

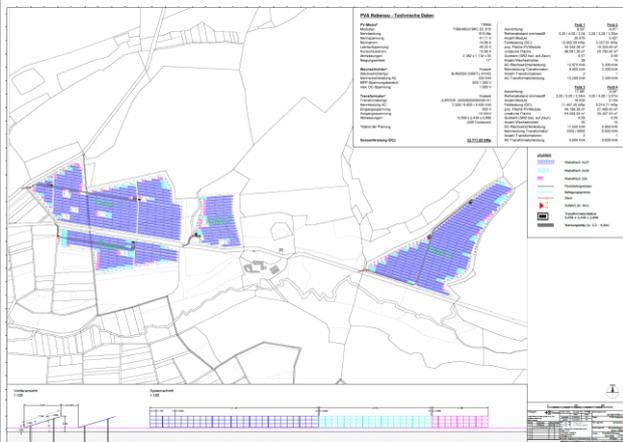
Bericht

**Quick-Check Blendung
für die Photovoltaikanlage (PVA)
Rabenau Odenhausen,
Deutschland**

Bericht-Nr. DE25TEE3 001

Köln, Januar 2025

Bericht-Nr.: Report no.:	DE25TEE3 002	Auftragsnr.: Order No.:	300102496
Kunden-Referenz-Nr.: Client reference no.:		Auftragsdatum: Order date:	11.12.2024
Auftraggeber: Client:	Trianel Onshore Windkraftwerke GmbH & Co. KG Krefelder Str. 203 52070 Aachen Nordrhein-Westfalen Deutschland		
Prüfgegenstand: Test item:			
Auftrags-Inhalt: Order content:	Quick Check - Blendung Quick Check - Glare		
Prüfgrundlage: Test specification:	Einschlägige, technische Regelwerke der IEC-, VDE-, DIN-Vorschriften, insbesondere die DIN EN 12665 und das Baugesetzbuch		
Wareneingangsdatum: Date of sample receipt:	-		
Prüfmuster-Nr.: Test sample no.:	N/A		
Prüfzeitraum: Testing period:	2025-01-08 - 2025-01-13		
Ort der Prüfung: Place of testing:	Desktop Review		
Prüflaboratorium: Testing laboratory:	N/A		
Prüfergebnis*: Test result*:	Empfehlung eins Blendgutachtens	Ja X	Nein
geprüft von: tested by:			
Datum: Date	2025-01-13:		
Stellung / Position:	Dipl.-Ing. A. Sepanski Sachverständige*r / Expert		
Sonstiges: Other:	002: Ergänzung der Benennung von ggf. durchzuführenden Minderungsmaßnahmen.		
<p>* Legende: P(ass) = entspricht o.g. Prüfgrundlage(n) F(ail) = entspricht nicht o.g. Prüfgrundlage(n) N/A = nicht anwendbar N/T = nicht getestet</p> <p>* Legend: P(ass) = passed a.m. test specification(s) F(ail) = failed a.m. test specification(s) N/A = not applicable N/T = not tested</p>			
<p>Dieser Prüfbericht bezieht sich nur auf das o.g. Prüfmuster und darf ohne Genehmigung der Prüfstelle nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Dieser Bericht berechtigt nicht zur Verwendung eines Prüfzeichens. <i>This test report only relates to the a. m. test sample. Without permission of the test center this test report is not permitted to be duplicated in extracts. This test report does not entitle to carry any test mark.</i></p>			
<p>Wie vertraglich vereinbart, wurde dieses Dokument nur digital unterzeichnet. Der TÜV Rheinland hat nicht überprüft, welche rechtlichen oder sonstigen diesbezüglichen Anforderungen für dieses Dokument gelten. Diese Überprüfung liegt in der Verantwortung des Benutzers dieses Dokuments. Auf Verlangen des Kunden kann der TÜV Rheinland die Gültigkeit der digitalen Signatur durch ein gesondertes Dokument bestätigen. Diese Anfrage ist an unseren Vertrieb zu richten. Eine Umweltgebühr für einen solchen zusätzlichen Service wird erhoben.</p>			



1 Standort- und Anlagenbeschreibung

Anlagen- / Gesamtleistung:	32.711,85 kWp
Art der Anlage (z.B. Dach- / Freiflächenanlage, etc.)	Freiflächenmontage fix aufgeständert
Standort (Adresse)	Rabenau Odenhausen
Standort (GPS Koordinaten):	50.66858314N, 8.9076850117E

PVA Rabenau - Technische Daten

PV-Modul*	TRINA
Modultyp:	TSM-NEG19RC.20_615
Nennleistung:	615 Wp
Nennspannung:	41,11 V
Nennstrom:	14,96 A
Leerlaufspannung:	49,30 V
Kurzschlussstrom:	15,89 A
Abmessungen:	2.382 x 1.134 x 30
Neigungswinkel:	17°

Wechselrichter*	Huawei
Wechselrichtertyp	SUN2000-330KTL-H1/H2
Nennscheinleistung AC:	330 kVA
MPP-Spannungsbereich:	930-1.300 V
max. DC-Spannung:	1.500 V

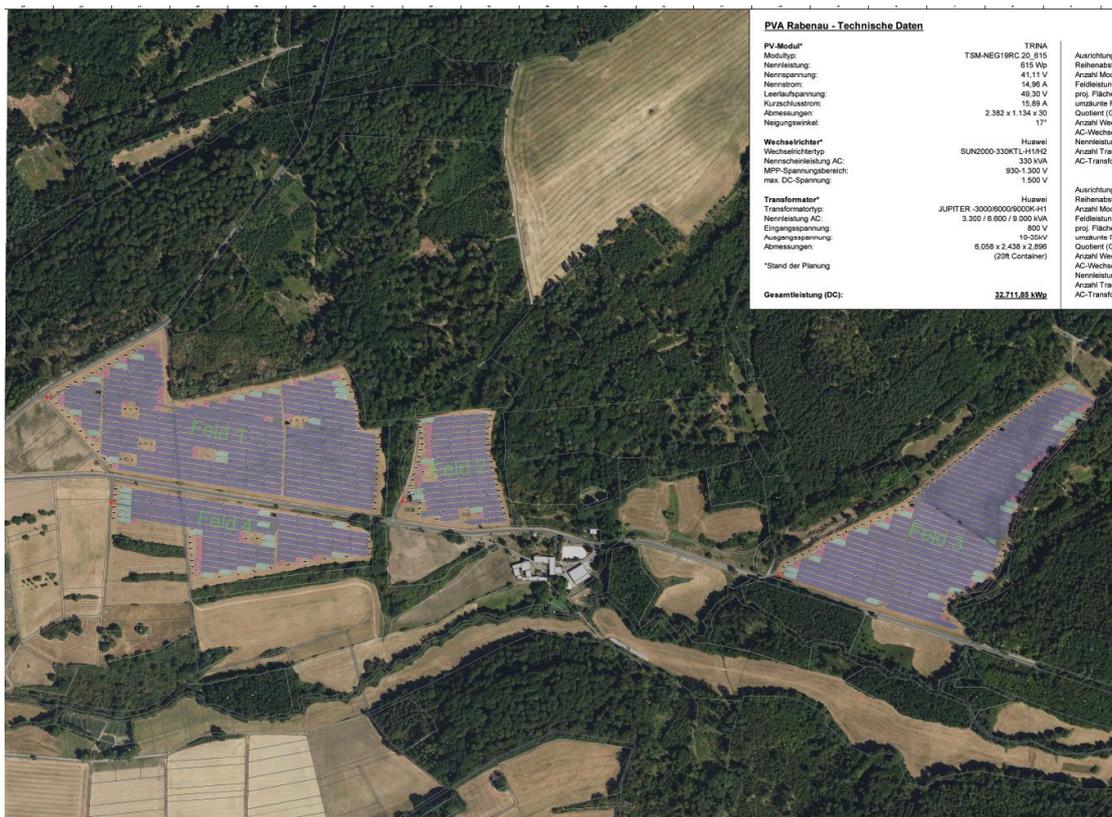
Transformator*	Huawei
Transformortyp:	JUPITER -3000/6000/9000K-H1
Nennleistung AC:	3.300 / 6.600 / 9.000 kVA
Eingangsspannung:	800 V
Ausgangsspannung:	10-35kV
Abmessungen:	6,058 x 2,438 x 2,896 (20ft Container)

*Stand der Planung

Gesamtleistung (DC): 32.711,85 kWp

	Feld 1	Feld 2
Ausrichtung:	9,33°	-4,41°
Reihenabstand min/max/Ø	3,20 / 4,00 / 3,24	3,20 / 3,20 / 3,20m
Anzahl Module:	20.979	5.427
Feldleistung (DC):	12.902,09 kWp	3.337,61 kWp
proj. Fläche PV-Module	55.344,36 m²	14.324,44 m²
umzäunte Fläche:	96.561,36 m²	25.760,42 m²
Quotient (GRZ bez. auf Zaun)	0,57	0,56
Anzahl Wechselrichter	39	10
AC-Wechselrichterleistung:	12.870 kVA	3.300 kVA
Nennleistung Transformator:	6.600 kVA	3.300 kVA
Anzahl Transformatoren:	2	1
AC-Transformatorleistung:	13.200 kVA	3.300 kVA

	Feld 3	Feld 4
Ausrichtung:	17,68°	9,34°
Reihenabstand min/max/Ø	3,20 / 5,00 / 3,24m	3,20 / 4,00 / 3,27m
Anzahl Module:	18.630	8.154
Feldleistung (DC):	11.457,45 kWp	5.014,71 kWp
proj. Fläche PV-Module	49.196,39 m²	21.499,43 m²
umzäunte Fläche:	84.589,58 m²	39.327,53 m²
Quotient (GRZ bez. auf Zaun)	0,58	0,55
Anzahl Wechselrichter	35	15
AC-Wechselrichterleistung:	11.550 kVA	4.950 kVA
Nennleistung Transformator:	3300 / 6600	6.600 kVA
Anzahl Transformatoren:	2	1
AC-Transformatorleistung:	9.900 kVA	6.600 kVA

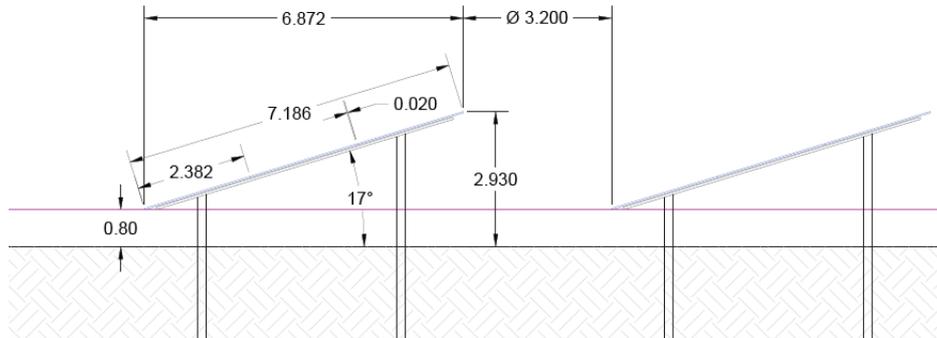


PVA Rabenau - Technische Daten			Feld 1	Feld 2
PV-Modul*	TRINA	Ausrichtung:	9,33°	-4,41°
Modultyp:	TSM-NEG19RC.20_615	Reihenabstand min/max/Ø	3,20 / 4,00 / 3,24	3,20 / 3,20 / 3,20m
Nennleistung:	615 Wp	Anzahl Module:	20.979	5.427
Nennspannung:	41,11 V	Feldleistung (DC):	12.902,09 kWp	3.337,61 kWp
Nennstrom:	14,96 A	proj. Fläche PV-Module	55.344,36 m²	14.324,44 m²
Leerlaufspannung:	49,30 V	umzäunte Fläche:	96.561,36 m²	25.760,42 m²
Kurzschlussstrom:	15,89 A	Quotient (GRZ bez. auf Zaun)	0,57	0,56
Abmessungen:	2.382 x 1.134 x 30	Anzahl Wechselrichter	39	10
Neigungswinkel:	17°	AC-Wechselrichterleistung:	12.870 kVA	3.300 kVA
Wechselrichter*	Huawei	Nennleistung Transformator:	6.600 kVA	3.300 kVA
Wechselrichtertyp	SUN2000-330KTL-H1/H2	Anzahl Transformatoren:	2	1
Nennscheinleistung AC:	330 kVA	AC-Transformatorleistung:	13.200 kVA	3.300 kVA
MPP-Spannungsbereich:	930-1.300 V			
max. DC-Spannung:	1.500 V			
Transformator*	Huawei	Ausrichtung:	17,68°	9,34°
Transformortyp:	JUPITER -3000/6000/9000K-H1	Reihenabstand min/max/Ø	3,20 / 5,00 / 3,24m	3,20 / 4,00 / 3,27m
Nennleistung AC:	3.300 / 6.600 / 9.000 kVA	Anzahl Module:	18.630	8.154
Eingangsspannung:	800 V	Feldleistung (DC):	11.457,45 kWp	5.014,71 kWp
Ausgangsspannung:	10-35kV	proj. Fläche PV-Module	49.196,39 m²	21.499,43 m²
Abmessungen:	6,058 x 2,438 x 2,896 (20ft Container)	umzäunte Fläche:	84.589,58 m²	39.327,53 m²
*Stand der Planung		Quotient (GRZ bez. auf Zaun)	0,58	0,55
		Anzahl Wechselrichter	35	15
		AC-Wechselrichterleistung:	11.550 kVA	4.950 kVA
		Nennleistung Transformator:	3300 / 6600	6.600 kVA
		Anzahl Transformatoren:	2	1
		AC-Transformatorleistung:	9.900 kVA	6.600 kVA
Gesamtleistung (DC):	32.711,85 kWp			

LEGENDE

- Modultisch 3x27
- Modultisch 3x18
- Modultisch 3x9
- Flurstücksgrenzen
- Belegungsprägnanz
- Zaun
- Zufahrt (D: 6m)
- Transformatorstation
- 4,058 x 2,438 x 2,896
- Wartungsweg (D: 3,0 - 4,0m)

Vorderansicht
1:100



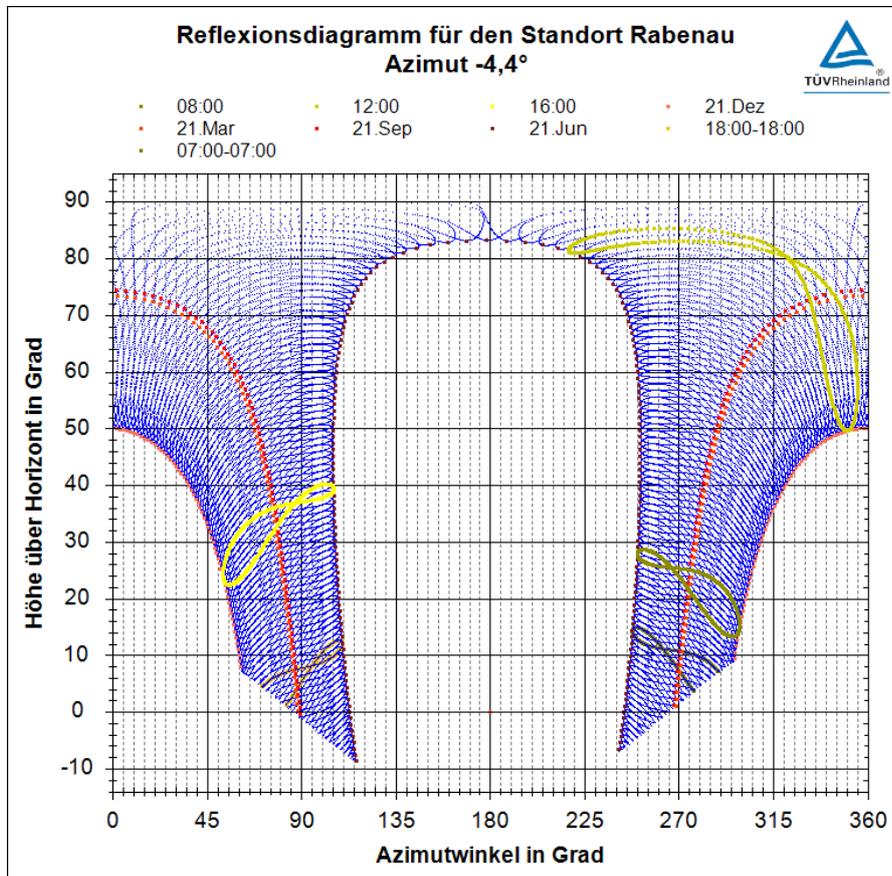
Die vier Teilanlagen weisen 3 verschiedene Süd-Ausrichtungen mit Azimut $-4,41^\circ$, $2 \times 9,33^\circ$ und $+17,68^\circ$ auf. Im Umfang dieses Quick Checks Blendung ist nur eine grobe Bewertung der Reflexionsdiagramme möglich, eventuelle Sichthindernisse durch Topographie oder Vegetation werden nicht im Detail evaluiert.

2 Immissionsobjekte (POI = „Point of Interest“)

POI

Hinweis vom Auftraggeber:

Das Hofgut Appenborn wäre nochmal genauer zu inspizieren, liegt allerdings in der Senke. Die Landstraße liegt auch tiefer als das Modulfeld.



Relevante
Azimut Bereiche:

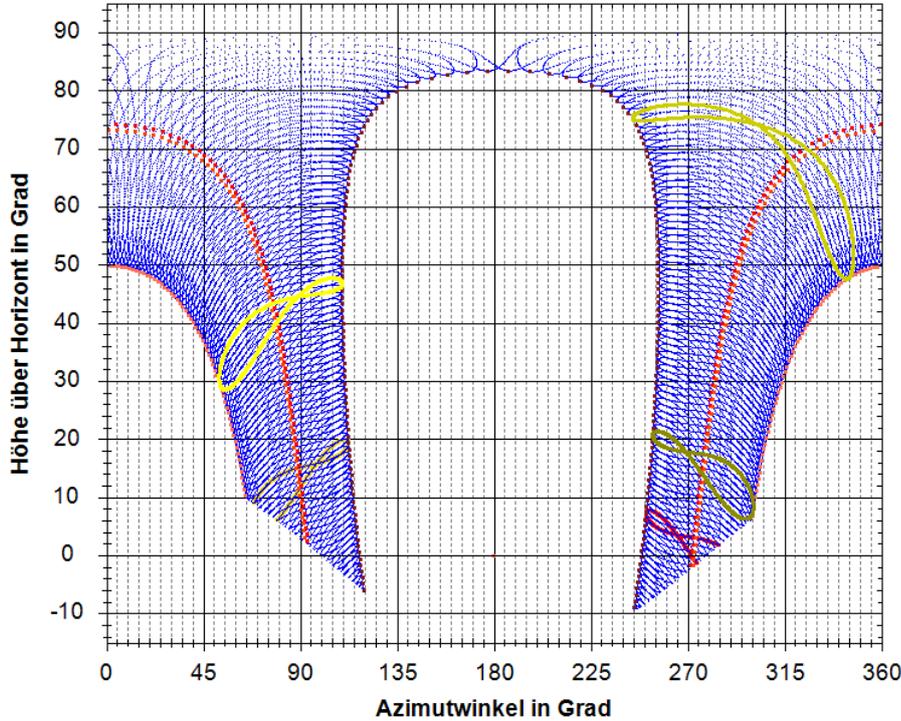
Abends: $80^\circ - 115^\circ$
Morgens: $245^\circ - 270^\circ$

In den Sommermonaten sind Reflexionen auch nach unten morgens und abends prinzipiell möglich.

**Reflexionsdiagramm für den Standort Rabenau
Azimut 9,3°**



- 08:00 • 12:00 • 16:00 • 21. Dez
- 21. Mar • 21. Sep • 21. Jun • 18:00-18:00
- 07:00-07:00



Relevante
Azimut Bereiche:

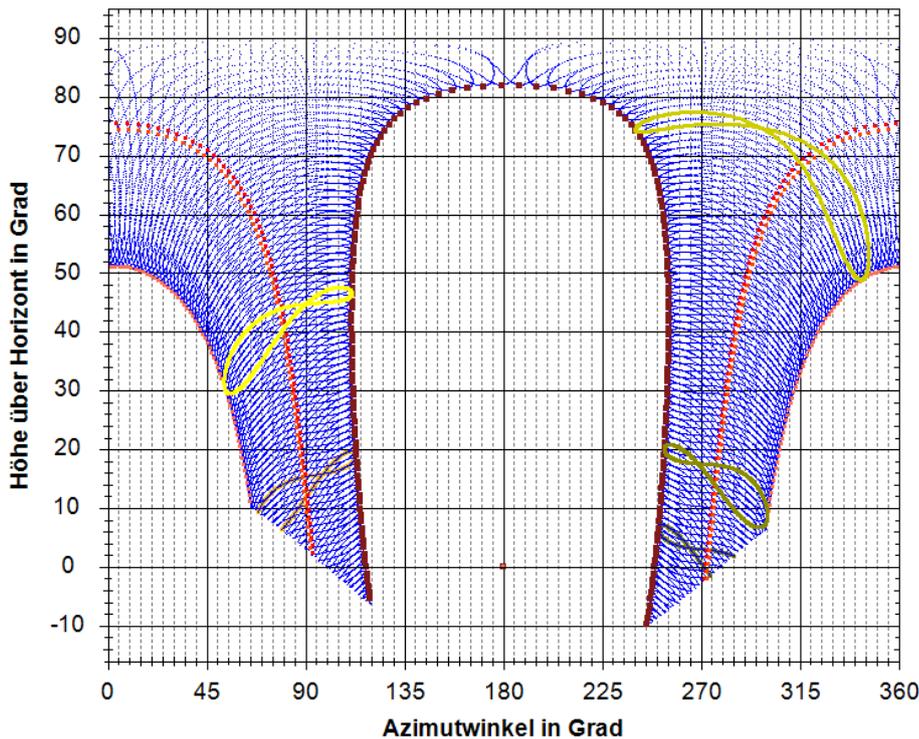
Abends: 90° - 120°
Morgens: 245° - 280°

In den Sommermonaten
sind Reflexionen auch
nach unten morgens und
abends prinzipiell
möglich.

**Reflexionsdiagramm für den Standort Rabenau
Azimut 17,7°**



- 08:00 • 12:00 • 16:00 • 21. Dez
- 21. Mar • 21. Sep • 21. Jun • 18:00-18:00
- 07:00-07:00



Relevante
Azimut Bereiche:

Abends: 95° - 120°
Morgens: 250° - 280°

In den Sommermonaten
sind Reflexionen auch
nach unten morgens und
abends prinzipiell
möglich.

3 Ergebnisse

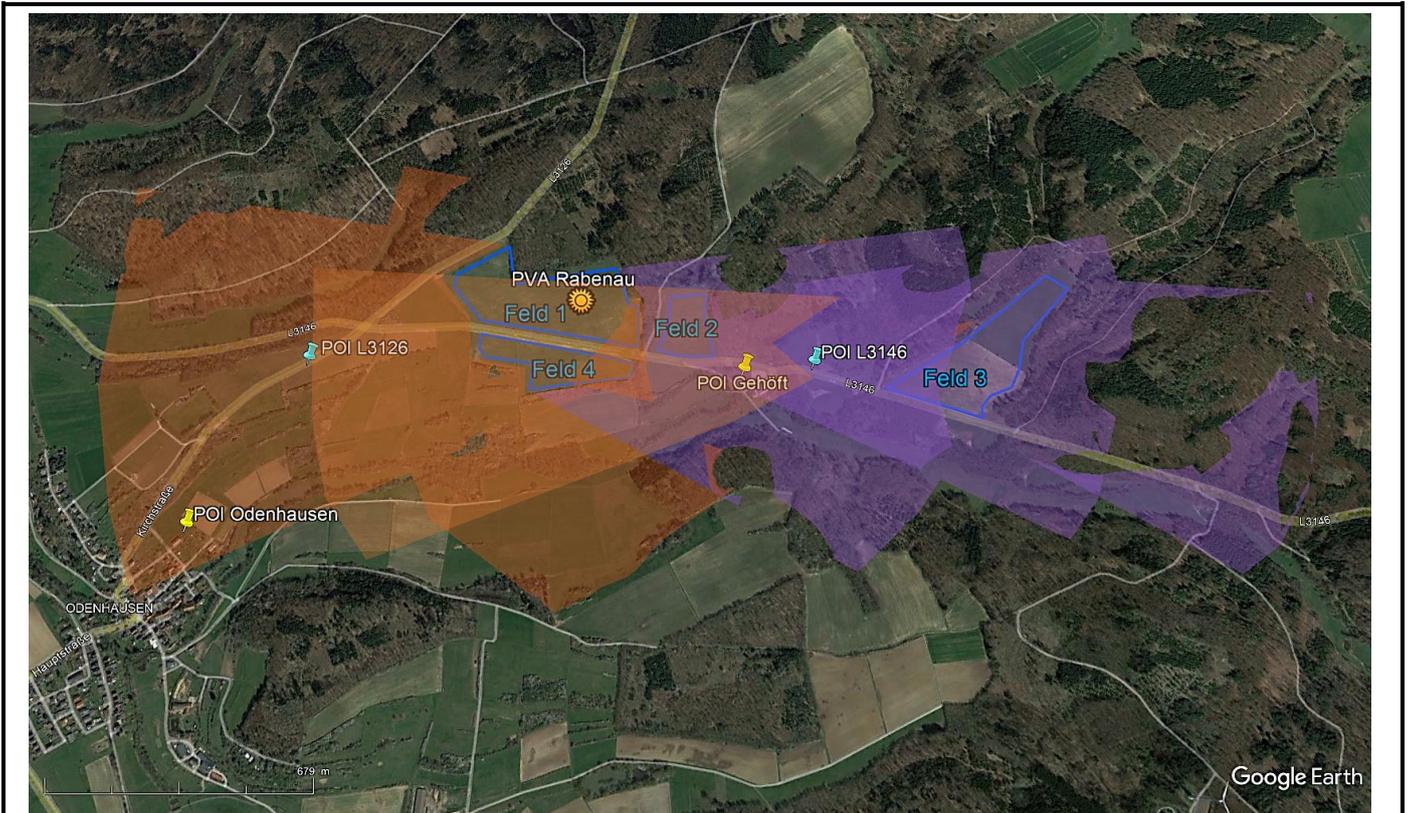


Abbildung 1: Geometrisch mögliche Bereiche mit auftreffenden Reflexionen, Orange: morgens, Violett: abends

POI	Objekt	Position	Erwartbare Reflexionen	Blendungsrisiko	Prüfempfehlung
1	Gehöft (Appenborn)	Ost / West	Ja (Quelle Feld 4 abends)	Nein	Nein
2	Odenhausen	Süd-West	Ja (Quelle Feld 4 morgens)	Nein	Nein
3	L3146	Süd / West / Ost / Nord	Ja (Quelle Feld 1-4, morgens und abends)	Ggf.	Ja
4	L3126	West / Südwest	Ja (Quelle Feld 1, Feld 4 morgens)	Ggf.	Ja



Abbildungen 2,3 : L3146 Fahrtrichtung Osten bei Hofgut Appenborn, Vegetation (Google Street View)

Zusammenfassung

Neben den 2 vorbeiführenden Landstraßen wurden 1 Wohn- und Gewerbeobjekt (Gehöft) zwischen den Anlagenteilen Feld 2 und 3 und die südlich weiter entfernt gelegene Ortschaft Odenhausen als mögliche Immissionsobjekte (POI - Point of Interest) identifiziert. Weitere Objekte wurden auf dem Satellitenfoto von Google Earth (April 2021) nicht festgestellt.

POI 1 (Hofgut Appenborn) kann geometrisch von Sonnenlichtreflexionen der PVA getroffen werden. In Google Street View Fotos ist zu erkennen, dass eine massive Mauer das Gelände umgibt und dichte sommergrüne Vegetation eine überwiegend abschirmende Wirkung erwarten lässt. Es ist keine oder maximal eine geringfügige Störwirkung zu erwarten.

Die nördlich gelegenen Wohnobjekte der Ortschaft Odenhausen können geometrisch am Morgen durch Reflexionen ausgehend von Feld 1 getroffen werden. Auch hier ist maximal eine kurzzeitig auftreffende Reflexion aus größerer Entfernung ohne signifikante Störwirkung zu erwarten.

Die Landstraße L3146 kann entlang des sichtbaren Abschnitts in Abbildung 1 zu verschiedenen Zeitfenstern am frühen Morgen und am Abend von Sonnenreflexionen der nahe gelegenen Modultische getroffen werden (Reflexion nach unten in den Sommermonaten bei niedrigem Sonnenstand). Eine ggf. abschirmende Wirkung der Topographie oder der Vegetation wurden im Rahmen des Quick Checks nicht evaluiert. Da die geometrisch möglichen Reflexionen für beide Fahrtrichtungen auch von vorn aus geringer Distanz auf einen Fahrzeugführer auftreffen können, kann ein Blendrisiko nicht ausgeschlossen werden.

Die Landstraße L3126 kann im Bereich westlich des Felds 1 bis zur Ortschaft Odenhausen geometrisch morgens ebenfalls von Sonnenlicht Reflexionen der PVA getroffen werden. Eine ggf. abschirmende Wirkung der Topographie oder der Vegetation wurden im Rahmen des Quick Checks nicht evaluiert. Für die Fahrtrichtung Nord ist eine Reflexion von vorn möglich. Ein Blendrisiko kann nicht ausgeschlossen werden.

Insgesamt wird eingeschätzt, dass mit dem Bau der PVA Rabenau keine erheblichen störenden Reflexionen auf die umliegende Nachbarschaft verbunden sind.

Für die beiden vorbeiführenden Landstraßen L3146 und L3126 inklusive Kreuzungsbereich kann eine mögliche Blendwirkung bei niedrigem Sonnenstand morgens und abends nicht ausgeschlossen werden. Durch geeignete Maßnahmen, wie beispielsweise einen Sichtschutz oder Anpassungen der Ausrichtung und Neigung relevanter Anlagenteile, lässt sich das Blendungsrisiko jedoch vollständig eliminieren. Im Rahmen eines qualifizierten Blendgutachtens können die zu erwartenden Reflexionen in Richtung der Straßen zeitlich und örtlich präzisiert und auf ihr Blendungsrisiko untersucht werden. Zudem kann die detaillierte Gestaltung ggf. notwendiger Maßnahmen in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt werden.