| 28.09.2012 | 16:10 | 79,924 | 5,979 | -179,360 | 78,317 |
| 28.09.2012 | 16:15 | 80,880 | 5,164 | -179,204 | 79,560 |
| 28.09.2012 | 16:20 | 81,832 | 4,346 | -179,049 | 80,803 |
| 28.09.2012 | 16:25 | 82,781 | 3,527 | -178,893 | 82,046 |
| 29.09.2012 | 05:25 | -83,189 | 2,659 | -1,605 | 82,868 |
| 29.09.2012 | 05:30 | -82,241 | 3,479 | -1,450 | 81,625 |
| 29.09.2012 | 05:35 | -81,291 | 4,298 | -1,296 | 80,382 |
| 29.09.2012 | 05:40 | -80,338 | 5,114 | -1,142 | 79,139 |
| 29.09.2012 | 05:45 | -79,382 | 5,929 | -0,988 | 77,896 |
| 29.09.2012 | 16:10 | 79,734 | 5,630 | -178,956 | 78,352 |
| 29.09.2012 | 16:15 | 80,689 | 4,815 | -178,802 | 79,595 |
| 29.09.2012 | 16:20 | 81,640 | 3,998 | -178,647 | 80,838 |
| 29.09.2012 | 16:25 | 82,589 | 3,178 | -178,493 | 82,081 |
| 30.09.2012 | 05:25 | -82,871 | 2,420 | -1,983 | 82,739 |
| 30.09.2012 | 05:30 | -81,924 | 3,240 | -1,830 | 81,496 |
| 30.09.2012 | 05:35 | -80,974 | 4,057 | -1,677 | 80,253 |
| 30.09.2012 | 05:40 | -80,022 | 4,873 | -1,524 | 79,010 |
| 30.09.2012 | 05:45 | -79,066 | 5,686 | -1,372 | 77,767 |
| 30.09.2012 | 16:10 | 79,543 | 5,281 | -178,552 | 78,387 |
| 30.09.2012 | 16:15 | 80,497 | 4,467 | -178,399 | 79,630 |
| 30.09.2012 | 16:20 | 81,448 | 3,650 | -178,247 | 80,873 |
| 30.09.2012 | 16:25 | 82,397 | 2,831 | -178,094 | 82,116 |
| 01.10.2012 | 05:25 | -82,556 | 2,180 | -2,362 | 82,611 |
| 01.10.2012 | 05:30 | -81,609 | 2,999 | -2,210 | 81,369 |
| 01.10.2012 | 05:35 | -80,659 | 3,816 | -2,058 | 80,126 |
| 01.10.2012 | 05:40 | -79,707 | 4,631 | -1,907 | 78,884 |
| 01.10.2012 | 05:45 | -78,751 | 5,444 | -1,756 | 77,641 |
| 01.10.2012 | 16:10 | 79,352 | 4,933 | -178,149 | 78,422 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 01.10.2012 | 16:15 | 80,306 | 4,119 | -177,998 | 79,664 |
| 01.10.2012 | 16:20 | 81,256 | 3,303 | -177,847 | 80,907 |
| 01.10.2012 | 16:25 | 82,204 | 2,485 | -177,695 | 82,149 |
| 02.10.2012 | 05:25 | -82,241 | 1,940 | -2,740 | 82,485 |
| 02.10.2012 | 05:30 | -81,295 | 2,758 | -2,589 | 81,243 |
| 02.10.2012 | 05:35 | -80,345 | 3,575 | -2,439 | 80,001 |
| 02.10.2012 | 05:40 | -79,393 | 4,389 | -2,290 | 78,759 |
| 02.10.2012 | 05:45 | -78,438 | 5,200 | -2,141 | 77,516 |
| 02.10.2012 | 16:10 | 79,161 | 4,587 | -177,747 | 78,456 |
| 02.10.2012 | 16:15 | 80,113 | 3,773 | -177,597 | 79,698 |
| 02.10.2012 | 16:20 | 81,063 | 2,958 | -177,448 | 80,940 |
| 02.10.2012 | 16:25 | 82,010 | 2,140 | -177,297 | 82,182 |
| 03.10.2012 | 05:25 | -81,929 | 1,699 | -3,118 | 82,361 |
| 03.10.2012 | 05:30 | -80,982 | 2,517 | -2,968 | 81,120 |
| 03.10.2012 | 05:35 | -80,033 | 3,332 | -2,820 | 79,878 |
| 03.10.2012 | 05:40 | -79,082 | 4,146 | -2,672 | 78,636 |
| 03.10.2012 | 05:45 | -78,127 | 4,956 | -2,525 | 77,394 |
| 03.10.2012 | 16:10 | 78,969 | 4,242 | -177,345 | 78,489 |
| 03.10.2012 | 16:15 | 79,921 | 3,429 | -177,198 | 79,731 |
| 03.10.2012 | 16:20 | 80,870 | 2,613 | -177,049 | 80,972 |
| 03.10.2012 | 16:25 | 81,816 | 1,796 | -176,900 | 82,214 |
| 04.10.2012 | 05:25 | -81,617 | 1,458 | -3,495 | 82,239 |
| 04.10.2012 | 05:30 | -80,671 | 2,275 | -3,347 | 80,998 |
| 04.10.2012 | 05:35 | -79,723 | 3,090 | -3,200 | 79,756 |
| 04.10.2012 | 05:40 | -78,772 | 3,902 | -3,054 | 78,515 |
| 04.10.2012 | 16:10 | 78,776 | 3,898 | -176,945 | 78,521 |
| 04.10.2012 | 16:15 | 79,728 | 3,086 | -176,799 | 79,762 |
| 04.10.2012 | 16:20 | 80,676 | 2,271 | -176,652 | 81,004 |
| 04.10.2012 | 16:25 | 81,622 | 1,454 | -176,504 | 82,245 |
| 05.10.2012 | 05:25 | -81,308 | 1,216 | -3,872 | 82,119 |
| 05.10.2012 | 05:30 | -80,363 | 2,033 | -3,725 | 80,878 |
| 05.10.2012 | 05:35 | -79,415 | 2,847 | -3,580 | 79,637 |
| 05.10.2012 | 05:40 | -78,464 | 3,658 | -3,436 | 78,396 |
| 05.10.2012 | 16:10 | 78,583 | 3,556 | -176,546 | 78,552 |
| 05.10.2012 | 16:15 | 79,534 | 2,744 | -176,402 | 79,793 |
| 05.10.2012 | 16:20 | 80,482 | 1,930 | -176,256 | 81,034 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 05.10.2012 | 16:25 | 81,427 | 1,113 | -176,109 | 82,275 |
| 06.10.2012 | 05:25 | -81,001 | 0,974 | -4,248 | 82,000 |
| 06.10.2012 | 05:30 | -80,056 | 1,790 | -4,103 | 80,760 |
| 06.10.2012 | 05:35 | -79,108 | 2,603 | -3,959 | 79,520 |
| 06.10.2012 | 05:40 | -78,158 | 3,414 | -3,817 | 78,280 |
| 06.10.2012 | 16:05 | 77,437 | 4,025 | -176,290 | 77,342 |
| 06.10.2012 | 16:10 | 78,390 | 3,216 | -176,148 | 78,583 |
| 06.10.2012 | 16:15 | 79,340 | 2,405 | -176,006 | 79,823 |
| 06.10.2012 | 16:20 | 80,287 | 1,591 | -175,861 | 81,063 |
| 06.10.2012 | 16:25 | 81,231 | 0,774 | -175,716 | 82,303 |
| 07.10.2012 | 05:25 | -80,696 | 0,732 | -4,624 | 81,884 |
| 07.10.2012 | 05:30 | -79,751 | 1,547 | -4,480 | 80,645 |
| 07.10.2012 | 05:35 | -78,804 | 2,360 | -4,338 | 79,405 |
| 07.10.2012 | 05:40 | -77,854 | 3,169 | -4,198 | 78,166 |
| 07.10.2012 | 16:05 | 77,245 | 3,686 | -175,892 | 77,372 |
| 07.10.2012 | 16:10 | 78,196 | 2,878 | -175,752 | 78,612 |
| 07.10.2012 | 16:15 | 79,145 | 2,067 | -175,611 | 79,852 |
| 07.10.2012 | 16:20 | 80,092 | 1,254 | -175,468 | 81,092 |
| 07.10.2012 | 16:25 | 81,035 | 0,438 | -175,324 | 82,331 |
| 08.10.2012 | 05:25 | -80,392 | 0,489 | -4,999 | 81,771 |
| 08.10.2012 | 05:30 | -79,448 | 1,304 | -4,857 | 80,532 |
| 08.10.2012 | 05:35 | -78,502 | 2,115 | -4,716 | 79,293 |
| 08.10.2012 | 05:40 | -77,552 | 2,924 | -4,578 | 78,054 |
| 08.10.2012 | 16:05 | 77,051 | 3,349 | -175,495 | 77,401 |
| 08.10.2012 | 16:10 | 78,002 | 2,542 | -175,357 | 78,641 |
| 08.10.2012 | 16:15 | 78,950 | 1,731 | -175,217 | 79,880 |
| 08.10.2012 | 16:20 | 79,896 | 0,918 | -175,076 | 81,118 |
| 08.10.2012 | 16:25 | 80,839 | 0,103 | -174,933 | 82,357 |
| 09.10.2012 | 05:25 | -80,092 | 0,247 | -5,373 | 81,659 |
| 09.10.2012 | 05:30 | -79,148 | 1,060 | -5,232 | 80,421 |
| 09.10.2012 | 05:35 | -78,202 | 1,871 | -5,094 | 79,183 |
| 09.10.2012 | 05:40 | -77,253 | 2,679 | -4,957 | 77,944 |
| 09.10.2012 | 16:05 | 76,857 | 3,015 | -175,100 | 77,429 |
| 09.10.2012 | 16:10 | 77,807 | 2,208 | -174,964 | 78,668 |
| 09.10.2012 | 16:15 | 78,755 | 1,398 | -174,826 | 79,906 |
| 09.10.2012 | 16:20 | 79,699 | 0,585 | -174,686 | 81,144 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 10.10.2012 | 05:25 | -79,793 | 0,003 | -5,747 | 81,550 |
| 10.10.2012 | 05:30 | -78,850 | 0,816 | -5,607 | 80,313 |
| 10.10.2012 | 05:35 | -77,905 | 1,626 | -5,470 | 79,076 |
| 10.10.2012 | 05:40 | -76,957 | 2,433 | -5,335 | 77,838 |
| 10.10.2012 | 16:05 | 76,663 | 2,682 | -174,706 | 77,455 |
| 10.10.2012 | 16:10 | 77,612 | 1,876 | -174,572 | 78,693 |
| 10.10.2012 | 16:15 | 78,558 | 1,067 | -174,435 | 79,931 |
| 10.10.2012 | 16:20 | 79,502 | 0,255 | -174,297 | 81,168 |
| 11.10.2012 | 05:30 | -78,555 | 0,572 | -5,981 | 80,208 |
| 11.10.2012 | 05:35 | -77,610 | 1,381 | -5,845 | 78,971 |
| 11.10.2012 | 05:40 | -76,663 | 2,188 | -5,712 | 77,734 |
| 11.10.2012 | 16:05 | 76,468 | 2,352 | -174,315 | 77,481 |
| 11.10.2012 | 16:10 | 77,416 | 1,546 | -174,182 | 78,718 |
| 11.10.2012 | 16:15 | 78,362 | 0,738 | -174,047 | 79,954 |
| 12.10.2012 | 05:30 | -78,262 | 0,328 | -6,353 | 80,105 |
| 12.10.2012 | 05:35 | -77,318 | 1,136 | -6,220 | 78,869 |
| 12.10.2012 | 05:40 | -76,371 | 1,941 | -6,088 | 77,633 |
| 12.10.2012 | 16:05 | 76,273 | 2,025 | -173,925 | 77,505 |
| 12.10.2012 | 16:10 | 77,220 | 1,220 | -173,794 | 78,741 |
| 12.10.2012 | 16:15 | 78,165 | 0,412 | -173,661 | 79,977 |
| 13.10.2012 | 05:30 | -77,972 | 0,083 | -6,725 | 80,005 |
| 13.10.2012 | 05:35 | -77,029 | 0,891 | -6,593 | 78,770 |
| 13.10.2012 | 05:40 | -76,083 | 1,695 | -6,463 | 77,534 |
| 13.10.2012 | 16:05 | 76,077 | 1,700 | -173,537 | 77,527 |
| 13.10.2012 | 16:10 | 77,023 | 0,896 | -173,408 | 78,762 |
| 13.10.2012 | 16:15 | 77,967 | 0,088 | -173,276 | 79,997 |
| 14.10.2012 | 05:35 | -76,743 | 0,645 | -6,964 | 78,673 |
| 14.10.2012 | 05:40 | -75,797 | 1,449 | -6,837 | 77,439 |
| 14.10.2012 | 16:05 | 75,881 | 1,378 | -173,152 | 77,548 |
| 14.10.2012 | 16:10 | 76,826 | 0,574 | -173,024 | 78,782 |
| 15.10.2012 | 05:35 | -76,460 | 0,400 | -7,335 | 78,580 |
| 15.10.2012 | 05:40 | -75,515 | 1,202 | -7,209 | 77,347 |
| 15.10.2012 | 16:05 | 75,684 | 1,059 | -172,769 | 77,567 |
| 15.10.2012 | 16:10 | 76,628 | 0,256 | -172,643 | 78,800 |
| 16.10.2012 | 05:35 | -76,180 | 0,154 | -7,703 | 78,490 |
| 16.10.2012 | 16:05 | 75,487 | 0,743 | -172,388 | 77,585 |

| Datum | Uhrzeit in UTC | Sonnenstrahl Azimut | Sonnenstrahl Höhenwinkel | Reflexionsstrahl Azimut | Reflexionsstrahl Zenitwinkel |
|---|---|---|---|---|---|
| 17.10.2012 | 16:05 | 75,289 | 0,431 | -172,009 | 77,600 |
| 18.10.2012 | 16:05 | 75,090 | 0,121 | -171,633 | 77,614 |