

Dipl.-Ing. (FH) Marco Wilke | Mathias Röper, M. Eng. | Dr.-Ing. Stefan Bofinger

Sonnwinne Photovoltaik

Netzwerk unabhängiger Gutachter für Photovoltaik und Stromspeicher

In Kooperation mit



Stellungnahme zu Blendwirkungen

PVA GUNDELFINGEN (AM VORDEREN BERG)

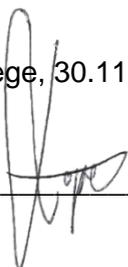
VERSION 1.1

Bearbeitet:

Sachverständiger für Photovoltaik
Mathias Röper, M. Eng.

Achter de Schün 1
25436 Moorrege
+49 (0) 4122 509100
mathias.roeper@sonnwinne.de
www.sonnwinne.de

Moorrege, 30.11.2022



Review:

Sachverständiger für Photovoltaik
Dipl.-Ing. (FH) Marco Wilke

Riesenweg 9
21244 Buchholz in der Nordheide
+49 (0) 4181 2326110
marco.wilke@sonnwinne.de
www.sonnwinne.de

Moorrege, 30.11.2022



Revisionstabelle

Version	Änderung	Datum	Name
1.1	Name Kunde angepasst	30.11.2022	Mathias Röper
1.0	Erste Fassung	24.11.2022	Mathias Röper

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Fragestellung	3
1.2	Haftungsausschluss	3
1.3	Datengrundlage.....	3
1.4	Angewendetes Regelwerk.....	3
2	Anlagenbeschreibung.....	4
3	Bewertende Stellungnahme zu möglichen Blendwirkungen.....	9
	Literaturverzeichnis	10

1 Einleitung

Herr Dr. Josef Gartner (Kunde) hat die meteocontrol GmbH damit beauftragt, die potenzielle Blendwirkung der geplanten Photovoltaikanlage (PVA) „Am Vorderen Berg“ in 89423 Gundelfingen zu bewerten. Diese Stellungnahme wurde von Mathias Röper, Sachverständiger für Photovoltaik, in freiberuflicher Zuarbeit erstellt. Zudem wurde die Stellungnahme extern durch Herrn Marco Wilke, Sachverständiger für Photovoltaik, geprüft (Review).

1.1 Fragestellung

Es stellt sich die Frage, ob die Solarmodule der geplanten PVA Sonnenlicht so reflektieren, dass erhebliche Beeinträchtigungen durch Blendwirkungen für den umliegenden Flugverkehr (Flugplatz Gundelfingen) entstehen.

1.2 Haftungsausschluss

Dieser Bericht wurde für die alleinige Nutzung des Kunden und in dessen Auftrag ausgearbeitet. Die Prüfungen und Auswertungen erfolgten nach bestem Wissen und Gewissen. Irrtümer, Fehler etc. sind hierbei trotz großer Sorgfalt nicht vollständig auszuschließen. Daher wird für Folgeschäden, die aus der Anwendung des Gutachtens resultieren, keine Haftung übernommen. Die Haftung auf Schadenersatz bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz bleibt unberührt. Wenn der Bericht an Dritte weitergegeben wird, darf er nicht verändert oder bearbeitet werden. Wenn sich Dritte den Inhalt dieses Berichts zu Nutze machen, ist jegliche Haftung grundsätzlich ausgeschlossen.

1.3 Datengrundlage

Die Modellierung der PVA zur Analyse potenzieller Blendwirkungen basiert auf den vom Kunden bereitgestellten Planungsunterlagen und Angaben. Eine Besichtigung vor Ort fand nicht statt. Zudem wurden Daten zur solaren Einstrahlung aus etablierten Langzeitdatenbanken verwendet [1]. Information bzgl. umliegender Gebäude, Verläufe der Landebahn und Verbindungsstraßen, Vegetation und der lokalen Topografie wurden Satellitenbildern und Karten entnommen (Google Earth Pro, GeoBasis-DE, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie). Informationen bzgl. des Flugplatzes wurden der Webseite¹ des Luftsportvereins Gundelfingen entnommen.

1.4 Angewandetes Regelwerk

Für Beurteilungen von PVA-bedingten Blendwirkungen im Kontext Flugverkehr existieren keine Normen oder Standards mit gesetzlichem Charakter. Die Betrachtung des Sachverhalts wurde auf Basis von wissenschaftlichen Publikationen, Erfahrungswerten und anderweitiger Literatur durchgeführt, welche an entsprechender Stelle referenziert wird.

¹ <https://www.lsv-gundelfingen.de/>

2 Anlagenbeschreibung

Die geplante PVA soll als Freiflächenanlage realisiert werden. Das Anlagengelände befindet sich am westlichen Ende der Straße „Am Vorderen Berg“ in 89423 Gundelfingen.

Südlich des Anlagengeländes (mit ca. 500 m Entfernung) befindet sich der Flugplatz Gundelfingen.

Es sind derzeit zwei Anlagenvarianten in der Planung. Eine finale Entscheidung ist diesbezüglich noch nicht gefallen. Demnach wurden beide Varianten betrachtet.

Relevante Anlagenparameter werden in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 1: PVA-Parameter

PVA-Parameter	Wert / Angabe
Anlagennennleistung (DC)	ca. 80 kWp
Modultyp	Winaico WST-410MGX-P1 GEMINI, Black Frame, monokristallin
Installation	Auf Modultischen, jeweils ein Modul hochkant
Modulneigung	10°
Modulausrichtung (Azimut)	90°/270° Ost-West (Norden = 0°)
Höhe Modulunterkante	1,5 m
Höhe Moduloberkante	1,8 m
Geo-Koordinaten (Breite, Länge)	48.574721°, 10.356360°



Abbildung 1: Anlagenbeschreibung (Variante 1) - Quelle: Kunde

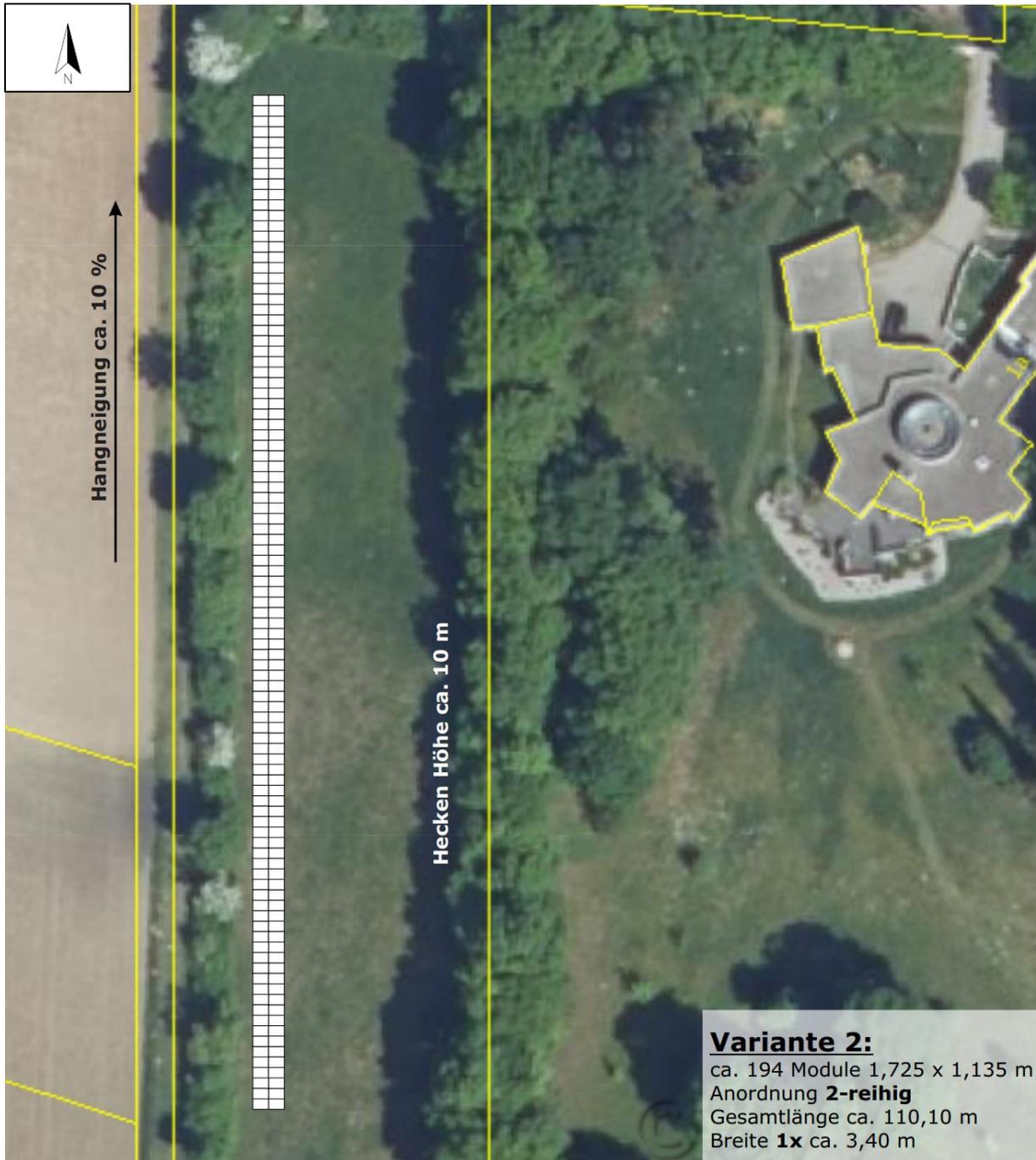


Abbildung 2: Anlagenbeschreibung (Variante 2) - Quelle: Kunde

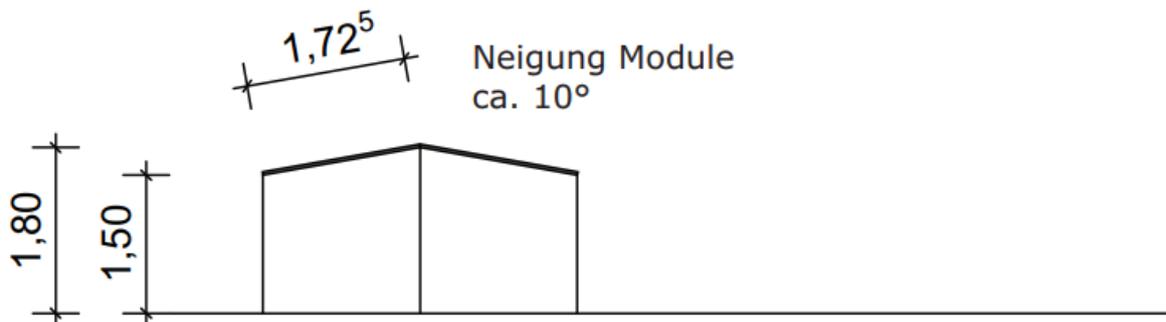


Abbildung 3: Querschnitt Modultisch - Quelle: Kunde



Abbildung 4: Übersicht der Lage der PVA – Quelle Satellitenbild: Google Earth Pro



Abbildung 5: Aufnahme des Anlagengeländes in Richtung Süden

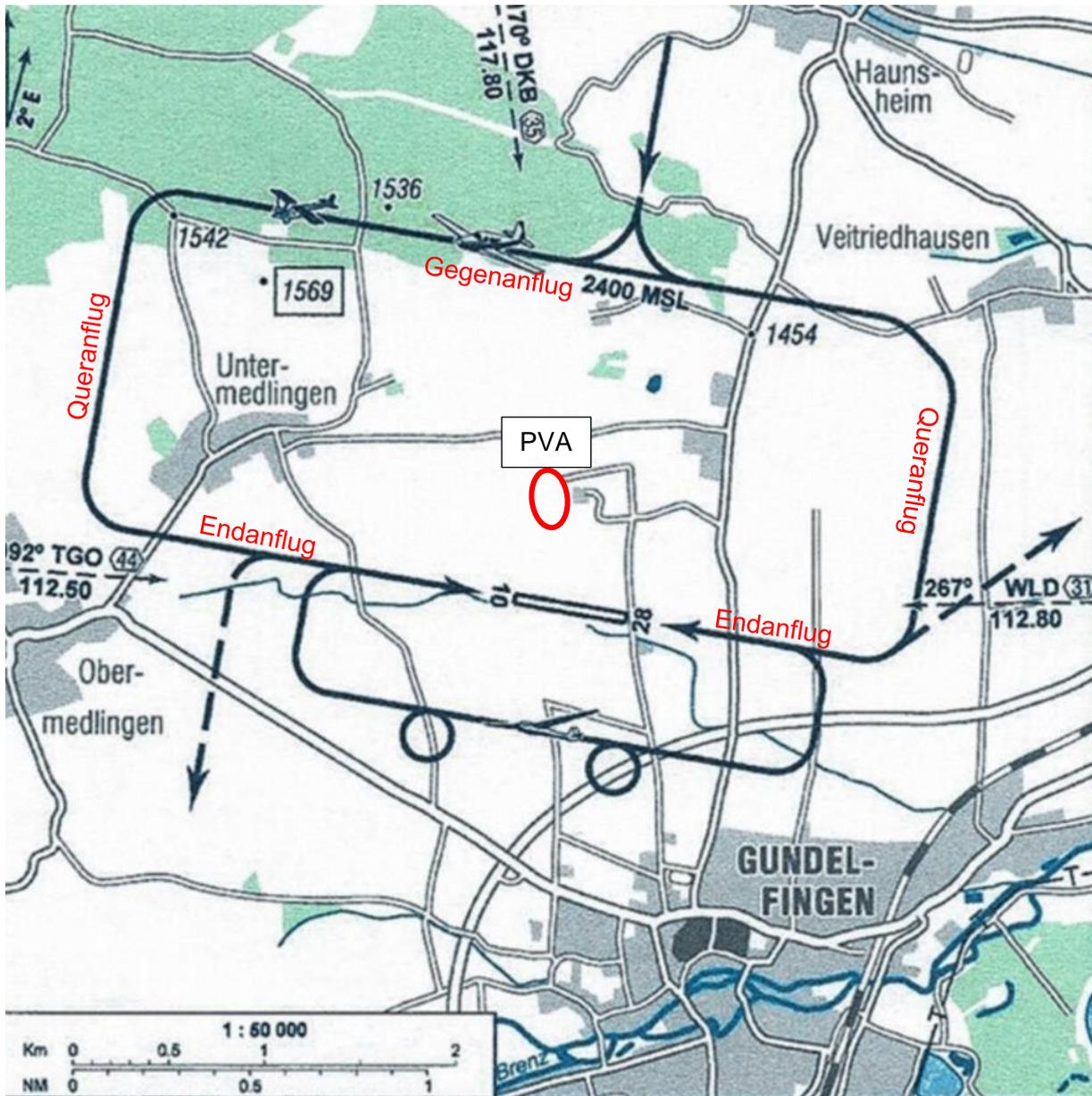


Abbildung 6: Ausschnitt Sichtflugkarte Flugplatz Gundelfingen – Quelle: Kunde (modifiziert)

3 Bewertende Stellungnahme zu möglichen Blendwirkungen

In Anlehnung an das Dokument „Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design CS-ADR-DSN“ [2] der Europäischen Agentur für Flugsicherheit werden (PV-bedingte) Blendwirkungen im Kontext Flugverkehr während folgender Situation als (ggf.) relevant betrachtet:

- Beim Aufsetzen (Touch-Down)
- Während des Rollens am Boden (z. B. auf der Landebahn)
- Während Landeanflügen

Direkt auf dem Flugplatz Gundelfingen können aufgrund der Lage und Ausrichtung der Solarmodule (in Relation zum Flugplatz) keine Reflexionen auftreten. Blendwirkungen beim Rollen, Starten und Landen auf bzw. unmittelbar neben dem Flugplatz können somit ausgeschlossen werden.

Blendwirkungen auf den Platzrunden der Segelflieger, welche sich südlich der Landebahn befinden, können ausgeschlossen werden. Reflexionen in diese Richtung sind geometrisch nicht möglich.

Blendwirkungen, welche ggf. während des Fliegens der Platzrunden für Motormaschinen auftreten, werden im vorliegenden Fall als nicht relevant eingestuft (davon ausgenommen sind die Endanflüge). Dies liegt darin begründet, dass stets eine größere Distanz zwischen Flugmaschine und PVA existiert (Blendwirkungen fallen demnach schwach aus) und sich die PVA beim Fliegen der Platzrunden (ausgenommen Endanflüge) nicht in Flugrichtung vor der Maschine befindet. Somit können auf den Platzrunden (ausgenommen Endanflüge) nur schwache Blendwirkungen auftreten, wenn Piloten seitlich aus dem Cockpit blicken. Wenn Reflexionen in das seitliche Blickfeld von Piloten treffen, finden keine stärkeren Beeinträchtigungen statt [3]. Relevante Beeinträchtigungen sind auf den Platzrunden (ausgenommen Endanflüge) somit auszuschließen.

Während der End- und Direktanflüge aus östlicher Richtung auf die RWY 28 können geometrisch gesehen keine Reflexionen auftreten. Blendwirkungen sind dort gänzlich auszuschließen.

Bei End- bzw. Direktanflügen aus westlicher Richtung auf die RWY 10 können zwar Reflexionen auftreten, jedoch nur bis zu einer Distanz von ca. 1,5 km bis zur Landeschwelle. Die PVA liegt dabei stets ähnlich weit entfernt. Auf diese Entfernung fallen die Blendwirkungen einer PVA dieser Größe schwach aus. Zudem liegt die PVA nicht unmittelbar neben der Landebahn - wodurch im Falle von Reflexionen bei Sichtanflügen (z. B.) das Erkennen von Hindernissen auf der Landebahn erschwert werden könnte, - sondern ca. 500 m nördlich. Reflexionen bei Anflügen auf die RWY 10 können lediglich in den Morgenstunden in den Sommermonaten für maximal 45 Minuten pro Tag auftreten.

Die PVA stellt außerdem keine Quelle neuartiger Blendwirkungen dar, welche Piloten signifikant beeinträchtigen könnten. Die Flugaufsichtsbehörde der USA (FAA) hat zu diesem Thema in 2021 Erkenntnisse bzgl. Blendwirkungen von PV-Anlagen auf den Flugverkehr veröffentlicht. Die FAA kommt demnach zu dem Schluss, dass PV-Anlagen keine neuartigen Blendwirkungen verursachen, welche Piloten signifikant beeinträchtigen könnten – die Blendwirkungen seien vielmehr mit denen von Wasserflächen oder Glasfassaden zu vergleichen [4], mit denen Piloten i. d. R. vertraut sind.

FAZIT: Die PVA kann aus gutachterlicher Sicht verträglich mit dem Flugverkehr des Flugplatzes Gundelfingen realisiert werden, da keine stärkeren Beeinträchtigungen bei Landeanflügen, beim Aufsetzen oder beim Rollen am Boden zu erwarten sind.

Literaturverzeichnis

- [1] B. CATTANEO, „Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)“, *EU Science Hub - European Commission*, 15. Juni 2018. <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis> (zugegriffen 17. April 2021).
- [2] European Aviation Safety Agency, „Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design CS-ADR-DSN“. 2021. Zugegriffen: 7. Juli 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.easa.europa.eu/document-library/certification-specifications/cs-adr-dsn-issue-6>
- [3] Jason A- Rogers, Clifford K. Ho, Andrew Mead, Angel Millan, Melissa Beben, und Gena Drechsler, „Evaluation of Glare as a Hazard for General Aviation Pilots on Final Approach“. 2015. Zugegriffen: 15. April 2021. [Online]. Verfügbar unter: https://www.faa.gov/data_research/research/med_humanfacs/oamtechreports/2010s/media/201512.pdf
- [4] DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, Federal Aviation Administration, „Federal Register Vol. 86, No. 89: Federal Aviation Administration Policy: Review of Solar Energy System Projects on Federally-Obligated Airports“. 2021.