Beurteilung der Blendwirkung der geplanten Photothermieanlage im Geltungsbereich des B-Plans „Trave-Landwerke, östlich und westlich der Oldesloher Straße (L83)“ am Standort Traventhal

Berichtsnummer: SFI-312-2019-8-1

Berichtsdatum: 29.07.2019

sfi sachverständige für immissionsschutz gmbh

Gneisenaustraße 44 – 45
10961 Berlin
Tel (030) 22 50 54 71-0
Fax (030) 22 50 54 71-9
www.sfimm.de

Vorhaben:	**Bebauungsplan „Trave-Landwerke, östlich und westlich der Oldesloher Straße (L83)“**
Auftraggeber:	**LORICA Energiesysteme** Am Neuen Garten 39 12269 Potsdam
Bearbeiter:	**SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH**

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Andreas Kutschke
Prüferin: Dr. Annette Hofele

Gneisenaustraße 44/45
10961 Berlin

Telefon: (030) 22 50 54 71 – 0
Fax: (030) 22 50 54 71 – 9

E-Mail: kutschke@sfimm.de

weitere beteiligte Institute:	keine
Berichtsumfang:	17 Seiten
Berichtsnummer:	SFI-312-2019-8-1
Berichtsdatum:	29.07.2019

Hinweise zur Vervielfältigung und Verbreitung

Dieser Bericht oder Teile des Berichtes dürfen von Dritten nur mit schriftlicher Zustimmung der Fa. SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH vervielfältigt und/oder weitergegeben werden. Davon ausgenommen sind die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden und Gerichten und die öffentliche Auslegung im Rahmen von Bauleitplan- und Genehmigungsverfahren.

Eine digitale Verbreitung ist ohne schriftliche Zustimmung der Fa. SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH nicht gestattet.

Inhaltsverzeichnis

I Abkürzungsverzeichnis 4
II Verwendete Unterlagen 5
III Gesetze, Verordnungen und Normen 5
IV Verwendete Software 5

1 Auftrag und Problemstellung 6
2 Beurteilungsgrundlagen 6
3 Beschreibungen der Nutzungen im B-Plangebiet 7
4 Berechnung der Blendwirkung 8
4.1 Bedingungen für die Berechnung 8
4.2 Reflexionsberechnung 8
4.3 Eingabedaten 9
4.4 Ergebnisse 14
5 Zusammenfassung 16

I Abkürzungsverzeichnis

Azimut	Horizontalwinkel (des Sonnenstandes)
^{0}C	Grad Celsius
cm	Zentimeter
B	Gebäudebreite
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BGF	Bruttogeschossfläche
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
Deklination	Erhebungswinkel über dem Himmelshorizont
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DN	Dachneigung
DWD	Deutscher Wetterdienst
E	Energie
EG	Erdgeschoss
Elevation	Höhenwinkel (des Sonnenstandes)
FH	Firsthöhe
GOK	Geländeoberkante
h	Stunde
ha	Hektar (10.000 m^2)
HW	Hochwert
kW	Kilowatt
L	Gebäudelänge
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
Mg	Megagramm (1 Mg = 1 Tonne = 1.000 kg)
MEZ	Mitteleuropäische Zeit
MW	Megawatt
NN	Normal Null bei Höhenangaben
NHN	Normalhöhennull bei Höhenangaben
OG	Obergeschoss
OK	Oberkante
OKG	Oberkante Gelände
RW	Rechtswert
s	Sekunde
SFL	Seitenflügel
t	Tonne (1 000 kg oder 1 Mg)
T	Gebäudetiefe
TH	Traufhöhe
VDI	Verein Deutscher Ingenieure. Insbesondere die Kommission Reinhaltung der Luft erstellt und veröffentlicht Richtlinien zum Immissionsschutz
Z	Zahl der Vollgeschosse

II Verwendete Unterlagen

- Deutsche Lichttechnischen Gesellschaft (LiTG) e. V., Berlin: "Empfehlungen für die Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen 12.3" vom Juni 2011
- Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), mit Anhang 2 Empfehlungen zur Ermittlung, Beurteilung und Minderung der Blendwirkung von großflächigen Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren, Stand: 08.10.2012 – (Anlage 2: Stand 03.11.2015)
- Ergebnisse der Standortbegehung durch den Verfasser

III Gesetze, Verordnungen und Normen

- BauGB Baugesetzbuch
- Leitlinie des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen (Licht-Leitlinie) vom 16. April 2014
- BauNVO Baunutzungsverordnung
- BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz

IV Verwendete Software

- ForgeSolar

1 Auftrag und Problemstellung

Die Firma SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH wurde mit der Erstellung eines Blendwirkungsgutachtens im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplan „Trave-Landwerke, östlich und westlich der Oldesloher Straße (L83)“ beauftragt.

Mit dem Bebauungsplan sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Realisierung der „TraveLandwerke - Angewandte Sektorenkopplung" und damit für die integrierte Strom- und Wärmeerzeugung aus Solarthermie, Windenergie und Strohenergie geschaffen werden.

Dazu werden im Geltungsbereich des Bebauungsplans folgende Sondergebiete geplant:

SO 1 regenerative Energien (Energieerzeugung)

SO 2 regenerative Energien (Energiespeicherung)

SO 3 regenerative Energien (Solarthermie)

SO 4 Windenergienutzung

SO 5 Windenergienutzung

Es sollen die Blendwirkungen durch die Photothermieanlage Im Sondergebiet SO 3 in einem nördlichen und einem südlichen Photothermiefeld im Bereich benachbarter Verkehrswege und Wohnnutzungen untersucht werden.

Die Beurteilung erfolgt gemäß den Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI).

2 Beurteilungsgrundlagen

Lichtemissionen gehören gemäß § 3 Absätze 2 und 3 BImSchG zu den schädlichen Umweltwirkungen, wenn diese nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen.

Die Auswirkung der Blendung auf den Menschen ist von mehreren Parametern abhängig. Folgende Parameter haben einen Einfluss auf die Blendwirkung beim Menschen:

- Größe der projizierenden Reflexionsfläche
- Reflexionsfaktor der verwendeten Materialien
- Entfernung zwischen IP und Reflektor
- Winkel zwischen Sonne und Reflexionsfläche
- Häufigkeit und Dauer der Reflexion
- Jahreszeit und Uhrzeit der Reflexion
- Tätigkeit des Menschen bei der die Reflexion wahrgenommen wird
- Möglichkeiten sich vor Blendung zu schützen

Die Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) können zur Beurteilung der Wirkung von Lichtimmissionen auf den Menschen durch künstliche Lichtquellen herangezogen werden. Der Gesetzgeber hat bisher keine rechtsverbindlichen Vorschriften zur Bestimmung der immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitsgrenzen für Lichtimmissionen erlassen.

Maßgebliche Immissionsorte sind

a) schutzwürdige Räume, die als

- Wohnräume,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume genutzt werden

An Gebäuden anschließende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 – 22:00 Uhr gleichgestellt.

b) unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zugelassen sind

Eine erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG durch die maximal mögliche astronomische Blenddauer unter Berücksichtigung aller umliegenden Photovoltaikanlagen, wenn diese mindestens 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr beträgt [vgl. Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)]. Wird danach im Einzelfall eine erhebliche Belästigung durch die Blendung festgestellt, werden nachfolgende Minderungsmaßnahmen vorgeschlagen.

- Unterbindung der Sicht auf das Photovoltaikmodul in Form von Wällen oder blickdichtem Bewuchs in Höhe der Moduloberkante
- Optimierung von Modulaufstellung bzw. -ausrichtung oder -neigung
- Einsatz von Modulen mit geringem Reflexionsgrad

3 Beschreibungen der Nutzungen im B-Plangebiet

Die Abbildung 1 zeigt die Abgrenzung des Bebauungsplangebietes mit folgenden Teilgebieten:

SO 1 regenerative Energien (Energieerzeugung)

SO 2 regenerative Energien (Energiespeicherung)

SO 3 regenerative Energien (Solarthermie)

SO 4 Windenergienutzung

SO 5 Windenergienutzung

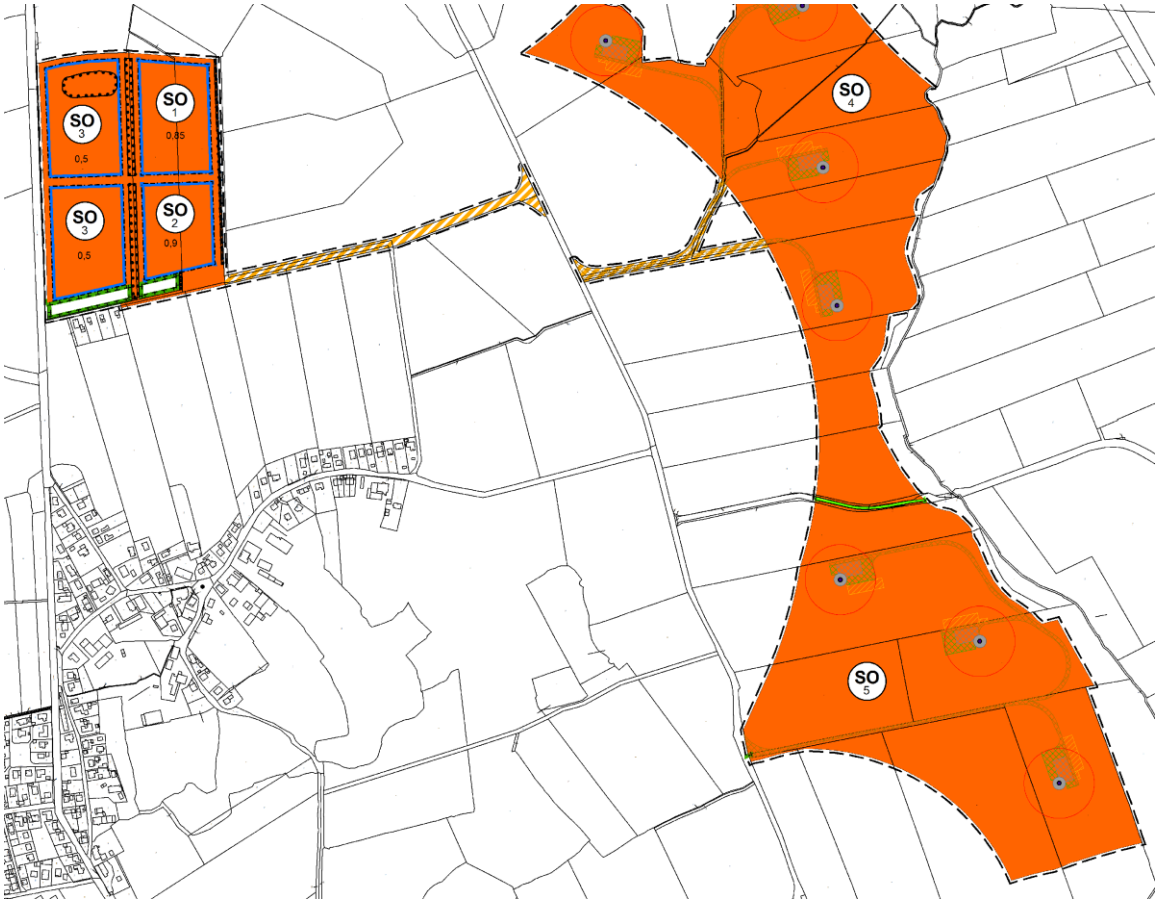


Abb. 1: Abgrenzung des Bebauungsplangebietes

Zwei Teilflächen des B-Plangebietes (SO-3) soll für Solarthermie vorgesehen werden.

4 Berechnung der Blendwirkung

4.1 Bedingungen für die Berechnung

Als Eingabe für die Blendberechnung wurden die Rahmenbedingungen der LAI-2012 Richtlinie herangezogen. Diese sind insbesondere:

- Die Sonne ist als punktförmiger Strahler anzunehmen
- Das Modul ist ideal verspiegelt (keine Streublendung), d. h. es kann das Reflexionsgesetz „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“ angewendet werden.
- Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang (keine Ausnahme von Schlechtwetter), d. h. die Berechnung liefert die astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume
- Blickwinkel zwischen Sonne und Modul mindestens 10°

4.2 Reflexionsberechnung

Die Reflexionsberechnung basiert auf der Methode *Raytracing.* Die Reflexionen werden für jeden Immissionspunkt gesondert berechnet.

Die Folgenden Berechnungen dienen der Nachweisführung der unschädlichen Belendwirkung ohne Blendschutzmaßnahmen.

4.3 Eingabedaten

4.3.1 PV-Fläche-1 (Sondergebiet SO 3, südliches Photothermiefeld) - volle Ausnutzung des Feldes

Neigung: 45 °

Orientierung: 180 ° (Südausrichtung)

Abb. 2

Knoten ten-punkt	Latitude	Longitude	Geländehöhe	Höhe über Grund
	deg	deg	m	m
1	53.904758	10.318091	45.84	2.00
2	53.902770	10.318161	50.20	2.00
3	53.902830	10.318655	49.75	2.00
4	53.903000	10.320163	48.12	2.00
5	53.904635	10.320136	45.15	2.00
6	53.904623	10.318101	46.33	2.00
1	53.904758	10.318091	45.84	2.00

4.3.2 PV-Fläche-1 (Sondergebiet SO 3, südliches Photothermiefeld) - verkleinerte Fläche

Neigung: 45 °

Orientierung: 180 ° (Südausrichtung)

Abb. 3

Knoten ten-punkt	Latitude	Longitude	Geländehöhe	Höhe über Grund
	deg	deg	m	m
1	53.904758	10.318091	45.84	2.00
2	53.903370	10.318140	49.09	2.00
3	53.902899	10.319353	48.72	2.00
4	53.902924	10.319723	48.19	2.00
5	53.903168	10.320163	47.90	2.00
6	53.904635	10.320136	45.15	2.00
7	53.904623	10.318101	46.33	2.00

4.3.2 PV-Fläche-2 (Sondergebiet SO 3, nördliches Photothermiefeld)

Neigung: 45 °

Orientierung: 180 ° (Südausrichtung)

Abb. 4

Knoten ten-punkt	Latitude	Longitude	Geländehöhe	Höhe über Grund
	deg	deg	m	m
1	53.904758	10.318100	45.43	2.00
2	53.904771	10.320131	44.76	2.00
3	53.906678	10.320092	42.53	2.00
4	53.906543	10.318036	42.61	2.00

4.3.3 Immissionsorte

Straße westlich des Photothermiefeldes

Abb. 5

Knoten ten-punkt	Latitude	Longitude	Geländehöhe	Höhe über Grund
	deg	deg	m	m
1	53.906733	10.317701	45.08	1.00
2	53.906031	10.317723	44.12	1.00
3	53.904969	10.317723	45.44	1.00
4	53.903907	10.317766	48.55	1.00
5	53.903149	10.317766	50.44	1.00
6	53.902576	10.317816	50.46	1.00
7	53.901780	10.317837	51.50	1.00
8	53.900747	10.317937	50.40	1.00
9	53.899887	10.317980	47.79	1.00

Wohnhäuser (gelbe Markierungen)

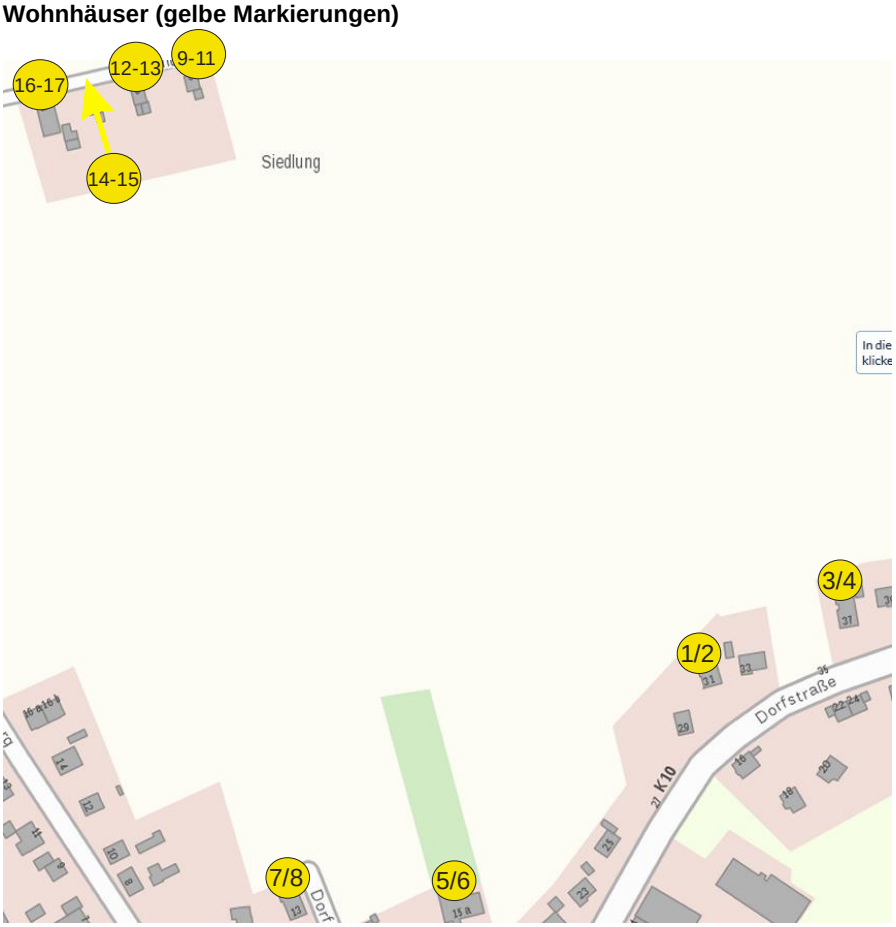


Abb. 6

Immissionsort		Latitude	Longitude	Geländehöhe	Höhe über Grund
		deg	deg	m	m
OP 1	Dorfstr. 31	53.899848	10.323831	39.50	3.00
OP 2	Dorfstr. 31	53.899864	10.323820	39.49	6.00
OP 3	Dorfstr. 37	53.900174	10.324873	39.19	3.00
OP 4	Dorfstr. 37	53.900181	10.324868	39.12	6.00
OP 5	Dorfstr. 15a	53.898822	10.321731	38.74	3.00
OP 6	Dorfstr. 15a	53.898844	10.321726	38.62	6.00
OP 7	Dorfstr. 13	53.898841	10.320524	41.11	3.00
OP 8	Dorfstr. 13	53.898860	10.320519	40.93	6.00
OP 9	Siedlung 8	53.902581	10.319982	49.03	3.00
OP 10	Siedlung 8	53.902610	10.319886	49.43	3.00
OP 11	Siedlung 8	53.902619	10.319886	49.36	6.00
OP 12	Siedlung 6	53.902553	10.319467	50.93	3.00
OP 13	Siedlung 6	53.902572	10.319467	50.81	6.00
OP 14	Siedlung 4	53.902502	10.319119	51.57	3.00
OP 15	Siedlung 4	53.902521	10.319124	51.44	6.00
OP 16	Siedlung 2	53.902464	10.318743	52.00	3.00
OP 17	Siedlung 2	53.902483	10.318727	51.81	6.00

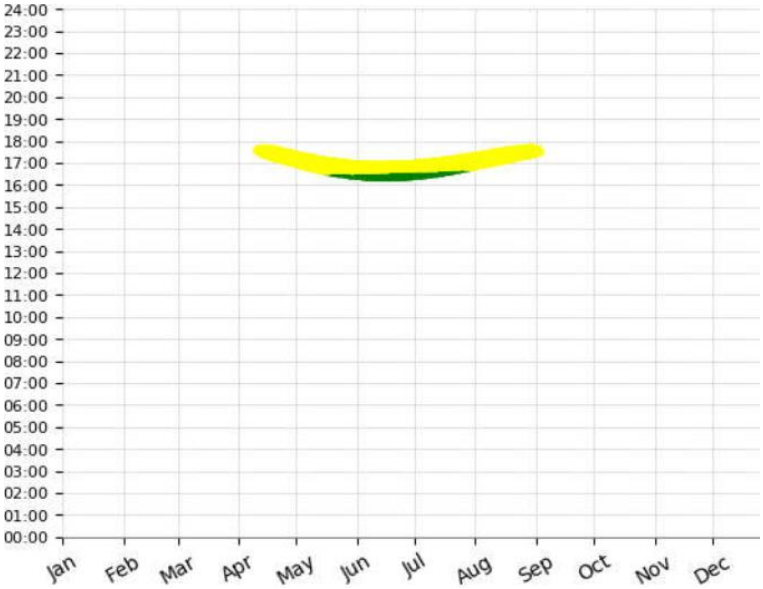
4.4 Ergebnisse

4.4.1 Szenario-1: volle Ausnutzung der Photothermiefelder

Immissionsort		Minimales Potenzial für temporäre Nachbilder (min/a)	Potenzial für temporäre Nachbilder (min/a)
OP 1	Dorfstr. 31	0	0
OP 2	Dorfstr. 31	0	0
OP 3	Dorfstr. 37	0	0
OP 4	Dorfstr. 37	0	0
OP 5	Dorfstr. 15a	0	0
OP 6	Dorfstr. 15a	0	0
OP 7	Dorfstr. 13	0	0
OP 8	Dorfstr. 13	0	0
OP 9	Siedlung 8	0	3308
OP 10	Siedlung 8	0	3201
OP 11	Siedlung 8	496	3363
OP 12	Siedlung 6	74	1122
OP 13	Siedlung 6	1182	3601
OP 14	Siedlung 4	220	1275
OP 15	Siedlung 4	1484	2545
OP 16	Siedlung 2	42	190
OP 17	Siedlung 2	547	566
Straße		0	0

Der Richtwert für eine zulässige Blendwirkung von 30 Stunden im Jahr wird an den Immissionsorten 9, 10, 11, 13, 14 und 15 überschritten.

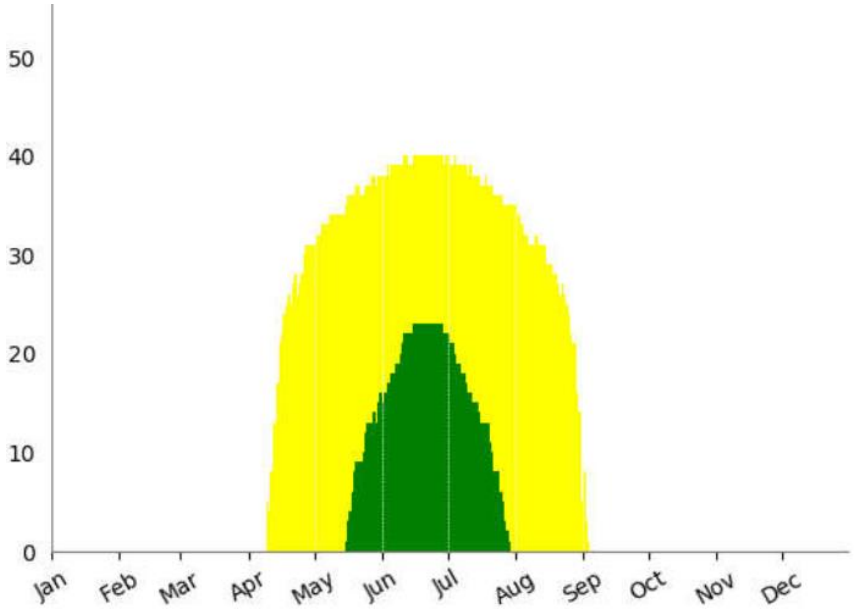
Für den Immissionsort 13 (meistbetroffener Immissionsort) wird beispielhaft der zeitliche Verlauf der Blendwirkung im Jahresgeschehen dargestellt:



gelb und grün: Potenzial für temporäre Nachbilder

Abb. 7

Für den Immissionsort 13 (meistbetroffener Immissionsort) wird beispielhaft die tägliche Blenddauer in Minuten im Jahresgeschehen dargestellt:



gelb und grün: Potenzial für temporäre Nachbilder

Abb. 8

Der Richtwert für eine zulässige Blendwirkung von 30 Minuten am Tag wird von Anfang Mai bis Mitte August überschritten.

Für den Immissionsort 13 (meistbetroffener Immissionsort) wird beispielhaft das Areal im südlichen Photothemiefeld mit relevanten Blendwirkungen dargestellt:

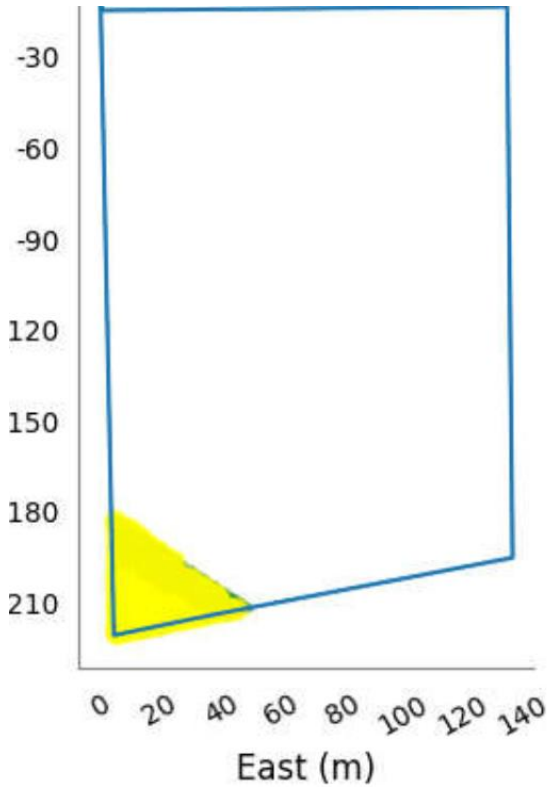


Abb. 9

4.4.2 Szenario-2 Eingeschränkte Ausnutzung des südlichen Photothermiefeldes

Wird das südliche Photothermiefeld im Sondergebiet SO 3 gemäß den Annahmen im Kapitel 4.2.2 begrenzt, werden die Richtwerte für eine zulässige Blendwirkung nicht nur am meistbetroffenen Immissionsort 13 sondern an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten.

5 Zusammenfassung

Die Blendwirkungen durch die Photothermieanlage in einem nördlichen und einem südlichen Photothermiefeld im Geltungsbereich des B-Plans „Trave-Landwerke, östlich und westlich der Oldesloher Straße (L83)“ wurden im Bereich benachbarter Verkehrswege und Wohnnutzungen untersucht

Im Ergebnis der Berechnungen kann gezeigt werden, dass durch Photothermieanlagen (180° Ausrichtung, Aufstellwinkel $\geq$ 45°) im Bereich der rot markierten Flächen im südlichen Photothermiefeld schädliche Blendwirkungen entstehen können. Bei höheren Aufstellwinkeln vergrößert sich die Fläche mit kritischen Blendwirkungen.

Abb. 10

Sollen die kritischen Flächen für die Photothermie genutzt werden, sind Blendschutzmaßnahmen in Form von Wällen und/ oder die Ausrichtung der Photothermiemodule zu ändern.

Dieses Gutachten umfasst 17 Seiten

Berlin, den 29.07.2019

verfasst durch:	geprüft durch:
.....	.....
Andreas Kutschke	Annette Hofele

sfi sachverständige für immissionsschutz gmbh