

Blendgutachten

Solarpark

Alzenau, Landkreis Aschaffenburg

Bericht Nr. 770-01847

im Auftrag der

Stadt Alzenau

63755 Alzenau

München, im Februar 2024

Blendgutachten**Solarpark
Alzenau, Landkreis Aschaffenburg**

Bericht-Nr.: 770-01847

Datum: 22.02.2024

Auftraggeber: Stadt Alzenau
Hanauer Straße 1
63755 Alzenau

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure GmbH
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Landaubogen 10
D-81373 München
T + 49 89 544 217 - 0
F + 49 89 544 217 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: B.Eng. M. Zöls
M.Sc. P. Patsch

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung:	8
2. Örtliche Gegebenheiten	8
3. Grundlagen.....	9
4. Blendungsberechnung.....	13
4.1 Berechnungsmethode.....	13
4.2 Blendquellen.....	13
4.3 Maßgebliche Immissionsorte	16
5. Blendeinwirkungen an den Immissionsorten	22
5.1 Blendeinwirkungen an den Immissionsorten in der bewohnten Nachbarschaft.....	22
5.2 Blendeinwirkungen an den Immissionsorten im Straßenverkehr	24
5.3 Blendeinwirkungen an den Immissionsorten im Freibereich (Golf).....	26
6. Beurteilung der Blendeinwirkung.....	28
6.1 Beurteilung der Blendeinwirkung bei der Planvariante 1 (Süd-Orientierung)	28
6.2 Beurteilung der Blendeinwirkung bei der Planvariante 2 (Ost-West-Orientierung)	29
6.3 Wirksamkeit von Maßnahmen	30
7. Anlagen	35

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Übersichtslageplan.....	9
Abbildung 2:	Übersichtsplan der Planvariante 1: Süd-Orientierung.....	14
Abbildung 3:	Übersichtsplan der Planvariante 2: Ost-West-Orientierung.....	14
Abbildung 4:	Übersichtsplan der Immissionsorte in der Nachbarschaft.....	17
Abbildung 5:	Übersichtsplan der Immissionsorte im Straßenverkehr.....	20
Abbildung 6:	Übersichtsplan der Immissionsorte im Freibereich (Golf).....	21
Abbildung 7:	Beispielhafte Darstellung einer Sichtabschirmung Variante 1.....	31
Abbildung 8:	Beispielhafte Darstellung einer Sichtabschirmung Variante 2.....	32
Abbildung 9:	Übersichtsplan der Immissionsorte in der nördlichen Nachbarschaft.....	1
Abbildung 10:	Übersichtsplan der Immissionsorte in der östlichen Nachbarschaft.....	2
Abbildung 11:	Übersichtsplan der Immissionsorte in der südöstlichen Nachbarschaft.....	2
Abbildung 12:	Übersichtsplan der Immissionsorte in der südlichen Nachbarschaft.....	3
Abbildung 13:	Übersichtsplan der Immissionsorte in der südwestlichen Nachbarschaft.....	3

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte k für Blendung [2].....	10
Tabelle 2:	Schwellenwerte verursacht durch Blendung [2].....	11
Tabelle 3:	Immissionsorte in der Nachbarschaft des Solarparks.....	18
Tabelle 4:	Blendungen in der bewohnten Nachbarschaft.....	23
Tabelle 5:	Blendungen im Straßenverkehr.....	25
Tabelle 6:	Blendungen im Freibereich (Golf).....	27

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [2] Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Stand 08.10.2012 – (Anlage 2 Stand 03.11.2015), redaktionelle Änderung: 09.03.2018
- [3] Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung, Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr, Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen, Stand: 11.12.2014
- [4] Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren, Strahlenschutzkommission, 16./17. Februar 2006
- [5] Über die Blendungsbewertung von reflektiertem Sonnenlicht bei Solaranlagen, Schierz, Tagung LICHT, 2012
- [6] DIN EN 13201-2: Straßenbeleuchtung-Teil 2: Gütermerkmale, Juni 2016
- [7] Sichtanalyse im Pkw unter Berücksichtigung von Bewegung und individuellen Körpercharakteristika, Jörg Hudelmaier, 31.10.2002
- [8] Augenbewegungen und visuelle Aufmerksamkeit, Uni Bielefeld, Juli 2011
- [9] Blendschutz, Visuelle Informationsträger für verkehrsfremde Zwecke, Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Dezember 2019
- [10] Vorentwurf des Bebauungsplans „Freiflächen PV und Driving Range“ im Ortsteil Albstadt der Stadt Alzenau im PDF-Format, übermittelt per E-Mail durch die Stadt Alzenau am 12.12.2023
- [11] Höhenmodell des Plangebiets und der umliegenden Nachbarschaft in Alzenau, bestellt bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung am 03.01.2024
- [12] Höhenmodell des Plangebiets und der umliegenden Nachbarschaft in Alzenau, bestellt bei der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation am 03.01.2024
- [13] LoDII-Gebäudemodell der umliegenden Nachbarschaft in Alzenau, bestellt bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung am 14.12.2023
- [14] LoDII-Gebäudemodell der umliegenden Nachbarschaft in Alzenau, bestellt bei der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation am 14.12.2023
- [15] Flurkarte des Plangebiets und der umliegenden Nachbarschaft in Alzenau, bestellt bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung am 14.12.2023
- [16] Flurkarte des Plangebiets und der umliegenden Nachbarschaft in Alzenau, bestellt bei der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation am 14.12.2023

- [17] Fotos von der Nachbarschaft in Alzenau, übermittelt per E-Mail durch die Stadt Alzenau am 04.01.2024
- [18] 3D-Globusansicht Google Maps, letzter Zugriff: 14.02.2024
- [19] Unfallatlas des statistischen Bundesamtes, <https://unfallatlas.statistikportal.de/>, letzter Zugriff: 08.02.2024

Zusammenfassung:

Die Stadt Alzenau plant im Ortsteil Albstadt im Landkreis Aschaffenburg in Bayern die Errichtung eines Solarparks.

In der vorliegenden Untersuchung wurden zwei mögliche Belegungsvarianten durch Gutachterseite modelliert und untersucht. In der ersten Planvariante wurden die Solarmodule nach Süden ausgerichtet. In der zweiten Planvariante wurden die Module nach Osten und Westen ausgerichtet. Die Blendung ausgehend von den Solarpaneelen der beiden Belegungsvarianten wurde auf die umliegende Nachbarschaft, die umliegenden Straßen sowie den Freibereich der Golfanlage erhoben und bewertet. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Nachbarschaft

In der Nachbarschaft werden bei der Planvariante 1 mit einer Süd-Orientierung Blendungsdauern von bis zu 70 Minuten am Tag und 136 Stunden im Jahr prognostiziert. Die zulässigen Blendungsdauern gemäß den LAI-Hinweisen von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr werden somit nicht eingehalten.

Bei der Planvariante 2 mit einer Ost-West-Orientierung werden Blendungsdauern von bis zu 20 Minuten am Tag und 31 Stunden im Jahr prognostiziert. Die zulässigen Blendungsdauern gemäß den LAI-Hinweisen von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr werden somit nicht eingehalten.

Straßenverkehr

Es werden bei der Planvariante 1 mit einer Süd-Orientierung an der nördlich und östlich angrenzenden Staatsstraße St 3202 sowie an der nordöstlich verlaufenden Birkenhainer Landstraße Blendungen prognostiziert, die im fovealen Sichtbereich der Verkehrsteilnehmer liegen können.

Bei der Planvariante 2 mit einer Ost-West-Orientierung werden an der nördlich und östlich angrenzenden Staatsstraße St 3202 sowie an der nordöstlich verlaufenden Birkenhainer Landstraße Blendungen prognostiziert, die im fovealen Sichtbereich der Verkehrsteilnehmer liegen können.

Freibereich (Golf)

Es werden sowohl bei der Planvariante 1 mit einer Süd-Orientierung sowie bei der Planvariante 2 mit einer Ost-West-Orientierung Blendungen prognostiziert.

Die Blendungen in der Nachbarschaft, im Verkehrsbereich (Straße) und im Freibereich (Golf) wurden beurteilt und gegebenenfalls Maßnahmen zur blendungstechnischen Konfliktentschärfung vorgeschlagen.

1. Aufgabenstellung:

Die Stadt Alzenau plant im Ortsteil Albstadt im Landkreis Aschaffenburg die Errichtung eines Solarparks. Hierfür sollen die Erstellung und Modellierung von zwei möglichen Planvarianten, eine mit Süd-Orientierung sowie eine mit Ost-West-Orientierung, durchgeführt werden. Das Plangebiet befindet sich auf dem Grundstück mit den Flurnummern 709/1, 712, 715, 717 und 718. Das Plangebiet wird im direkten Nahbereich von landwirtschaftlichen Flächen umgeben. Südwestlich befindet sich eine Golfanlage. Südöstlich in einem Abstand von ca. 600 m beginnt der Ortsteil Albstadt. Ferner nordöstlich beginnt in einem Abstand von ca. 1200 m der Ortsteil Freigericht. Angrenzend an das Plangebiet verläuft nördlich und östlich die Staatsstraße St 3202. Nordöstlich des Plangebiets verläuft die Birkenhainer Landstraße. Es sind mögliche Blendeinflüsse auf den Straßenverkehr und die Nachbarschaft zu untersuchen. Die Dauer und das Ausmaß der Blendung sind zu prognostizieren und nach den einschlägigen Regelwerken zu beurteilen. Gegebenenfalls sind Maßnahmen in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu erarbeiten, um eventuelle Konfliktpotentiale zu entschärfen.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure GmbH am 05.12.2023 und 21.12.2023 von der Stadt Alzenau beauftragt.

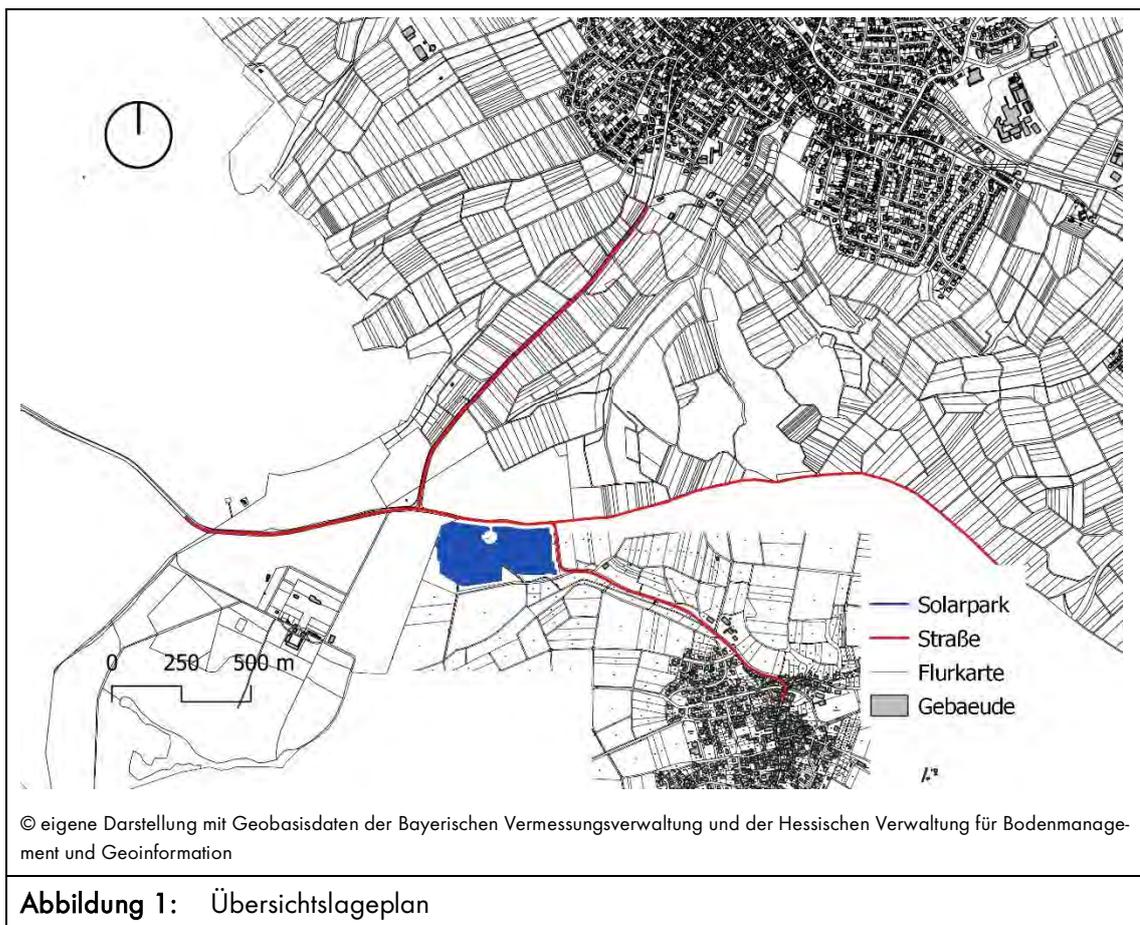
2. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet, auf dem der Solarpark entstehen soll, befindet sich auf dem Grundstück mit den Flurnummer 709/1, 712, 715, 717 und 718 im Ortsteil Albstadt der Stadt Alzenau im Landkreis Aschaffenburg in Bayern.

Das Plangebiet wird im direkten Nahbereich von landwirtschaftlichen Flächen umgeben. Südwestlich befindet sich eine Golfanlage. Südöstlich in einem Abstand von ca. 600 m beginnt der Ortsteil Albstadt. Ferner nordöstlich beginnt in einem Abstand von ca. 1200 m der Ortsteil Freigericht. Angrenzend an das Plangebiet verläuft nördlich und östlich die Staatsstraße St 3202. Nordöstlich des Plangebiets verläuft die Birkenhainer Landstraße.

Das Gelände im Plangebiet sowie der umliegenden Nachbarschaft ist teils größeren Geländeunebenheiten unterworfen. Zur treffenden Abbildung der vorliegenden Geländegegebenheiten wurde daher ein Höhenmodell ([11], [12]) verwendet, auf dessen Grundlage sowohl die Modellierung der Planvarianten als auch die Bestimmung der absoluten Höhen der Immissionsorte vorgenommen wurde.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten können der nachfolgenden Abbildung sowie dem Übersichtslageplan (Anlage 1) entnommen werden.



3. Grundlagen

Licht zählt zu den Emissionen und Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG, §3, Absatz 2 und 3 [1]) und stellt eine schädliche Umwelteinwirkung dar, wenn die Lichteinwirkung „nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet ist, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen“ (BImSchG, §3, Absatz 1,[1]). In der Regel stellen die im Immissionsschutz auftretenden Lichteinwirkungen keine Gefahren oder erheblichen Nachteile dar, können jedoch eine erhebliche Belästigungswirkung für Betroffene entwickeln.

Die Beurteilung der Belästigungswirkung durch Licht erfolgt auf der Grundlage der „Licht-Richtlinie“ des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), die in Nordrhein-Westfalen als Erlass eingeführt wurde [2]. Der Anwendungsbereich dieser Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen umfasst die „Wirkung von Lichtimmissionen auf Menschen durch Licht emittierende Anlagen aller Art, soweit es sich dabei um Anlagen oder Bestandteile von Anlagen i. S. des § 3 Abs. 5 BImSchG handelt“. Dazu zählen künstliche Lichtquellen und hell beleuchtete Flächen aller Art. Ausgenommen sind Laser, Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen, dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten. Im Zuge der Überarbeitung der Hinweise

zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen ([2] und [3]) werden mittlerweile statisch technische und bauliche Einrichtungen, die das Sonnenlicht reflektieren, ebenfalls nach der „Licht-Richtlinie“ beurteilt.

Die Beurteilung von Lichtimmissionen umfasst nach [2] zwei Wirkungsbereiche, durch die sich Betroffene belästigt fühlen können. Zum einen wird die Raumaufhellung betrachtet, d.h. Beleuchtungsanlagen können zu einer Aufhellung von Aufenthaltsräumen (Schlaf-/Wohnzimmer), der Terrasse oder des Balkons und damit zu einer eingeschränkten Nutzung dieser Wohnbereiche führen. Zum anderen kann es zu Blendungen durch Lichtquellen kommen. Dabei unterscheidet man physiologische, das Sehvermögen mindernde und psychologische Blendungen, die auch ohne Minderung des Sehvermögens auftreten, jedoch trotzdem zu erheblichen Belästigungen führen. Belästigungen entstehen z. B. durch ständige Adaptionen des Auges an verändernde Lichtbedingungen und können auch ohne eine Aufhellung des Wohnbereiches auftreten, z.B. wenn die Blickrichtung ständig und ungewollt auf die Lichtquelle gelenkt wird. Im Verkehr sind sowohl die physiologische als auch die psychologische Blendung zu untersuchen, weshalb eine Bestimmung aller auftretenden Blendungen notwendig ist. Die Aufhellung von Aufenthaltsräumen ist in vorliegendem Fall nicht Bestandteil der Untersuchung und wird demnach nicht berücksichtigt.

Bezugsgröße für die Beurteilung der Blendwirkungen ist die Leuchtdichte [cd/m^2] der Lichtquelle. Die „Licht-Richtlinie“ legt hierfür eine maximal tolerable mittlere Leuchtdichte L_{max} fest, die sich aus der wahrnehmbaren Größe der Lichtquelle Ω_s (Raumwinkel in Sr) und der Umgebungsleuchtdichte L_u sowie je nach Gebietsart aus dem Proportionalitätsfaktor k (normiert) ergeben:

$$\bar{L}_{\text{max}} = k \sqrt{\frac{L_u}{\Omega_s}} \quad , \text{wobei } 0,1 \leq L_u \leq 10 \text{ und } 10^{-7} \leq \Omega_s \leq 10^{-2}$$

Die mittlere Leuchtdichte L_u der zu beurteilenden Lichtquelle soll diese berechneten maximalen Werte nicht überschreiten. Der Proportionalitätsfaktor k zur Festlegung der max. zulässigen Blendung kann je nach Gebietsart der folgenden Tabelle aus [2] entnommen werden:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte k für Blendung [2]				
Immissionsort (Einwirkungsort) Gebietsart nach § BauNVO		Immissionsrichtwert k für Blendung		
		06 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 22 Uhr	22 Uhr bis 06 Uhr
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten ¹⁾	32	32	32
2	reine Wohngebiete (§ 3) allgemeine Wohngebiete (§ 4) besondere Wohngebiete (§ 4 a) Kleinsiedlungsgebiete (§ 2) Erholungsgebiete (§ 10)	96	64	32

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte k für Blendung [2]				
Immissionsort (Einwirkungsort) Gebietsart nach § BauNVO		Immissionsrichtwert k für Blendung		
		06 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 22 Uhr	22 Uhr bis 06 Uhr
3	Dorfgebiete (§ 5) Mischgebiete (§ 7)	160	160	32
4	Kerngebiete (§ 7) ²⁾ Gewerbegebiete (§ 8) Industriegebiete (§ 9)	-	-	160

¹⁾ Wird die Beleuchtungsanlage regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag eingeschaltet, gelten auch für die in Zeile 1 genannten Gebiete die Werte der Zeile 2.

²⁾ Kerngebiete können in Einzelfällen bei geringer Umgebungsbeleuchtung ($L_{v, mess} \leq 0,1 \text{ cd/m}^2$) auch Zeile 3 zugeordnet werden.

Die Anwendung des Beurteilungsverfahrens gilt nur unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus bei üblicher Position der Blick zur Blendquelle hin möglich ist.

Ob eine Lichtquelle blendet, hängt neben der Umgebungsleuchtdichte und dem Raumwinkel auch vom Adaptionszustand des Auges ab. Bei dunkel adaptiertem Auge kann bereits der Vollmond zu einer Blendung führen [4]. Die Strahlenschutzkommission gibt in [4] eine noch annehmbare, d. h. blendungsfreie Betrachtung einer Lichtquelle für eine Leuchtdichte von 730 cd/m^2 an. Durch die Reflexion von Sonnenlicht an den glatten Oberflächen von Photovoltaikanlagen können in der unmittelbaren Nachbarschaft hohe Leuchtdichten auftreten, die mit $>10^5 \text{ cd/m}^2$ eine absolute Blendung bei den Betroffenen verursachen können [2]. Aber auch eine Reduzierung der Reflexionsrate durch die Verwendung von Paneelen mit reduziertem Blendverhalten führt immer noch zu Leuchtdichten auf den Paneelen (Blendung), die zu absoluten Blendungen führen können. Eine vollständige Reduzierung des Sehvermögens im gesamten Blickfeld kann die Folge sein. Bei längerer Exposition von Blendungen werden Abhilfemaßnahmen empfohlen.

Gemäß der LAI-Hinweise [2] wird der Immissionsort über schutzwürdige Räume, die sich zum dauerhaften Aufenthalt eignen, definiert. In nachfolgender Tabelle sind die Blenddauern angegeben, die im Sinne der LAI-Hinweise zu erheblichen Belästigungen in Räumen mit dauerhaftem Aufenthalt führen:

Tabelle 2: Schwellenwerte verursacht durch Blendung [2]	
Zeitraum	Schwellenwert [Zeit]
Tag	30 Minuten
Jahr	30 Stunden

Da der Verkehr durch kurze Aufenthaltszeiten der einzelnen Verkehrsteilnehmer an einem bestimmten Ort bestimmt ist, bietet sich eine Bewertung anhand von Blendungszeiten nur bedingt an, da für den jeweiligen Verkehrsteilnehmer eine kurze Blendungszeit ausreicht, um die Sichtfähigkeit einzuschränken und damit die Unfallwahrscheinlichkeit zu erhöhen. Vielmehr gilt es diejenigen Blendungen komplett zu vermeiden, die zu einer Sichteinschränkung führen.

Eine Beurteilung der Blendung von Sonnenlicht kann so beispielsweise basierend auf der DIN 13201-2 [6] in sogenannten Blendindexklassen erfolgen, obwohl sich die Norm auf die Blendung von künstlichen Lichtquellen bezieht. Zweck der Normenreihe ist die Erhöhung der Sicherheit im Verkehr, die hauptsächlich an die Sehleistung der verschiedenen Verkehrsteilnehmer gekoppelt ist. Die Blendindexklassen stellen den Quotienten aus Lichtstärke in [cd] und der auf die senkrechte Ebene projizierte leuchtende Fläche dar. Die höchste Blendindexklasse hat den Wert von 7.000 cd/m^2 . Wie oben jedoch bereits behandelt, treten bei der Sonne Lichtstärken auf, die den Wert der höchsten Blendindexklasse überschreiten. Deshalb führt eine Bewertung der Blendungen durch Sonnenlicht mithilfe der Blendindexklassen zu keiner Unterscheidbarkeit der Blendungen. Es wird daher wegen der hohen Lichtstärken pro Quadratmeter jeder auftretenden Blendung das Potential attestiert, zu einer physiologischen Blendung führen zu können. In den Berechnungen wurden daher alle auftretenden Blendungen ermittelt.

Ob eine Blendung zu einer physiologischen Blendung führt, hängt von der Lage der blendenden Fläche/Punkts im Verhältnis zur Sichtachse der Person am Immissionsort ab:

Richtet sich der Blick nicht direkt auf die Blendquelle, ist je nach Richtungswinkel von einer psychologischen Blendung auszugehen. Das menschliche Auge kann peripher und foveal sehen. Beim fovealen Sehen ist die Gesichtslinie des Auges direkt auf das Objekt gerichtet, welches scharf gesehen werden soll. Der horizontale Winkelbereich, in dem mit beiden Augen gemeinsam foveal fixiert gesehen werden kann (binokulares Blickfeld), beträgt ca. 30° links und rechts vom fixierten Punkt. Liegt die Blendquelle in diesem Winkelbereich, muss von einer physiologischen Blendung ausgegangen werden, die zu einer starken Sichteinschränkung führt. Liegt eine Leuchtquelle (z.B. blendende Paneelefläche) im fovealen Sichtbereich, führt diese dazu, dass die Objekte in diesem Bereich nicht mehr gescheit wahrgenommen werden können, da die Kontrasthaltigkeit der Objekte im Vergleich zum Hintergrund durch die grelle Leuchtquelle im Sichtfeld reduziert wird und somit mehr und mehr mit dem Hintergrund „verschmilzt“. Liegt eine Blendquelle im peripheren Sichtbereich (außerhalb des Winkelbereichs des fovealen Sehens), wird eine Blendung zwar im Augenwinkel wahrgenommen, führt jedoch nicht zu einer physiologischen, sondern vielmehr zu einer psychologischen Blendung, die lediglich ablenkenden und störenden Charakter hat ([7] und [8]). Bei den betrachteten Immissionsorten auf den Verkehr kann davon ausgegangen werden, dass der Blick des Fahrzeugführers (Zug, Pkw, Lkw, Motorrad, etc) nach vorne in Bezug auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs gerichtet ist und somit diejenigen Blendungen zu beurteilen und zu vermeiden sind, die zu einer physiologischen Blendung führen. Blendungen, die störenden Charakter haben aber die Sicht des Fahrzeugführers nicht einschränken, werden informativ erhoben, werden jedoch als nicht beurteilungsrelevant erachtet. Bei psychologischen Blendungen kann nicht davon ausgegangen werden, dass sie die Reaktionszeit des Fahrzeugführers erhöhen und somit eine Erhöhung einer Unfallwahrscheinlichkeit bedeuten.

4. Blendungsberechnung

4.1 Berechnungsmethode

Die Berechnung der möglichen Blendung erfolgt unabhängig vom möglichen Bedeckungsgrad des Himmels. In Anlehnung an das Berechnungsverfahren nach Schierz [5] werden anhand von Ortsvektoren ausgehend von der Solarpaneelfläche und von dem zu untersuchenden Immissionsort die maßgebenden Azimut- und Höhenwinkel ermittelt, die zu einer Blendung führen können. In weiterer Folge werden auf Grundlage der DIN 5034 Teil 2 die im Verkehrsraum sowie der bewohnten Nachbarschaft auftretenden Azimut- und Höhenwinkel der Sonne im Jahresverlauf ermittelt. Dabei wird der Sonnendurchmesser von $0,52^\circ$ berücksichtigt [5]. Es wird in der vorliegenden Untersuchung von einem wolkenlosen Himmel ausgegangen. In der Realität kann es also sein, dass an manchen Tagen, an denen ein bewölkter Himmel vorliegt, geringere oder gar keine Blendungen auftreten.

Stimmt der Verbindungsvektor von Immissionsort (Fenster der bewohnten Nachbarschaft oder Fahrzeug) zu einem Paneelflächenpunkt mit dem Vektor eines über denselben Paneelflächenpunkt gespiegelten Sonnenstrahls überein, so tritt Blendung auf. Die mögliche Blendung wird im Jahresverlauf in 5-Minuten-Schritten dargestellt. Eine Blendung durch ein geplantes Solarpaneel tritt nicht auf, wenn sich die Blickrichtungen auf die Sonne und auf das Modul um weniger als 10° unterscheiden, da in diesen Fällen die direkte Sonnenblendung überwiegt. Des Weiteren können Sonnenstrahlen, die an der Rückseite der Solarpaneele gespiegelt werden (Beobachter betrachtet die Paneelrückseite), zu keinen Blendungen führen. Es muss eine Sichtverbindung zur Blendungsfläche vorliegen, damit Blendung vorliegen kann.

4.2 Blendquellen

Mögliche Blendungen können von den Photovoltaikerelementen des geplanten Solarparks ausgehen. Als Grundlage liegt der Vorentwurf des Bebauungsplans [10] und Geodaten ([11], [12], [13], [14], [15] und [16]) vor. Für eine mögliche Belegung des Grundstücks mit Photovoltaikerelementen wurden zwei unterschiedliche Varianten der Belegung modelliert. Die erste Planvariante sieht eine Süd-Orientierung vor. Die zweite Planvariante sieht eine Ost-West-Orientierung vor.

Die Solarpaneele folgen dem Geländeverlauf. In den nachfolgenden Abbildungen sind die beiden Planvarianten der vorliegenden Untersuchung dargestellt.



© eigene Darstellung mit Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung und der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Abbildung 2: Übersichtsplan der Planvariante 1: Süd-Orientierung



© eigene Darstellung mit Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung und der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Abbildung 3: Übersichtsplan der Planvariante 2: Ost-West-Orientierung

Die Azimutwinkel der Modulblöcke, die die horizontale Orientierung der Solarpaneelflächen beschreiben, sind nicht einheitlich. Der Azimutwinkel eines jeden Solarpaneelblocks wurde anhand des Flächennormalenvektors berechnet. Ist ein Solarpaneel nach Süden orientiert und das darunterliegende Gelände eben (keine Höhenunterschiede in Ost-West-Richtung im Bereich des Solarpaneels), so beträgt der Azimutwinkel dieses Solarpaneels 0° . Eine Ausrichtung nach Westen entspricht bei ebenem Gelände einem Azimutwinkel von 90° (Drehung im Uhrzeigersinn) und eine Ausrichtung nach Osten einem Azimutwinkel von -90° (Drehung gegen den Uhrzeigersinn). Ist das Gelände in Ost-West-Richtung nicht eben, so kann auch bei einer Südorientierung des Paneels (Vogelperspektive) ein von 0° abweichender Azimutwinkel des Paneels entstehen, da der Flächennormalenvektor, der den Azimutwinkel festlegt, durch die Ost-West-Verkipfung nicht mehr nach Süden orientiert ist. Die Azimutwinkel der Modulblöcke der Planvariante 1 mit einer Süd-Orientierung bewegen sich abhängig vom Gelände im Bereich -48° und 8° . Die Azimutwinkel der östlichen Modulblöcke der Planvariante 2 mit einer Ost-West-Orientierung bewegen sich abhängig vom Gelände im Bereich -50° und -121° . Die Azimutwinkel der westlichen Modulblöcke der Planvariante 2 mit einer Ost-West-Orientierung bewegen sich abhängig vom Gelände im Bereich 49° und 124° . Es zeigt sich, dass abhängig vom Gelände teils größere Unterschiede im Azimutwinkel vorliegen. Hieraus ergibt sich auch, dass durch den geplanten Solarpark nicht zwangsläufig ein zusammenhängendes Blendbild an möglichen Immissionsorten entsteht, sondern aufgrund der unterschiedlichen Azimutwinkel auch lediglich punktuelle (durch einzelne Paneele hervorgerufene) Blendungen auftreten können.

Die Höhenwinkel (Neigung, im vorliegenden Fall eine Drehung um Ost-West-Achse (Planvariante 1) bzw. Nord-Süd (Planvariante 2)) der Solarpaneelflächen, welche den Vertikalwinkeln entsprechen, wurden auf etwa 10 Grad ausgelegt. Hierbei entspricht eine Ebene mit einem Höhenwinkel von 0° einer Parallelen zur ebenen Grundfläche und 90° einer Senkrechten zur ebenen Grundfläche.

Bei der Berechnung von möglichen Blendungen an den maßgeblichen Immissionsorten wurde folgendermaßen verfahren:

Jedes Modul wurde in 0,3 m Schritten in horizontaler und vertikaler Richtung (relativ zur Paneelfläche) durchlaufen und an jedem Punkt mögliche Blendungen am Immissionsort bestimmt. Die Blendung wurde in einem weiteren Verfahrensschritt noch um die Eigenverschattung des Solarparks und die Eigenabschirmung erweitert:

Verschattung

Die blendenden Punkte auf einem Paneel wurden in einem weiteren Schritt einer Prüfung unterzogen, ob diese immer angestrahlt werden können oder ob ggf. verschattende Einflüsse durch umliegende Paneele oder das Gelände vorliegen. Wird ein Blendpunkt zu einem Zeitpunkt, an dem er blendet, durch ein Objekt in der Umgebung verschattet (i.e. die Sichtverbindung der einfallenden Sonne und des Solarpaneels unterbrochen), so kann es an diesem Punkt zu keiner Blendung zu diesem Zeitpunkt mehr kommen. Dieser Methodik folgend wurde für jeden Punkt auf den Paneelen überprüft, ob eine Verschattung vorliegt.

Sichtunterbrechung durch vorgelagerte Paneele

Neben der Verschattung, wo eine Sichtunterbrechung der einfallenden Sonne und des blendenden Paneels vorliegt, kann auch ein Blendeinfluss unterbunden werden, wenn eine Sichtunterbrechung

zwischen Immissionsort und blendenden Paneel vorliegt. Es wurde für jeden blendenden Paneelpunkt untersucht, ob für diesen überhaupt eine Sichtverbindung zum entsprechenden Immissionsort vorliegt. Liegt keine Sichtverbindung mehr vor, so kann dieser Blendungspunkt folglich nicht mehr blenden.

4.3 Maßgebliche Immissionsorte

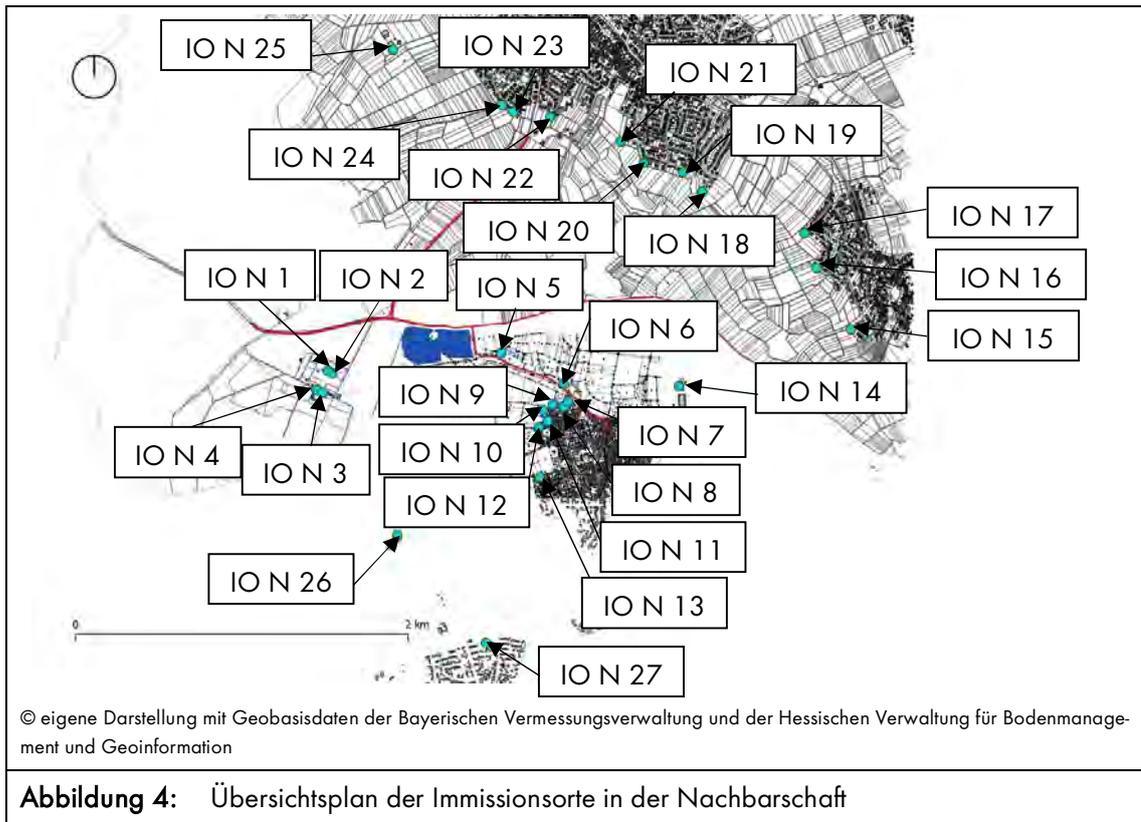
Bei der Wahl der zu untersuchenden Immissionsorte in der Nachbarschaft wurden die aus gutachterlicher Sicht kritischen Immissionsorte in der Nachbarschaft, dem Verkehr (Straßen) und im Freibereich (Golf) gewählt.

Nachbarschaft

Das Plangebiet wird im direkten Nahbereich von landwirtschaftlichen Flächen umgeben. Südwestlich befindet sich eine Golfanlage. Südöstlich in einem Abstand von ca. 600 m beginnt der Ortsteil Albstadt. Ferner nordöstlich beginnt in einem Abstand von ca. 1200 m der Ortsteil Freigericht. Für die bestehenden Gebäude in der Nachbarschaft wurde basierend auf Lage anhand eines Luftbildes und der 3D-Globusansicht von Google Maps [18] sowie Fotos [17] die Wahl und Positionierung der Immissionsorte vorgenommen und auch auf die tatsächliche Stockwerkszahl der einzelnen Gebäude zurückgegriffen. Bei der Verortung der Immissionsorte wurde versucht, die Immissionsorte so zu legen, dass der Aufenthaltsbereich eines Menschen je Geschoss treffend abgebildet wird. Die Stockwerkshöhen wurden dabei wie folgt gewählt: Erdgeschossbereich: 1,5 m und für jedes darüberliegende Geschoss wurde eine zusätzliche Höhe von 3 m berücksichtigt.

Neben Wohnräumen wird gemäß den LAI-Hinweisen zur Beurteilung von Lichtimmissionen [2] auch Büroräumen eine Schutzbedürftigkeit zugesprochen. In der vorliegenden Untersuchung wurden daher neben Wohngebäuden auch Immissionsorte untersucht, die gewerblich genutzt werden. Hier wurden die maßgeblich exponierten Gebäude gewählt und unterstellt, dass sich in diesen Gewerbegebäuden Büroräume befinden.

Die Immissionsorte in der bebauten Nachbarschaft mit unterschiedlichen Lagebeziehungen zu den Paneelen können der nachfolgenden Abbildung sowie den Übersichtsplänen (Anlage 1) entnommen werden.



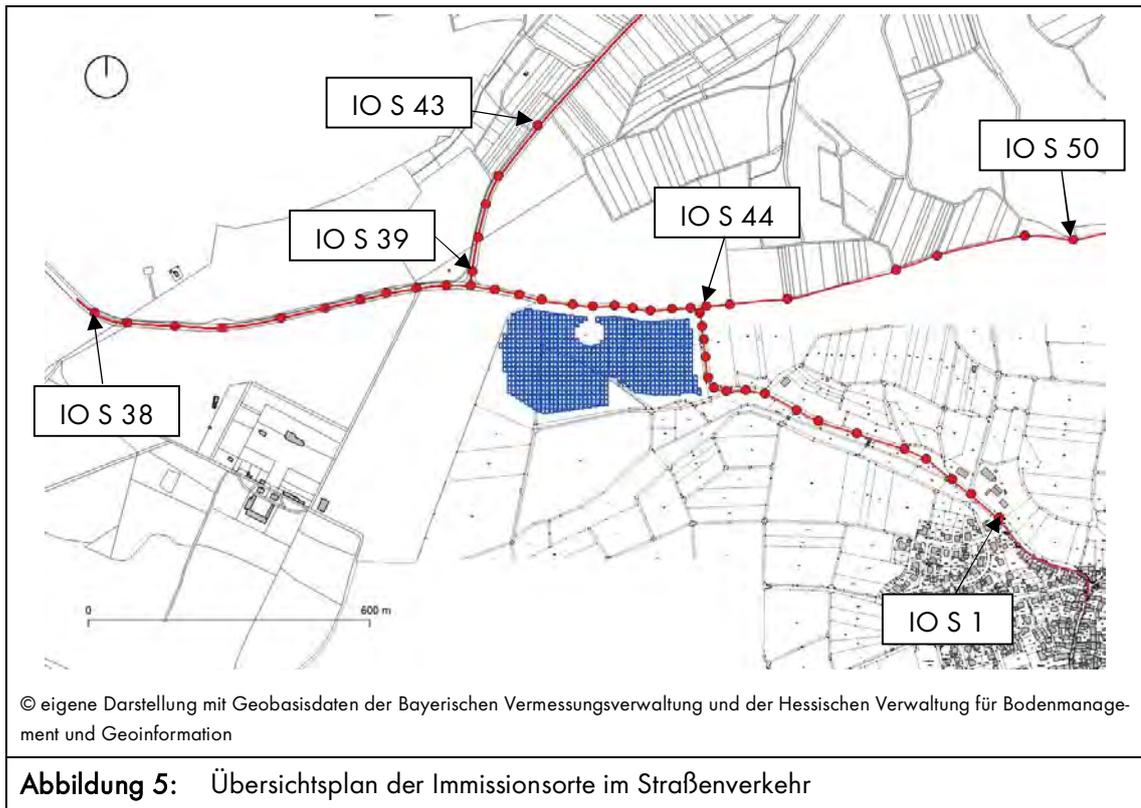
In der nachfolgenden Tabelle sind die untersuchten Immissionsorte in der Nachbarschaft des geplanten Solarparks (i.e. IO N 1 bis IO N 27) mit Adresse aufgelistet.

Immissionsort	Adresse
IO N 1	Hof Trages 1, 63579 Freigericht
IO N 2	Hof Trages 1, 63579 Freigericht
IO N 3	Hofgut Trages, 63579 Freigericht
IO N 4	Hofgut Trages, 63579 Freigericht
IO N 5	Keine Adresse vorliegend
IO N 6	Keine Adresse vorliegend
IO N 7	Dürerstraße 2a, 63755 Alzenau
IO N 8	Dürerstraße 4, 63755 Alzenau
IO N 9	Dürerstraße 10, 63755 Alzenau
IO N 10	Dürerstraße 15, 63755 Alzenau
IO N 11	Uhlandstraße 7, 63755 Alzenau
IO N 12	Uhlandstraße 1, 63755 Alzenau
IO N 13	Am Apfelgraben 9, 63755 Alzenau
IO N 14	Keine Adresse vorliegend
IO N 15	Goethestraße 7, 63579 Freigericht
IO N 16	Franz-Schilling-Straße 7, 63579 Freigericht
IO N 17	Franz-Schilling-Straße 37, 63579 Freigericht
IO N 18	Im Schwalbengrund 50a, 63579 Freigericht
IO N 19	Herderstraße 11, 63579 Freigericht
IO N 20	Herderstraße 33, 63579 Freigericht
IO N 21	Leonard-Heid-Straße 9a, 63579 Freigericht
IO N 22	Am Weißen Stein 24, 63579 Freigericht
IO N 23	Zur Marienruhe 1, 63579 Freigericht
IO N 24	Zur Marienruhe 7, 63579 Freigericht
IO N 25	Keine Adresse vorliegend
IO N 26	Keine Adresse vorliegend
IO N 27	Eichendorffstraße 6, 63755 Alzenau

Straßenverkehr

Im umliegenden Straßenverkehr können Blendungen entstehen. Angrenzend an das Plangebiet verläuft nördlich und östlich die Staatsstraße St 3202. Nordöstlich des Plangebiets verläuft die Birkenhainer Landstraße. Da bei einer Straße in den Bereichen, wo Blendungen grundsätzlich möglich sind, an jeder Stelle Blendungen auftreten können, wäre grundsätzlich die Betrachtung unzähliger sehr nah benachbarter Immissionsorte erforderlich, um einen Straßenbereich ganzheitlich genau auf dessen Blendungssituation beurteilen zu können. Dies ist jedoch in dieser Detailschärfe nicht erforderlich, da durch die Wahl geeigneter – für einen kleineren Straßenbereich repräsentativer – Immissionsorte eine ausreichend genaue Beurteilung der Blendungssituation auf einer Straße gegeben ist. Es werden gerade in den Bereichen Immissionsorte gelegt, wo ein Kurvenbereich, andere Randbedingungen, die die Übersichtlichkeit des Verkehrsraums einschränken können (wie z.B. Randbebauung, Vegetation, etc.) bzw. eine Verflechtung mit anderen Verkehrswegen vorliegt (Mündungs- und Kreuzungsbereiche, etc.) (vgl. IO S 17 und IO S 28) und deswegen eine ausreichende Sicht und schnelle Reaktionszeit von großer Bedeutung ist, um Unfälle zu vermeiden. Zusätzlich werden Immissionsorte an Stellen gelegt, die eine maßgebliche Betroffenheit erwarten lassen. Hier ist generell bei einem Immissionsort, der im Vergleich zu anderen Immissionsorten näher an der Blendungsquelle gelegen ist, mit einem stärkeren Effekt (i.e. größeren Sichteinschränkung) einer möglichen Blendung zu rechnen, da die Blendung mit zunehmendem Abstand immer punktueller wahrgenommen wird und nur noch bedingt zu einem kompletten Herabsetzen des kontrasthaltigen Sehens führt. Objekte können daher noch besser vom Hintergrund unterschieden und daher wahrgenommen werden. Liegt die Blendungsquelle sehr nahe am Betrachter, so nimmt die Blendungsquelle einen großen Teil des Sichtfeldes ein und führt zu einem Verschmelzen des Vordergrundes mit dem Hintergrund. Objekte können ggf. nicht mehr ausreichend vom Hintergrund unterschieden werden. Durch die Anzahl, Wahl und Positionierung der Immissionsorte muss die Straße ausreichend abgebildet werden können und so eine ausreichende genaue Beurteilung der Straße ermöglicht werden. Auf der sicheren Seite liegend wurden die bestehenden Gebäude, die einen möglichen abschirmenden Charakter haben, nicht berücksichtigt.

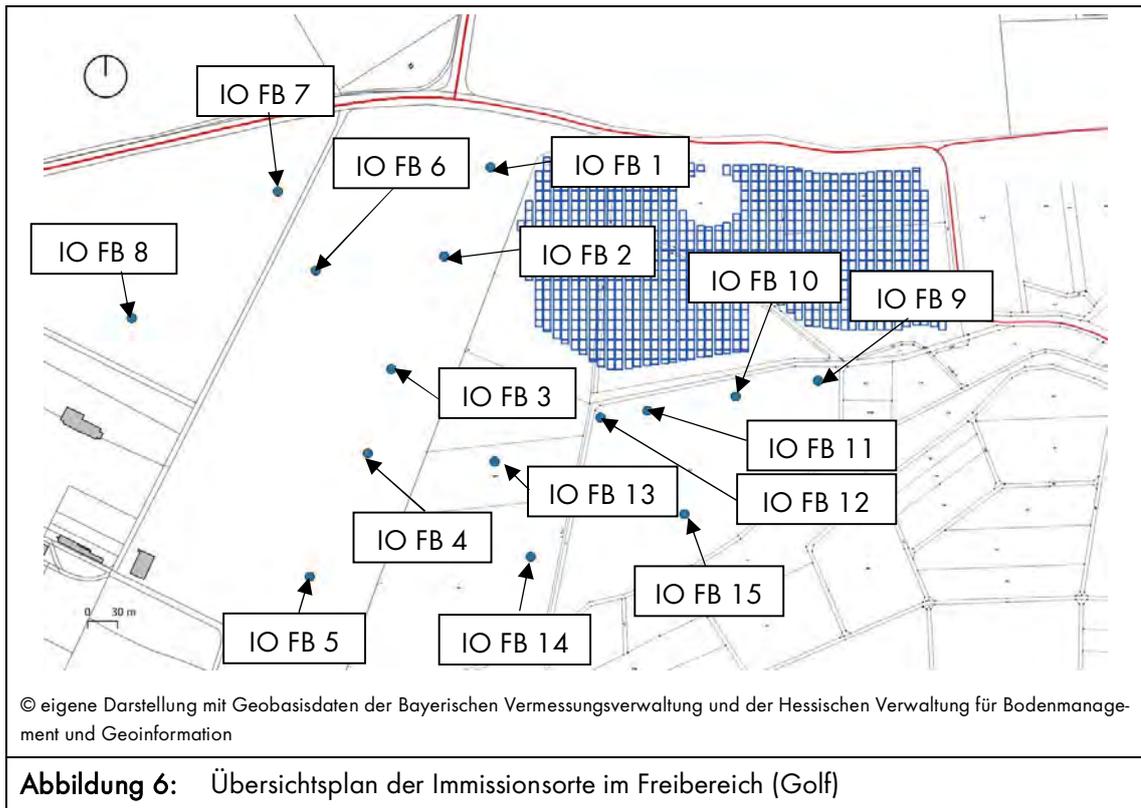
Die Immissionsorte im Straßenbereich wurden auf eine Höhe von 3 m üGOK repräsentativ für einen LKW und 1,5 m üGOK repräsentativ für einen PKW gelegt. In der nachfolgenden Abbildung sind die Immissionsorte im Verkehrsraum der umliegenden Straßen dargestellt.



Freibereich (Golf)

Südwestlich befindet sich eine Golfanlage. Durch die Anzahl, Wahl und Positionierung der Immissionsorte muss der Freibereich der Golfanlage ausreichend abgebildet werden können und so eine ausreichende Beurteilung der Sichtverhältnisse an der Golfanlage ermöglicht werden. Die Höhe der Immissionsorte wurde folgendermaßen festgelegt: Es wurde auf die jeweilige Geländehöhe eine Höhe von 1,5 m aufaddiert, was als Kopfhöhe des Golfspielers angenommen wurde.

In der nachfolgenden Abbildung sind die untersuchten Immissionsorte dargestellt, die südwestlich des Plangebiets beginnen und sich südlich des Plangebiets ziehen.



5. Blendeinwirkungen an den Immissionsorten

Die Beurteilung der Blendungen fällt abhängig von der Art des Immissionsorts unterschiedlich aus.

Für Immissionsorte gemäß den LAI-Hinweisen [2], die einen dauerhaften Aufenthalt nahelegen und wo keine direkte Gefahr durch kurzzeitige Blendungen zu erwarten ist, werden die maximalen täglichen und jährlichen Blendungen erhoben und überprüft, ob sich diese unterhalb von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr bewegen. Bei derartigen Immissionsorten handelt es sich um Aufenthaltsbereiche der bewohnten Nachbarschaft.

Bei Immissionsorten im Straßenbereich, bei denen kurze Verweildauern charakteristisch sind, ist eine Beurteilung der maximalen Blendungszeiten am Tag/Jahr nicht zielführend, da auch kurze Zeiten dazu ausreichen, Beeinträchtigungen und somit die Unfallwahrscheinlichkeit zu erhöhen. Für den Verkehrsraum der Straßen sind daher jegliche Blendungen zu vermeiden.

Bei Immissionsorten im Freibereich der Golfanlage werden die maximalen täglichen und jährlichen Blendungen erhoben und überprüft. Da der Golfspieler am Immissionsort in jede Himmelsrichtung blicken kann, stellt sich die Frage, inwiefern von einem fovealen Sichtbereich gesprochen werden kann. Auch stellt sich für den Freibereich, der durch kürzere Verweilzeiten der Golfspieler an einem Ort geprägt ist, die Frage, ob eine Beurteilung anhand der kumulierten Blendungsdauern am Tag/Jahr eine zielführende Beurteilung darstellt.

5.1 Blendeinwirkungen an den Immissionsorten in der bewohnten Nachbarschaft

Für die Nachbarschaft (bewohnte Nachbarschaft) und Gewerbe (Büronutzung) ist es nicht von Bedeutung, ob die Blendquelle im fovealen Sichtbereich des Betrachters am Immissionsort liegt oder außerhalb, da anders als im Verkehr keine klare Sichtachse (in Richtung Fahrtrichtung) vorliegt. Der Betrachter am Immissionsort kann in jede Himmelsrichtung blicken. Es gilt für die umliegende Nachbarschaft zu bewerten, wie lange am Tag eine Blendung vorliegt und ob diese oberhalb der gemäß Licht-Richtlinie festgelegten 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr liegt (vgl. Kapitel 3). Welche Paneele zu den Blendungen an den einzelnen Immissionsorten in der bewohnten Nachbarschaft führen, können der Anlage 2 (Planvariante 1) und Anlage 5 (Planvariante 2) entnommen werden. Die Blendungsstunden im Jahr wurden auf volle Stunden aufgerundet. Die Blendungszeiten sind ebenfalls in der Anlage 2 und Anlage 5 hinterlegt. Die Immissionsorthöhen in der Nachbarschaft wurden auf 1,5 m üGOK (repräsentativ für das Erdgeschoss) gelegt. Für jedes darüberliegende Geschoss wurde eine zusätzliche Höhe von 3 m aufaddiert. Dies bildet in etwa die Höhe des menschlichen Kopfbereichs einer Person ab, die sich im jeweiligen Stockwerk befindet. In der nachfolgenden Tabelle sind die maximalen Blendungsdauern dargestellt.

Tabelle 4: Blendungen in der bewohnten Nachbarschaft					
Immissionsort	Stockwerk	Maximale Blendungszeiten		Maximale Blendungszeiten	
		Planvariante 1 (Süd)		Planvariante 2 (Ost-West)	
		Tag [in Minuten]	Jahr [in Stunden]	Tag [in Minuten]	Jahr [in Stunden]
ION 1	OG 1	50	48	25	19
	OG 2	45	55	20	14
ION 2	EG	50	71	20	14
	OG 2	55	81	15	10
ION 3	EG	60	93	Keine Blendung	
ION 4	EG	55	86	Keine Blendung	
ION 5	OG 2	70	136	20	31
ION 6	OG 1	70	97	15	4
	OG 2	65	95	15	4
ION 7	OG 1	60	75	5	1
	OG 2	65	78	5	1
ION 8	OG 2	60	63	Keine Blendung	
ION 9	OG 1	65	61	Keine Blendung	
ION 10	OG 1	35	22	Keine Blendung	
ION 11 bis ION 13	In allen Geschos- sen	Keine Blendung		Keine Blendung	
ION 14	OG 2	50	35	25	17
ION 15	OG 2	35	16	10	4
ION 16	OG 2	35	12	15	5
ION 17	OG 1	25	10	15	5
	OG 2	25	10	15	5
ION 18	OG 1	15	5	30	9
	OG 2	15	5	30	9
ION 19	OG 1	5	1	25	11
	OG 2	5	2	25	11
ION 20	OG 2	Keine Blendung		25	14
ION 21	EG	Keine Blendung		25	25
ION 22	OG 1	Keine Blendung		5	3
ION 23 bis ION 27	In allen Geschos- sen	Keine Blendung		Keine Blendung	

FETT: Maßgebliche Blendungen je Immissionsort

ROT: Überschreitungen der zulässigen Blendungsdauern gemäß den LAI-Hinweisen

Aus den Ergebnissen der oberen Tabelle geht hervor, dass bei der Berechnung der Planvariante 1 (Süd-Orientierung) in der südwestlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 1 bis IO N 4), in der südöstlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 5 bis IO N 10 und IO N 14) sowie der nordöstlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 15 und IO N 16) Blendungen prognostiziert werden, die oberhalb der zulässigen Blendungsdauern gemäß den LAI-Hinweisen von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr liegen. Es werden Blendungsdauern von bis zu 70 Minuten am Tag und 136 Stunden im Jahr (i.e. IO N 5) prognostiziert.

Anders stellt sich die Situation bei der Planvariante 2 (Ost-West-Orientierung) dar. Hierbei werden lediglich in der südöstlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 5) Blendungen prognostiziert, die oberhalb der zulässigen Blendungsdauern gemäß den LAI-Hinweisen von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr liegen. Es werden Blendungsdauern von bis zu 20 Minuten am Tag und 31 Stunden im Jahr prognostiziert.

Die Beurteilung der Blendungen und eine Vorstellung möglicher Maßnahmen erfolgt in Kapitel 6.

5.2 Blendeinwirkungen an den Immissionsorten im Straßenverkehr

Nachfolgend wurden die Blendungen ausgehend von den Solarpaneelen auf die Immissionsorte im Straßenraum berechnet. Es wurde ferner bestimmt, ob es sich bei den Immissionsorten im Verkehrsraum um eine physiologische (innerhalb des 60° fovealen Sichtbereichs) oder eine psychologische Blendung (außerhalb des 60° fovealen Sichtbereichs) handelt. Es wurde die Blendung eines jeden Modulblocks auf jeden Immissionsort ermittelt. Bei der Berechnung der Blendungen, die von einem Solarpaneel ausgehen können, wurden der abschirmende Effekt umliegender Solarpaneele und des Geländes berücksichtigt. In der nachfolgenden Tabelle wurde für jeden Immissionsort im Verkehrsraum ermittelt, ob Blendungen vorliegen und wenn ja, ob diese im fovealen Sichtbereich des Verkehrsteilnehmers liegt. Es wird also zwischen psychologischen Blendungen, die außerhalb des fovealen Sichtbereichs liegen, und physiologischen Blendungen, die innerhalb des fovealen Sichtbereichs liegen, unterschieden. Die Lage der Paneele, die an den einzelnen Immissionsorten zu Blendungen führen, können der Anlage 3 (Planvariante 1) und Anlage 6 (Planvariante 2) entnommen werden. Hier ist auch aufgezeigt, in welchem Bereich des menschlichen Sichtfeldes (fovealer Sichtbereich oder außerhalb fovealer Sichtbereich) die Blendungen am jeweiligen Immissionsort auftreten. Die Blendungszeiten an den einzelnen Immissionsorten können ebenfalls der Anlage 3 und Anlage 6 entnommen werden.

Tabelle 5: Blendungen im Straßenverkehr					
Immissionsort	Fahrzeug- typ	Blendungen Solarpark		Blendungen Solarpark	
		Planvariante 1 (Süd)		Planvariante 2 (Ost-West)	
		physiologisch	psychologisch	physiologisch	psychologisch
IO S 1	PKW	Ja	Ja	Keine Blendung	
	LKW	Ja	Ja	Keine Blendung	
IO S 2 bis IO S 11	PKW	Ja	Ja	Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja
IO S 12	PKW	Ja	Ja	Nein	Ja
	LKW	Ja	Ja	Nein	Ja
IO S 13 bis IO S 15	PKW	Nein	Ja	Nein	Ja
	LKW	Nein	Ja	Nein	Ja
IO S 16	PKW	Nein	Ja	Nein	Ja
	LKW	Nein	Ja	Ja	Ja
IO S 17	PKW	Nein	Ja	Ja	Ja
	LKW	Nein	Ja	Ja	Ja
IO S 18 bis IO S 20	PKW	Ja	Ja	Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja
IO S 21	PKW	Keine Blendung		Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja
IO S 22	PKW	Keine Blendung		Ja	Ja
	LKW	Keine Blendung		Ja	Ja
IO S 23	PKW	Keine Blendung		Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja
IO S 24 bis IO S 32	PKW	Keine Blendung		Ja	Ja
	LKW	Keine Blendung		Ja	Ja
IO S 33	PKW	Keine Blendung		Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja
IO S 34	PKW	Ja	Ja	Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja
IO S 35	PKW	Keine Blendung		Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja
IO S 36 und IO S 37	PKW	Ja	Ja	Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja
IO S 38	PKW	Keine Blendung		Keine Blendung	
	LKW	Keine Blendung		Keine Blendung	
IO S 39	PKW	Keine Blendung		Nein	Ja

Tabelle 5: Blendungen im Straßenverkehr					
Immissionsort	Fahrzeug- typ	Blendungen Solarpark		Blendungen Solarpark	
		Planvariante 1 (Süd)		Planvariante 2 (Ost-West)	
		physiologisch	psychologisch	physiologisch	psychologisch
	LKW	Keine Blendung		Nein	Ja
IO S 40 und IO S 41	PKW	Keine Blendung		Keine Blendung	
	LKW	Keine Blendung		Keine Blendung	
IO S 42 und IO S 43	PKW	Keine Blendung		Nein	Ja
	LKW	Keine Blendung		Nein	Ja
IO S 44 bis IO S 50	PKW	Ja	Ja	Ja	Ja
	LKW	Ja	Ja	Ja	Ja

Aus der obenstehenden Tabelle kann entnommen werden, ob an den jeweiligen Immissionsorten Blendungen ausgehend von der Solaranlage auftreten. Ferner ist aufgezeigt, ob Blendungen im fovealen Sichtbereich liegen und somit zu einer physiologischen Blendung führen können oder ob die Blendungen außerhalb des fovealen Sichtbereichs liegen und somit lediglich zu einer den Verkehrsteilnehmer störenden psychologischen Blendung führen. Es zeigt sich, dass es sowohl bei der Planvariante 1 an der Staatsstraße St 3202 (i.e. IO S 1 bis IO S 12, IO S 18 bis IO S 21, IO S 23 sowie IO S 33 bis IO S 37) und der Birkenhainer Landstraße (i.e. IO S 44 bis IO S 50) als auch bei der Planvariante 2 an der Staatsstraße St 3202 (i.e. IO S 2 bis IO S 11 sowie IO S 16 bis IO S 37) und der Birkenhainer Landstraße (i.e. IO S 44 bis IO S 50) zu Blendungen kommt, die auch im fovealen Sichtbereich liegen.

Die Beurteilung der Blendungen und eine Vorstellung möglicher Maßnahmen erfolgt in Kapitel 6.

5.3 Blendeinwirkungen an den Immissionsorten im Freibereich (Golf)

Nachfolgend wurden die Blendungen ausgehend von den Solarpaneelen auf die Immissionsorte im Freibereich der Golfanlage berechnet. Im Freibereich der Golfanlage stellt sich die Frage, inwiefern von einem fovealen Sichtbereich gesprochen werden kann, da hier anders als im Verkehr keine klare Sichtachse (in Richtung Fahrtrichtung) vorliegt. Der Golfspieler am Immissionsort kann in jede Himmelsrichtung blicken. Jedoch ist bei einem Golfplatz davon auszugehen, dass die Verweilzeiten ähnlich dem Verkehr generell von kürzerer Natur sind und von demher die Beurteilung anhand des LAI-Kriteriums von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr nur bedingt Anwendung findet. Die Lage der Paneele, die an den einzelnen Immissionsorten zu Blendungen führen, können der Anlage 4 (Planvariante 1) und Anlage 7 (Planvariante 2) entnommen werden. Die Blendungszeiten an den einzelnen Immissionsorten können ebenfalls der Anlage 4 und Anlage 7 entnommen werden. Die Immissionsorthöhen im Freibereich wurden auf 1,5 m üGOK gelegt. Dies bildet in etwa die Höhe des menschlichen Kopfbereichs einer Person ab. In der nachfolgenden Tabelle sind die maximalen Blendungsdauern dargestellt.

Tabelle 6: Blendungen im Freibereich (Golf)					
Immissionsort	Nutzung	Maximale Blendungszeiten		Maximale Blendungszeiten	
		Planvariante 1 (Süd)		Planvariante 2 (Ost-West)	
		Tag [in Minuten]	Jahr [in Stunden]	Tag [in Minuten]	Jahr [in Stunden]
IO FB 1	Golf	20	12	35	89
IO FB 2	Golf	45	93	20	52
IO FB 3	Golf	60	98	10	13
IO FB 4	Golf	55	89	Keine Blendung	
IO FB 5	Golf	65	53	Keine Blendung	
IO FB 6	Golf	45	52	20	31
IO FB 7	Golf	20	10	25	30
IO FB 8	Golf	Keine Blendung		Keine Blendung	
IO FB 9	Golf	45	65	10	5
IO FB 10	Golf	55	59	5	3
IO FB 11	Golf	35	45	Keine Blendung	
IO FB 12	Golf	45	61	Keine Blendung	
IO FB 13	Golf	60	69	Keine Blendung	
IO FB 14	Golf	Keine Blendung		Keine Blendung	
IO FB 15	Golf	Keine Blendung		Keine Blendung	

Im Freibereich an der Golfanlage stellt sich die Situation wie folgt dar: es treten sowohl bei der Planvariante 1 (i.e. IO FB 1 bis IO FB 7 und IO FB 9 bis IO FB 13) als auch bei der Planvariante 2 (i.e. IO FB 1 bis IO FB 3, IO FB 6 bis IO FB 7 sowie IO FB 9 bis IO FB 10) Blendungen auf, die auch im fovealen Sichtbereich der Golfspieler liegen können.

Die Beurteilung der Blendungen und eine Vorstellung möglicher Maßnahmen erfolgt in Kapitel 6.

6. Beurteilung der Blendeinwirkung

6.1 Beurteilung der Blendeinwirkung bei der Planvariante 1 (Süd-Orientierung)

Nachbarschaft

Aus den Ergebnissen im Kapitel 5.1 und den Darstellungen in der Anlage 2 geht hervor, dass in der südwestlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 1 bis IO N 4), der südöstlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 5 bis IO N 10 und IO N 14) sowie der nordöstlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 15 und IO N 16) Blendungen auftreten, die oberhalb der gemäß den LAI-Hinweisen zulässigen Blendungsdauern von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr liegen. Es werden Blendungsdauern von bis zu 70 Minuten am Tag und 136 Stunden im Jahr prognostiziert. Um die Blendungen auf eine gemäß den LAI-Hinweisen zulässige Blendungsdauer zu reduzieren, sollten Maßnahmen konzipiert werden.

Straßenverkehr

Wie den Ergebnissen im Kapitel 5.2 und der Anlage 3 entnommen werden kann, treten sowohl an der Staatsstraße St 3202 (i.e. IO S 1 bis IO S 12, IO S 18 bis IO S 21, IO S 23 sowie IO S 33 bis IO S 37) als auch an der Birkenhainer Landstraße (i.e. IO S 44 bis IO S 50) Blendungen auf, die auch im fovealen Sichtbereich der Verkehrsteilnehmer liegen können.

Aufgrund der vorliegenden Randbedingungen der Staatsstraße St 3202 (übergeordnete Verkehrsbedeutung der Straße, breite Straße, erhöhte Geschwindigkeiten, Kurvenbereiche, Kreuzungsbereiche) sollte eine gute Sicht und somit ein schnelles Reaktionsvermögen der Verkehrsteilnehmer gewahrt werden, um mögliche Unfälle vermeiden zu können. Daher erscheint es aus gutachterlicher Sicht als erforderlich, zum Schutz der Verkehrsteilnehmer geeignete Schutzmaßnahmen auszuarbeiten.

Die Blendungen an der Birkenhainer Landstraße treten zwischen Januar und März sowie zwischen September und November in den frühen Abendstunden (zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr (Winterzeit)) auf. Hier steht die Sonne im Westen. Daher ist davon auszugehen, dass zum Zeitpunkt der auftretenden Blendungen durch den Solarpark die tieferstehende Abendsonne im fovealen Sichtbereich der Verkehrsteilnehmer liegt und somit von einer deutlichen lichttechnischen Vorbelastung zu diesem Zeitpunkt zu rechnen ist. Des Weiteren lässt sich anhand der Globusansicht von Google Maps [18] an der Straßenbeschilderung ablesen, dass es sich bei der Birkenhainer Landstraße lediglich um einen land- und forstwirtschaftlichen Weg handelt und somit von einem untergeordneten Straßenbereich gesprochen werden kann, der aller Voraussicht nach von einem reduzierten Verkehrsaufkommen geprägt ist. Durch die Beschaffenheit der Straße (schmale Straße) ist zudem mit niedrigen Geschwindigkeiten zu rechnen. Inwiefern daher Maßnahmen zum Schutz der Verkehrsteilnehmer zu ergreifen sind, ist aus gutachterlicher Sicht zu hinterfragen.

Freibereich (Golf)

An der westlich und südlich des Solarparks liegenden Golfanlage (i.e. IO FB 1 bis IO FB 7 sowie IO FB 9 bis IO FB 13) treten Blendungen auf, die auch im fovealen Sichtbereich der Golfspieler liegen können. Die Blendungen treten an den westlichen Immissionsorten (i.e. IO FB 1 bis IO FB 7) zwischen März und Oktober in den frühen Morgenstunden (zwischen 05:00 Uhr und 07:00 Uhr (Winterzeit)) sowie an den südlichen Immissionsorten (i.e. IO FB 9 bis IO FB 13) zwischen April und September in

den frühen Morgenstunden (zwischen 05:00 Uhr und 06:00 Uhr (Winterzeit)) sowie in den frühen Abendstunden (zwischen 18:00 Uhr und 20:00 Uhr (Winterzeit)) auf. Inwiefern zu diesen Zeiten Golf gespielt wird, kann aus gutachterlicher Sicht nicht beurteilt werden. Zur voraussichtlichen Hauptnutzungszeit am Tag werden jedoch keine Blendungen prognostiziert.

Des Weiteren stellt sich die Frage, inwiefern im Freibereich der Golfanlage von einem fovealen Sichtbereich gesprochen werden kann, da hier anders als im Verkehr keine klare Sichtachse (in Richtung Fahrtrichtung) vorliegt. Der Golfspieler am Immissionsort kann in jede Himmelsrichtung blicken. Somit müssten alle Blendungen vermieden werden. Anders als im Verkehr entsteht jedoch durch etwaige kurze Blendungen keine direkte Gefahrensituation. Inwiefern daher die Golfanlage vor jeglichen Blendungen zu schützen ist, kann aus gutachterlicher Sicht nicht beurteilt werden.

6.2 Beurteilung der Blendeinwirkung bei der Planvariante 2 (Ost-West-Orientierung)

Nachbarschaft

Aus den Ergebnissen im Kapitel 5.1 und den Darstellungen in der Anlage 5 geht hervor, dass in der südwestlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 5) Blendungen auftreten, die oberhalb der gemäß den LAI-Hinweisen zulässigen Blendungsdauern von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr liegen. Es werden Blendungsdauern von bis zu 20 Minuten am Tag und 31 Stunden im Jahr prognostiziert. Um die Blendungen auf eine gemäß den LAI-Hinweisen zulässige Blendungsdauer zu reduzieren, sollten mögliche Maßnahmen konzipiert werden.

Straßenverkehr

Wie den Ergebnissen im Kapitel 5.2 und der Anlage 6 entnommen werden kann, treten sowohl an der Staatsstraße St 3202 (i.e. IO S 2 bis IO S 11 sowie IO S 16 bis IO S 37) als auch an der Birkenhainer Landstraße (i.e. IO S 44 bis IO S 50) Blendungen auf, die auch im fovealen Sichtbereich der Verkehrsteilnehmer liegen können.

Aufgrund der vorliegenden Randbedingungen der Staatsstraße St 3202 (übergeordnete Verkehrsbedeutung der Straße, breite Straße, erhöhte Geschwindigkeiten, Kurvenbereiche, Kreuzungsbereiche) sollte eine gute Sicht und somit ein schnelles Reaktionsvermögen der Verkehrsteilnehmer gewahrt werden, um mögliche Unfälle vermeiden zu können. Daher erscheint es aus gutachterlicher Sicht als erforderlich, zum Schutz der Verkehrsteilnehmer geeignete Schutzmaßnahmen auszuarbeiten.

Die Blendungen an der Birkenhainer Landstraße treten zwischen August und April (zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr (Winterzeit)) auf. Hier steht die Sonne im Südwesten. Daher ist davon auszugehen, dass zum Zeitpunkt der auftretenden Blendungen von einer lichttechnischen Vorbelastung zu diesem Zeitpunkt zu rechnen ist. Des Weiteren lässt sich anhand der Globusansicht von Google Maps [18] an der Straßenbeschilderung ablesen, dass es sich bei der Birkenhainer Landstraße lediglich um einen land- und forstwirtschaftlichen Weg handelt und somit von einem untergeordneten Straßenbereich gesprochen werden kann, der aller Voraussicht nach von einem reduzierten Verkehrsaufkommen geprägt ist. Durch die Beschaffenheit der Straße (schmale Straße) ist zudem mit niedrigen Geschwindigkeiten zu rechnen. Inwiefern daher Maßnahmen zum Schutz der Verkehrsteilnehmer zu ergreifen sind, ist aus gutachterlicher Sicht zu hinterfragen.

Freibereich (Golf)

An der westlich und südlich des Solarparks liegenden Golfanlage (i.e. IO FB 1 bis IO FB 3, IO FB 6 bis IO FB 7 sowie IO FB 9 bis IO FB 10) treten Blendungen auf, die auch im fovealen Sichtbereich der Golfspieler liegen können. Die Blendungen treten an den westlichen Immissionsorten ganzjährig (zwischen 07:00 Uhr und 11:00 Uhr (Winterzeit)) sowie an den südlichen Immissionsorten zwischen Mai und August in den frühen Abendstunden (zwischen 17:00 Uhr und 19:00 Uhr (Winterzeit)) auf. Inwiefern zu diesen Zeiten Golf gespielt wird, kann aus gutachterlicher Sicht nicht beurteilt werden.

Des Weiteren stellt sich die Frage, inwiefern im Freibereich der Golfanlage von einem fovealen Sichtbereich gesprochen werden kann, da hier anders als im Verkehr keine klare Sichtachse (in Richtung Fahrtrichtung) vorliegt. Der Golfspieler am Immissionsort kann in jede Himmelsrichtung blicken. Somit müssten alle Blendungen vermieden werden. Anders als im Verkehr entsteht jedoch durch etwaige kurze Blendungen keine direkte Gefahrensituation. Inwiefern daher die Golfanlage vor jeglichen Blendungen zu schützen ist, kann aus gutachterlicher Sicht nicht beurteilt werden.

6.3 Wirksamkeit von Maßnahmen

Vergleicht man die beiden möglichen Belegungsvarianten (Planvariante 1: Südauslegung, Planvariante 2: Ost-West-Auslegung), so zeigt sich, dass die Planvariante 2 deutlich geringere Blendungen in der umliegenden Nachbarschaft erzeugt. Für die Freibereiche auf dem Golfplatz und den umliegenden Verkehrsraum führen beide Planvarianten zu Blendungen, die ggf. die Konzipierung von Maßnahmen erforderlich machen. Aus gutachterlicher Sicht empfiehlt es sich, die Planvariante 2 weiterzuverfolgen, da diese für alle schutzbedürftigen Nutzungen (bewohnte Nachbarschaft, Straße und Freibereiche auf dem Golfplatz) zusammen genommen zu geringeren Blendungen führt und somit auch der Umfang möglicher erforderlicher Maßnahmen geringer ausfallen kann. Im weiteren Verlauf der Untersuchung wurde daher auf die Planvariante 2 (Ost-West-Auslegung) abgestellt und auch Maßnahmen lediglich für diese Planvariante konzipiert.

Es treten in der Nachbarschaft Blendungen auf, die oberhalb der gemäß den LAI-Hinweisen zulässigen Blendungsdauern liegen. Im Verkehrsraum (Straße) treten Blendungen auf, die im fovealen Sichtbereich liegen können. Zudem werden noch Blendungen im Freibereich des Golfplatzes prognostiziert. Für die betroffenen Bereiche bieten sich diverse Maßnahmen an, die zur Reduzierung/Verhinderung der Blendungsdauern oder Steigerung der Verkehrssicherheit Anwendung finden können.

Folgende Maßnahmen werden kurz in Bezug auf deren Wirksamkeit beurteilt:

- **Sichtunterbrechende Maßnahmen zwischen den Solarpaneelen und den betroffenen Immissionsorten**

Eine Unterbrechung der Blickbeziehung des blendenden Paneels zum Immissionsort durch eine Wand oder Ähnliches stellt je nach den örtlichen Randbedingungen ein effektives Mittel dar, um Blendungen am Immissionsort zu vermeiden.

Um die Blendungen an der südöstlichen Nachbarschaft (i.e. IO N 5) auf die gemäß den LAI-Hinweisen zulässigen Blendungsdauern von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr zu reduzieren sowie die Blendungen im fovealen Sichtbereich an der Staatsstraße St 3202 (i.e.

IO S 2 bis IO S 11 sowie IO S 16 bis IO S 37) und im Freibereich der Golfanlage (i.e. IO FB 1 bis IO FB 3, IO FB 6 bis IO FB 7 sowie IO FB 9 bis IO FB 10) zu vermeiden, müsste östlich eine 5 m hohe Sichtabschirmung, nördlich eine 4 m hohe Sichtabschirmung (bis auf die Zuwegung zum Planareal), südlich eine 2,5 m hohe Sichtabschirmung und westlich eine 3 m hohe Sichtabschirmung konzipiert werden. Mit einer Reduzierung der östlichen Sichtabschirmung auf 4 m würden lediglich für den LKW-Verkehr am Immissionsort 6 noch Blendungen im fovealen Sichtbereich auftreten. Diese Blendungen würden jedoch auch deutlich reduziert werden. Derartige Blendungen erscheinen im vorliegenden Fall unter Berücksichtigung der vorliegenden Randbedingungen (Blendungen kurzzeitig, ca. 350 m Abstand zum Solarpark, gerade Straßenführung) als ggf. tolerierbar.

In der nachfolgenden Abbildung sind die oben beschriebenen Sichtabschirmungen (hellgrüne Farbgebung) dargestellt.

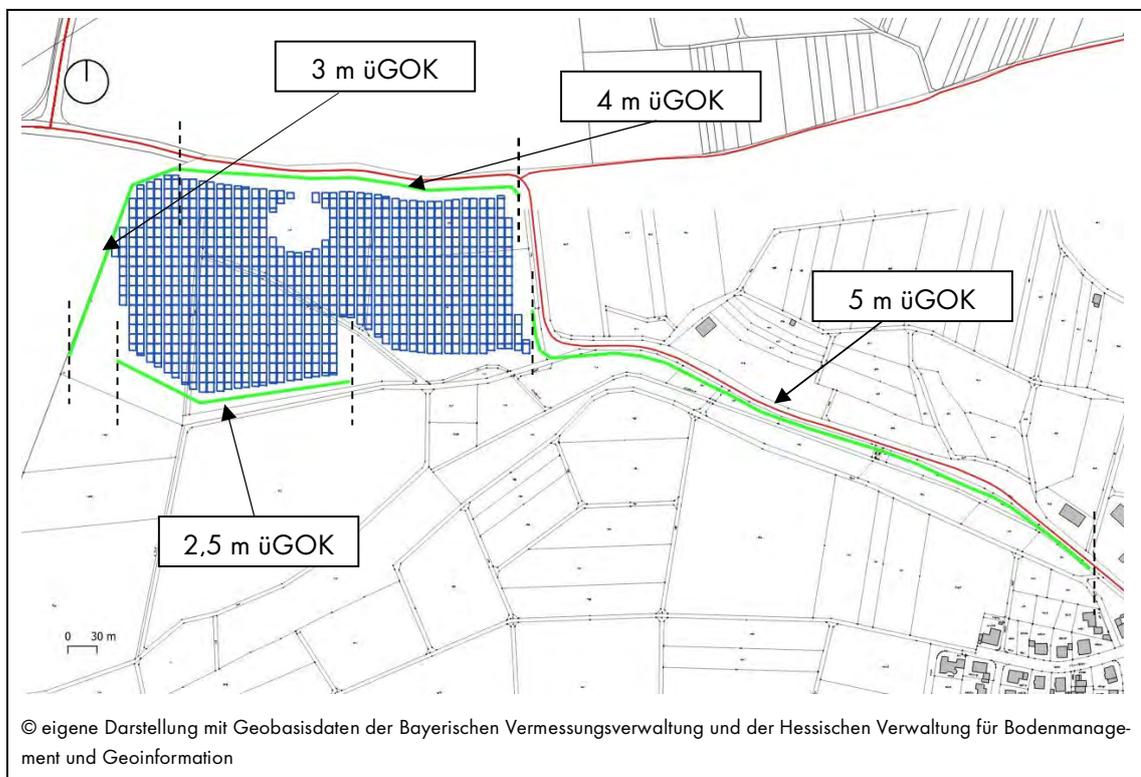


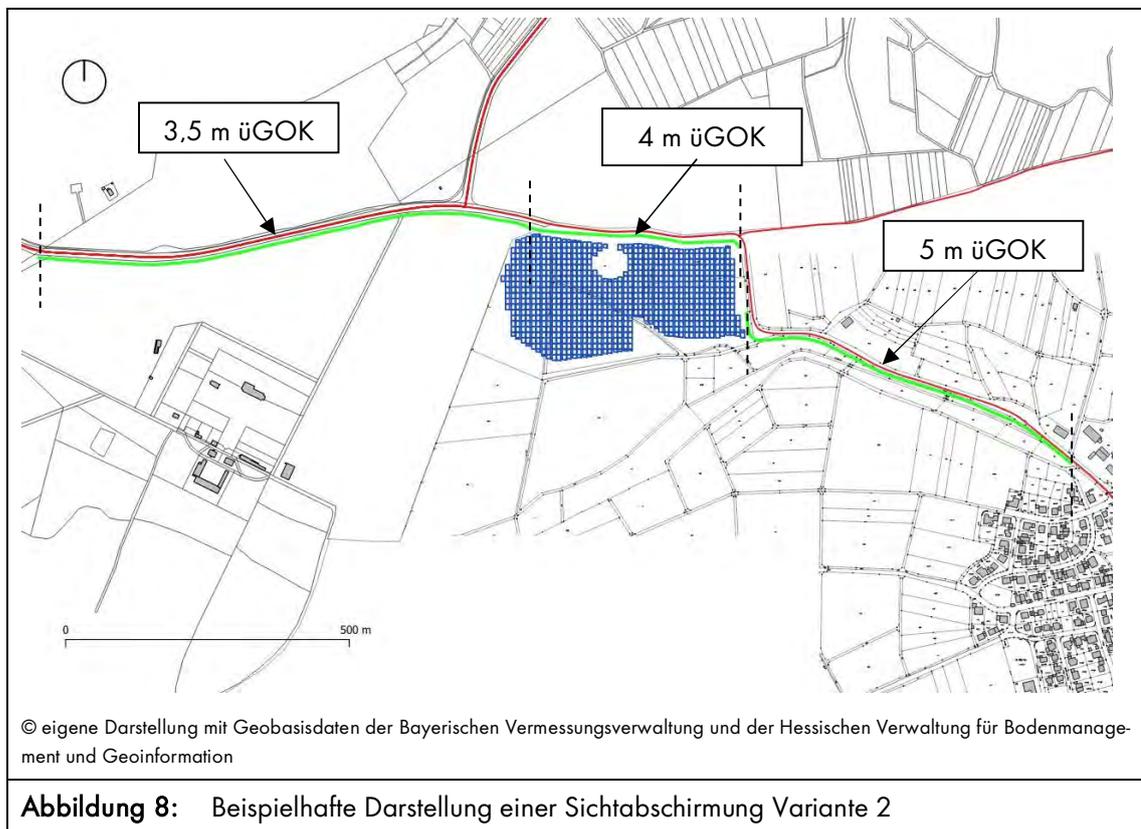
Abbildung 7: Beispielhafte Darstellung einer Sichtabschirmung Variante 1

Es wäre aus gutachterlicher Sicht vorstellbar, die Sichtabschirmung in Form von blickdichter Vegetation auszuführen, da in der Bestandssituation in Bereichen bereits sehr viel Vegetation vorhanden ist. Es wird keine bestimmte Vegetation empfohlen, es muss nach gutachterlicher Beurteilung einzig ein sichtabschirmender Charakter gegeben sein. Es sollte allerdings darauf geachtet werden, dass die Vegetation ganzjährig und schon zu Beginn der Maßnahme einen Blendschutz gewährleistet und dies nicht erst nach einer längerer Wachstumsphase. Zudem ist eine ausreichende Pflege der Vegetation (Vermeiden von Dürreschäden, Wildverbiss, Sturmschäden etc.) erforderlich, um die Sichtabschirmung sicherzustellen. Je breiter das Vegetationsband, desto besser können Blendungen abgeschirmt werden. In Bereichen einer

bestehenden Vegetation müsste unter Umständen lediglich geringfügig aufgeforstet (Hecken und Bäume) werden.

Aufgrund des Vegetationsbandes nordwestlich des Plangebiets wäre auch eine weitere Variante aus gutachterlicher Sicht denkbar. Um die Blendungen an der Staatsstraße St 3202 auch hier zu vermeiden, wäre eine Möglichkeit, das Vegetationsband nordwestlich des Plangebiets als Sichtabschirmung heranzuziehen. Hierbei müsste ggf. lediglich in Bereichen mit unzureichender Vegetation nachgepflanzt/aufgeforstet werden. Wie der nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen ist, müsste die Vegetation in diesem Bereich eine Höhe von mindestens 3,5 m aufweisen. In diesem Fall bleiben aber die Blendungen im Freibereich der Golfanlage bestehen. Des Weiteren müsste, analog zur ersten Sichtabschirmungsvariante, die Vegetation so angepflanzt werden, dass eine Sichtabschirmung gegeben ist.

In der nachfolgenden Abbildung ist die oben beschriebene Variante einer Sichtabschirmung (hellgrüne Farbgebung) dargestellt.



Beschilderungstechnische Maßnahmen im Verkehrsraum

Im Verkehrsraum bietet sich ggf. an den Immissionsorten der Birkenhainer Landstraße (i.e. IO S 44 bis IO S 50) die Anbringung einer Beschilderung an, die die Verkehrsteilnehmer im Bereich der auftretenden Blendungen auf mögliche Blendungen hinweist und somit eine vorausschauende Fahrweise in diesem Bereich zur Folge hat. Gerade für die untergeordneten Straßen erscheint eine geeignete Beschilderung ein probates Mittel darzustellen. Inwiefern

eine derartige Maßnahme umsetzbar ist, kann aus gutachterlicher Sicht nicht beurteilt werden.

- **Reduzierung von Solarpaneelen**

Wenn die Blendungen von vereinzelt Paneelen ausgehen, bietet sich die Reduzierung der Planung um die blendenden Paneele an, um die Blendungen an den Immissionsorten zu vermeiden. In den Anlagen 5 bis 7 lässt sich jedoch ablesen, dass mehrere Modulblöcke zur Blendung beitragen und somit ein großer Teil des Solarparks nicht realisiert werden könnte. Ferner stellt sich dann die Frage, ob weitere Paneele erstmals blenden, da der abschirmende Effekt umliegender Paneele entfällt.

- **Verwendung von Solarpaneelen mit niedrigem Reflexionsgrad bzw. hohem Absorptionsgrad oder Verwendung von Anti-Reflexions-Beschichtungen**

Gläser mit niedrigen gerichteten Reflexionsgraden können im Vergleich zu herkömmlichem Glas die Blendwirkung z.T. wesentlich verringern. Da bei Sonnenlicht jedoch sehr hohe Lichtströme auftreten, können auch Bruchteile der Sonnenreflektion auf den Paneeelflächen zu sehr hohen Leuchtdichten und somit auch zu absoluten Blendungen beim Betrachter führen. Eine Verwendung reflexionsarmer Solarpaneele kann den Blendungseinfluss der Solarpaneele jedoch deutlich reduzieren und somit die Sichteinschränkung der Verkehrsteilnehmer und den störenden Einfluss auf die Nachbarschaft z.T. deutlich mildern. Eine Verwendung von reflexionsärmeren Modellen von Solarpaneelen wird daher empfohlen.

- **Änderung der Neigungswinkel und/oder Azimutwinkel der Solarpaneele**

Eine Veränderung der Neigungswinkel und der Azimutwinkel stellt im Regelfall ein probates Mittel dar, um die Blendungen an bestimmten Immissionsorten zu reduzieren oder gar zu vermeiden. Im vorliegenden Fall wird dieser Maßnahme kein zielführender Charakter zugeschrieben, da eine Verbesserung an einer Stelle mit einer Verschlechterung an anderer Stelle einhergehen kann. Des Weiteren hat die Untersuchung einer weiteren Variante (Planvariante 1 mit einer Süd-Orientierung) bereits gezeigt, dass eine Ost-West-Auslegung der Solarmodule zu geringeren Blendeinflüssen in der Nachbarschaft führt.

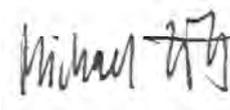
Dieses Gutachten umfasst 35 Seiten und 7 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure GmbH gestattet.

Möhler + Partner Ingenieure GmbH

München, den 22. Februar 2024



i. V. M.Sc. P. Patsch



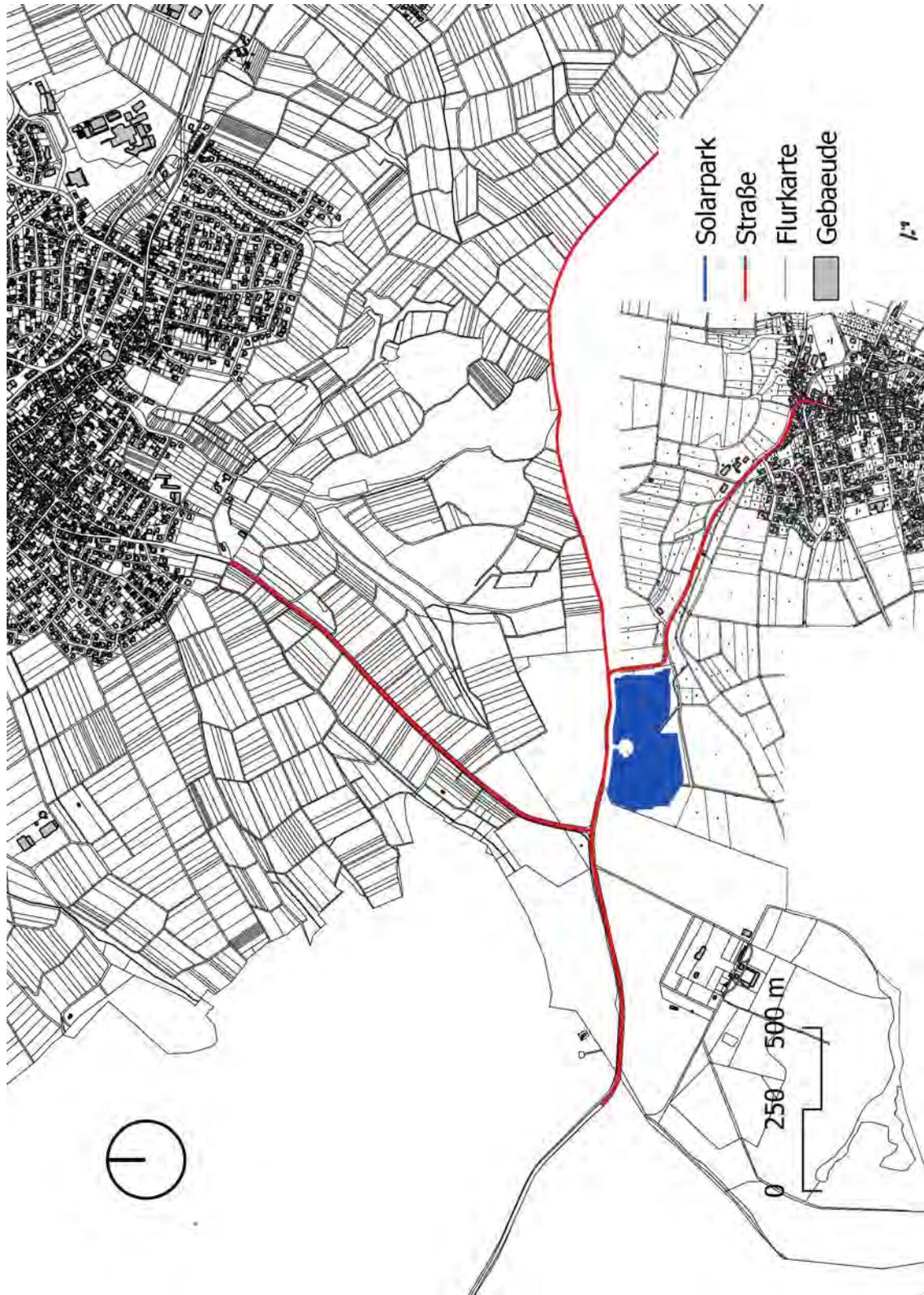
i. A. B.Eng. M. Zöls

7. Anlagen

- Anlage 1: Übersichtslagepläne
- Anlage 2: Blendungen der Planvariante 1 in der bewohnten Nachbarschaft
- Anlage 3: Blendungen der Planvariante 1 im Straßenverkehr
- Anlage 4: Blendungen der Planvariante 1 im Freibereich (Golf)
- Anlage 5: Blendungen der Planvariante 2 in der bewohnten Nachbarschaft
- Anlage 6: Blendungen der Planvariante 2 im Straßenverkehr
- Anlage 7: Blendungen der Planvariante 2 im Freibereich (Golf)

Für alle Abbildungen der Anlagen gilt: © *Eigene Darstellung mit Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung und der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation*

Anlage 1: Übersichtslageplan



Übersichtspläne der Immissionsorte in der Nachbarschaft



Abbildung 9: Übersichtplan der Immissionsorte in der nördlichen Nachbarschaft

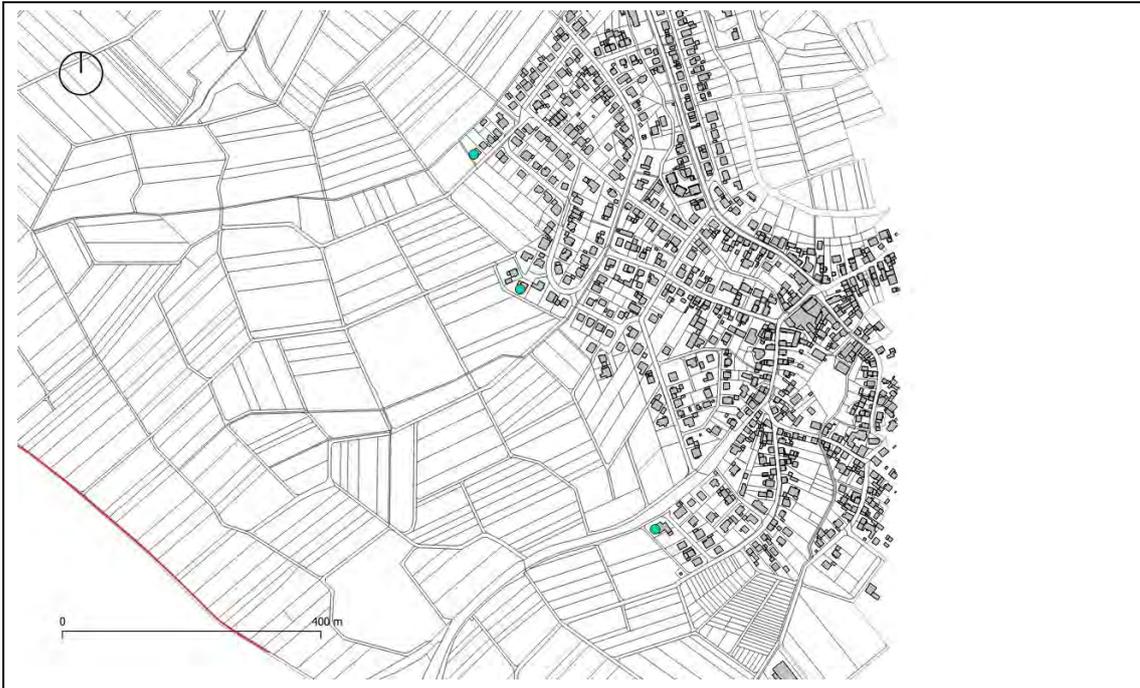


Abbildung 10: Übersichtplan der Immissionsorte in der östlichen Nachbarschaft



Abbildung 11: Übersichtplan der Immissionsorte in der südöstlichen Nachbarschaft

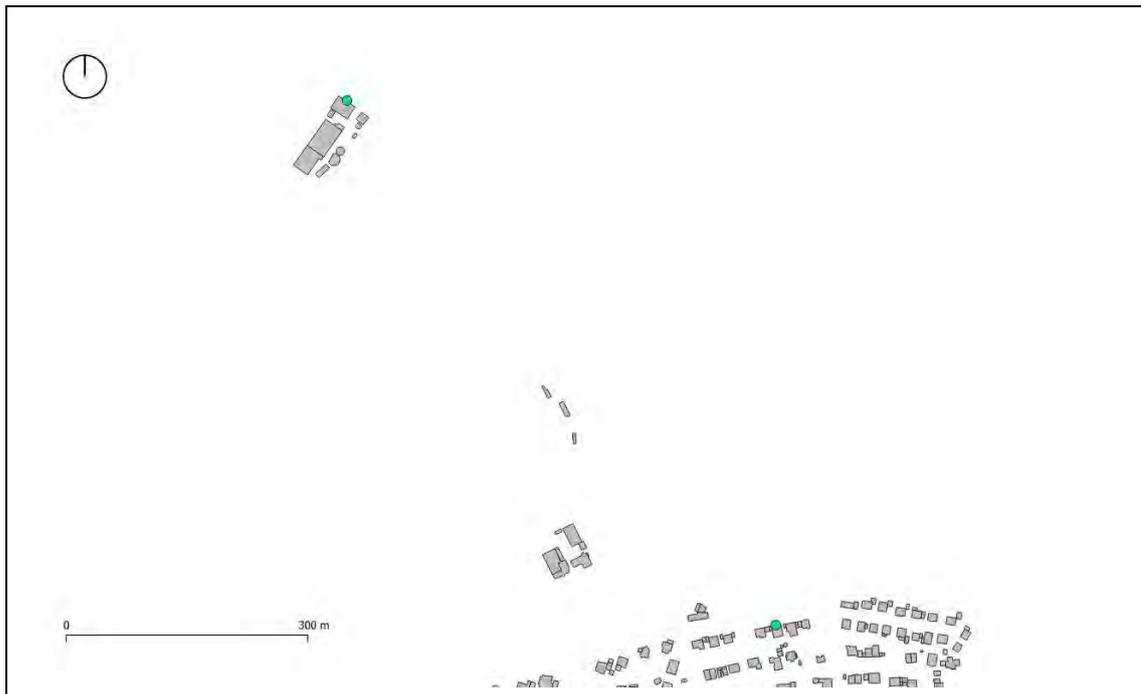


Abbildung 12: Übersichtsplan der Immissionsorte in der südlichen Nachbarschaft

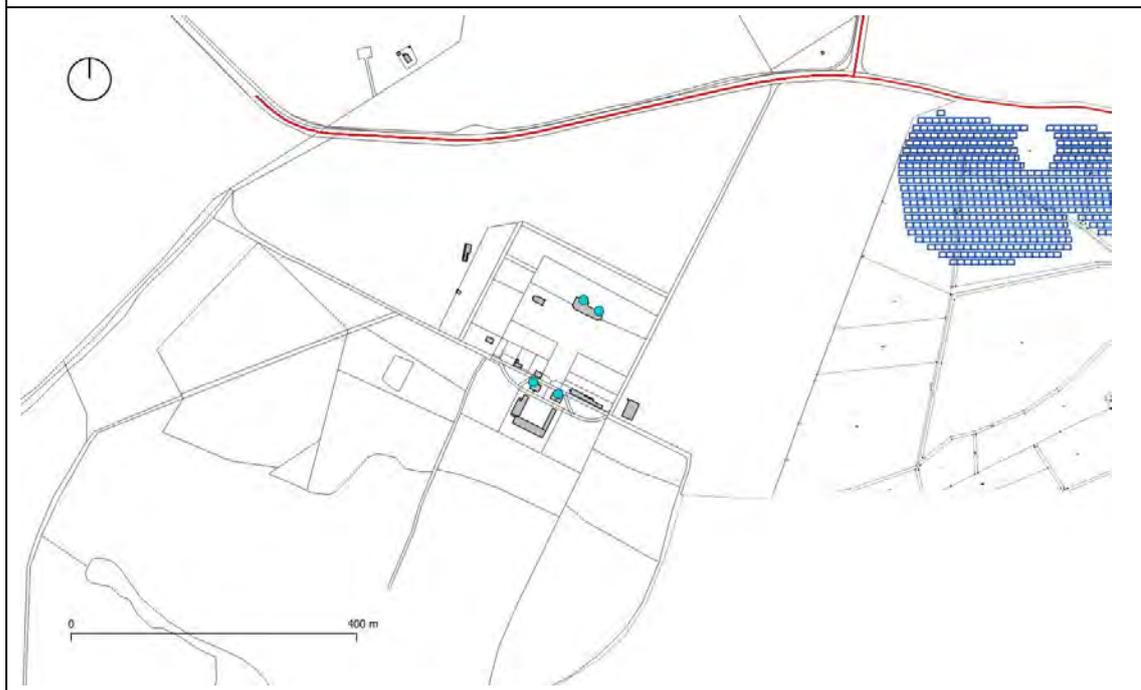
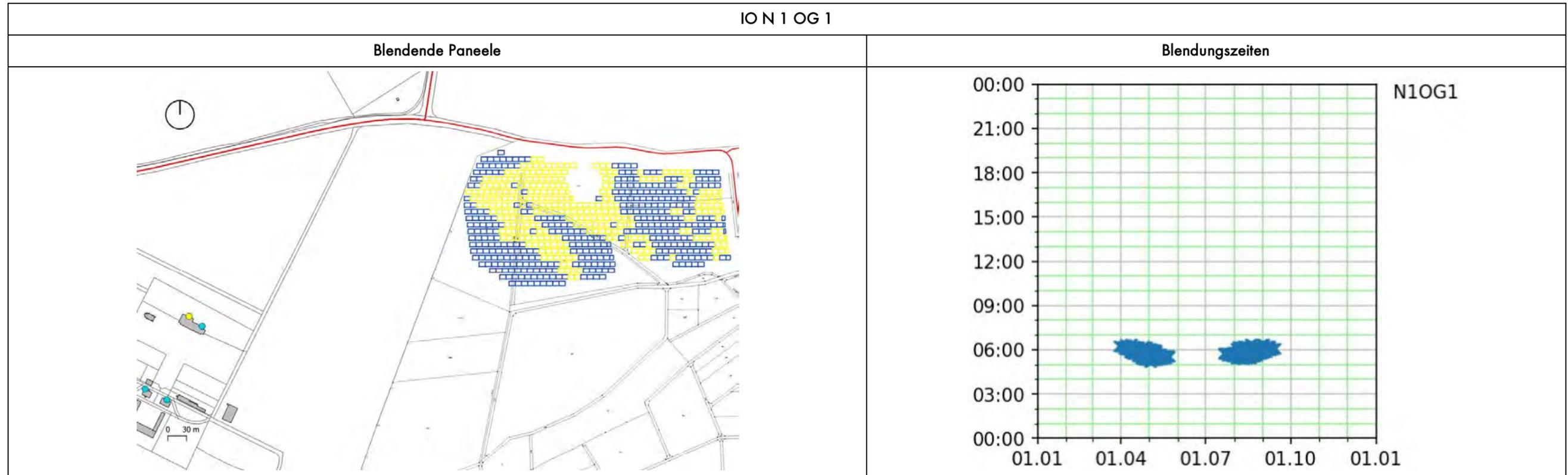


Abbildung 13: Übersichtsplan der Immissionsorte in der südwestlichen Nachbarschaft

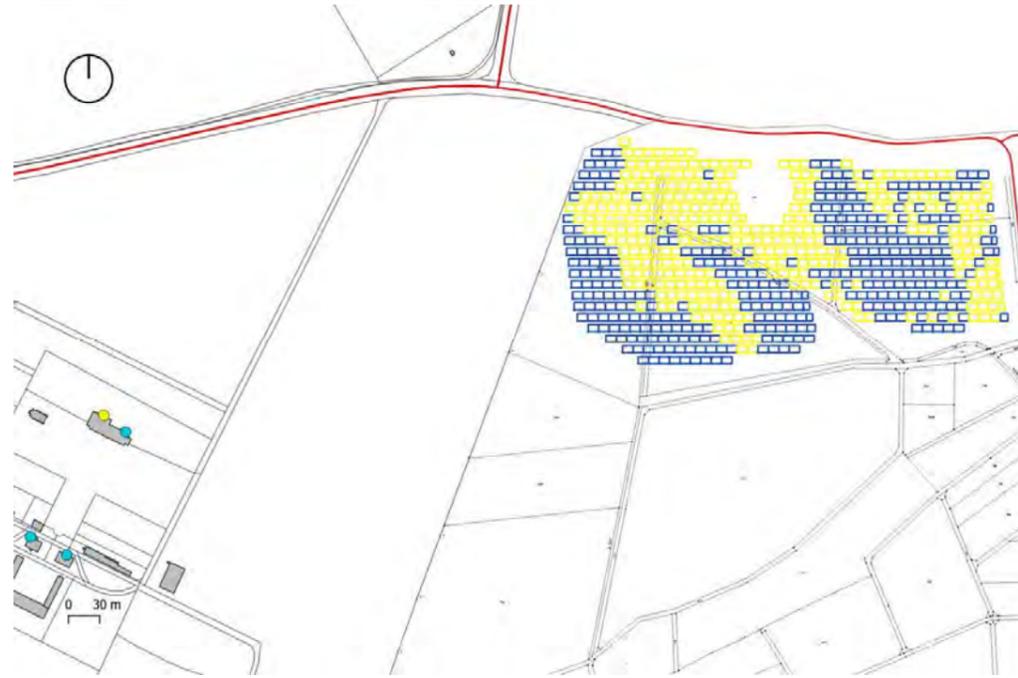
Anlage 2: Blendungen der Planvariante 1 in der bewohnten Nachbarschaft

In den nachfolgenden Abbildungen sind die am Immissionsort zu Blendungen führenden Paneele gelb dargestellt. Der jeweilige Immissionsort ist als gelber Punkt dargestellt. Zusätzlich sind die Zeiten dargestellt, zu denen die Blendungen auftreten. Die Blendungszeiten sind in Winterzeit angegeben. Der abschirmende Charakter dazwischenliegender Gebäude bzw. Vegetation wurde auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt.

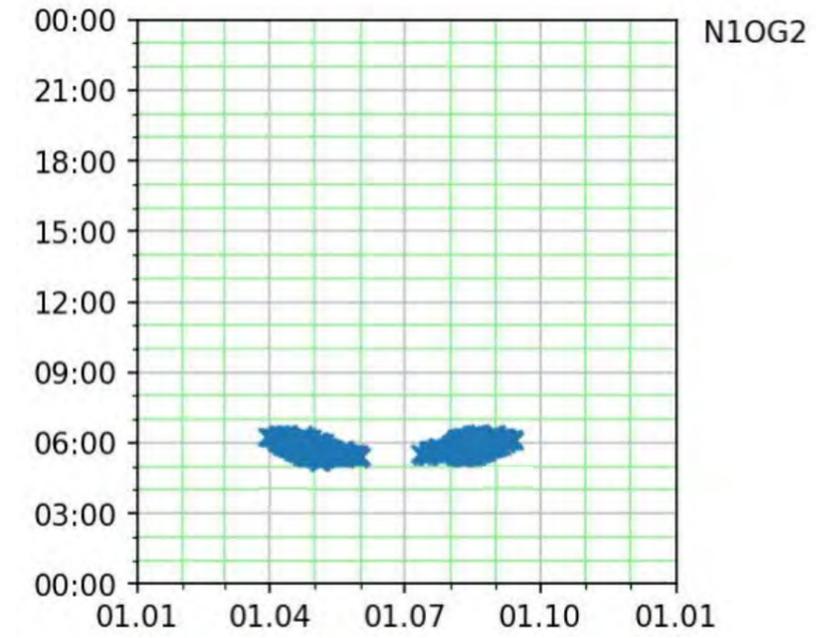


ION 1 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

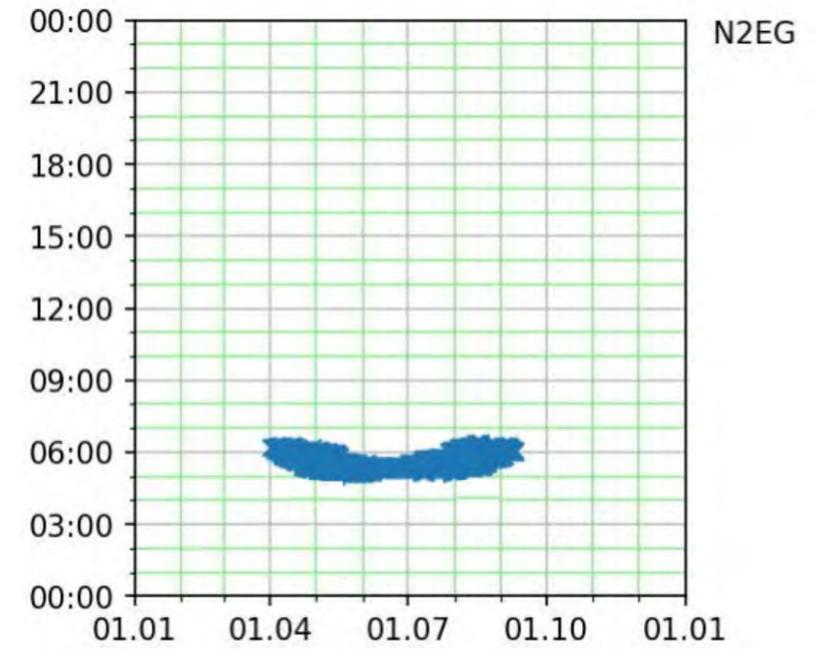


ION 2 EG

Blendende Paneele

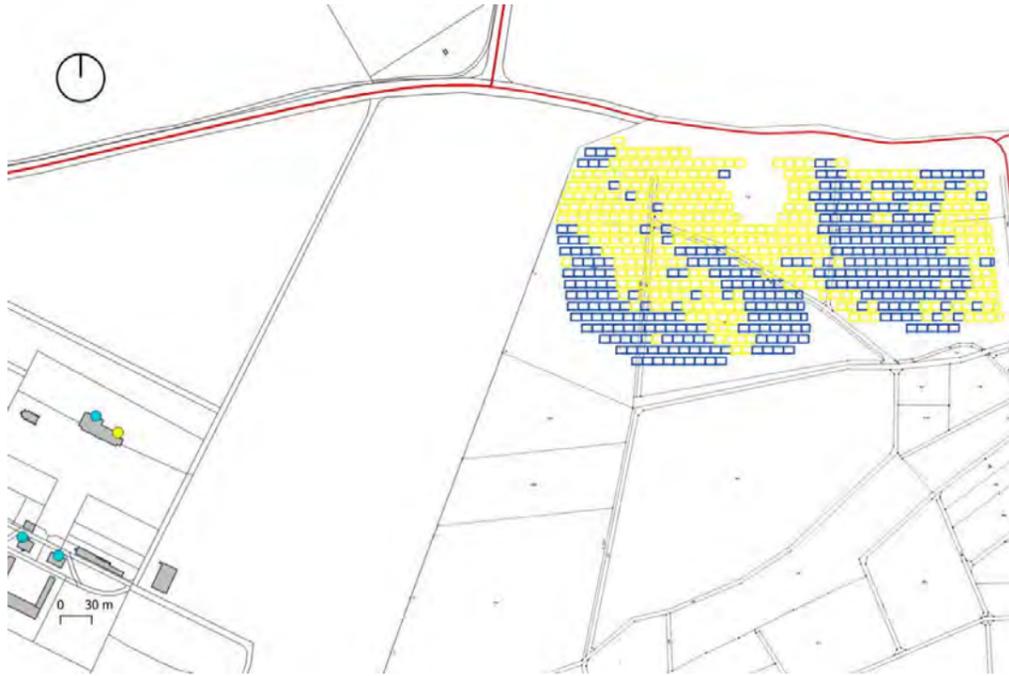


Blendungszeiten

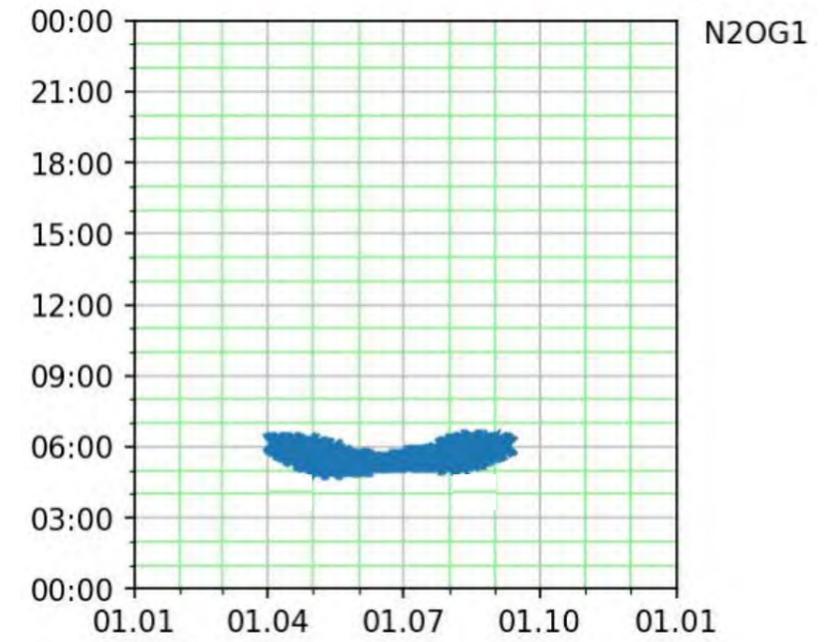


ION 2 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

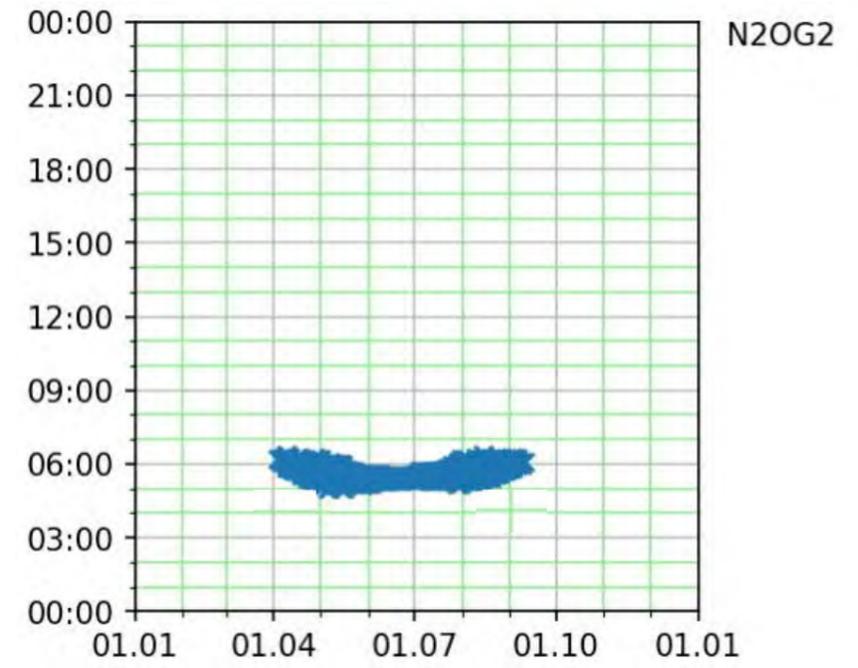


ION 2 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

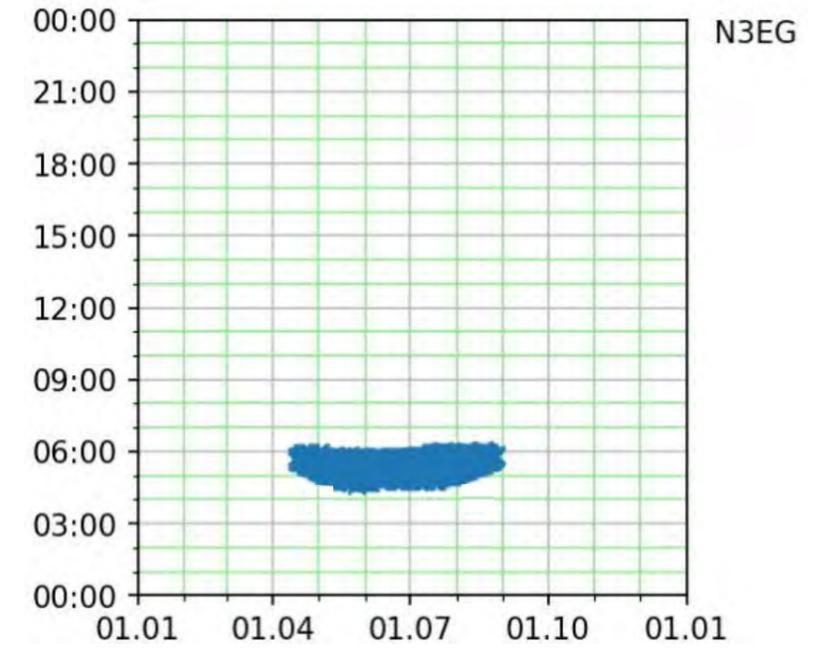


ION 3 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

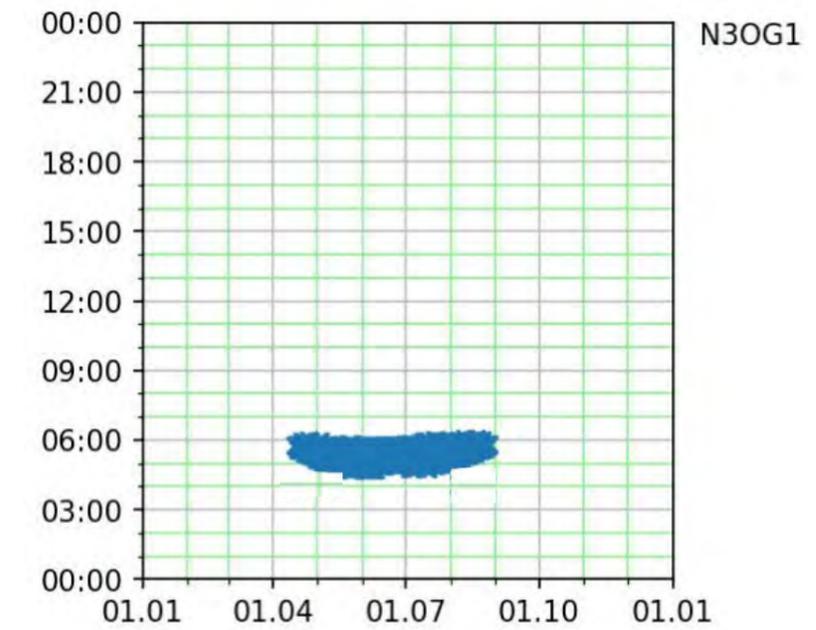


ION 3 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

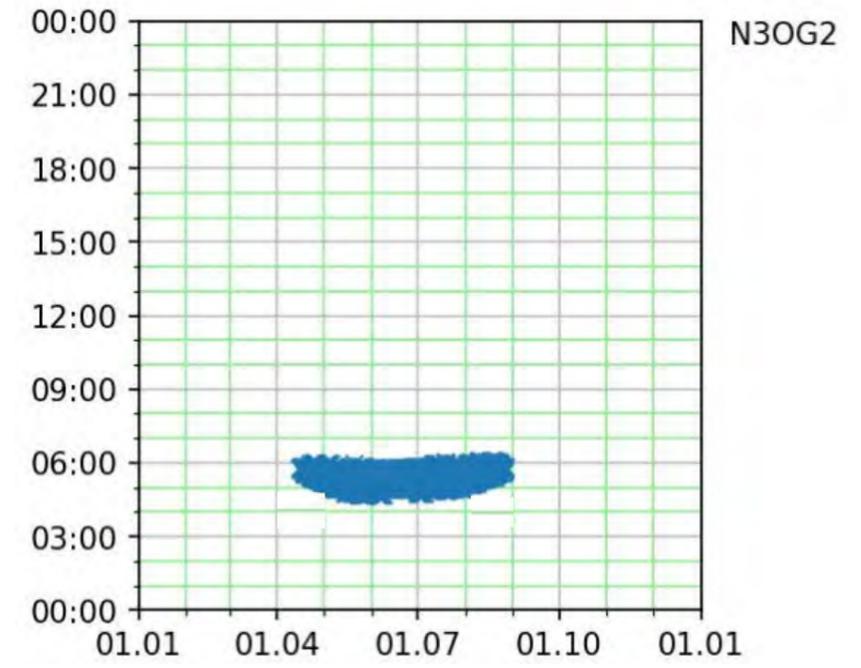


ION 3 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

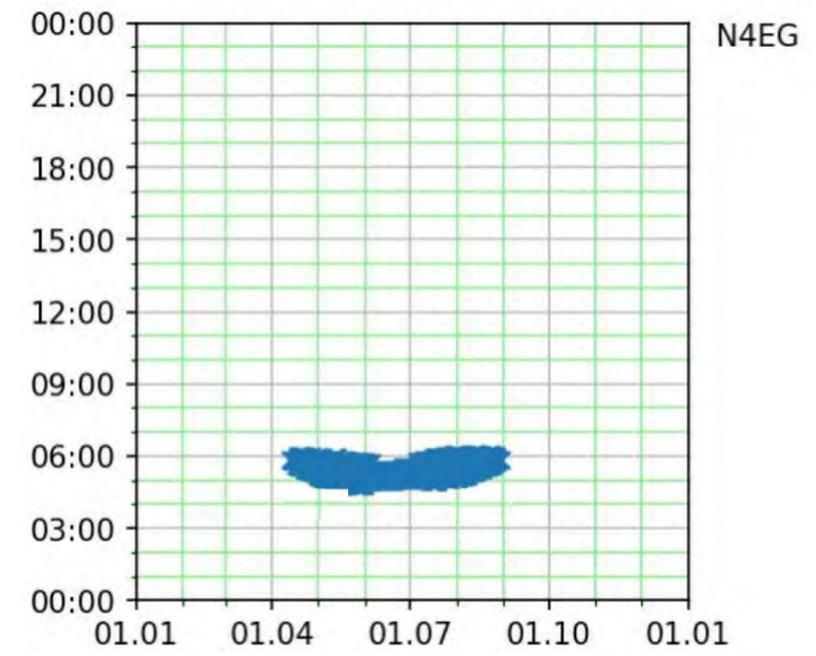


ION 4 EG

Blendende Paneele

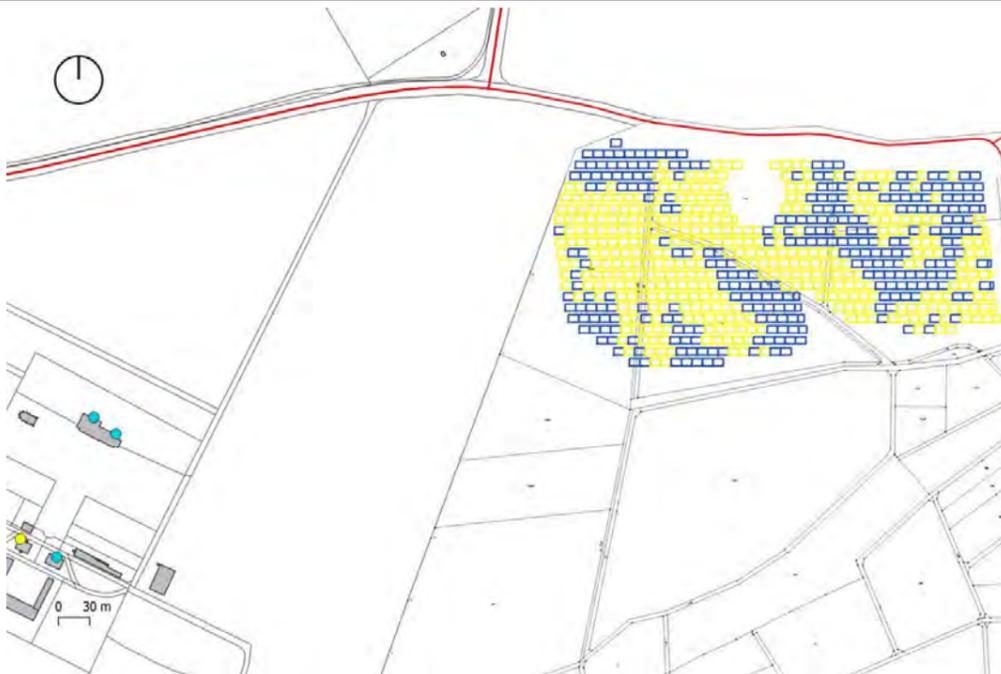


Blendungszeiten

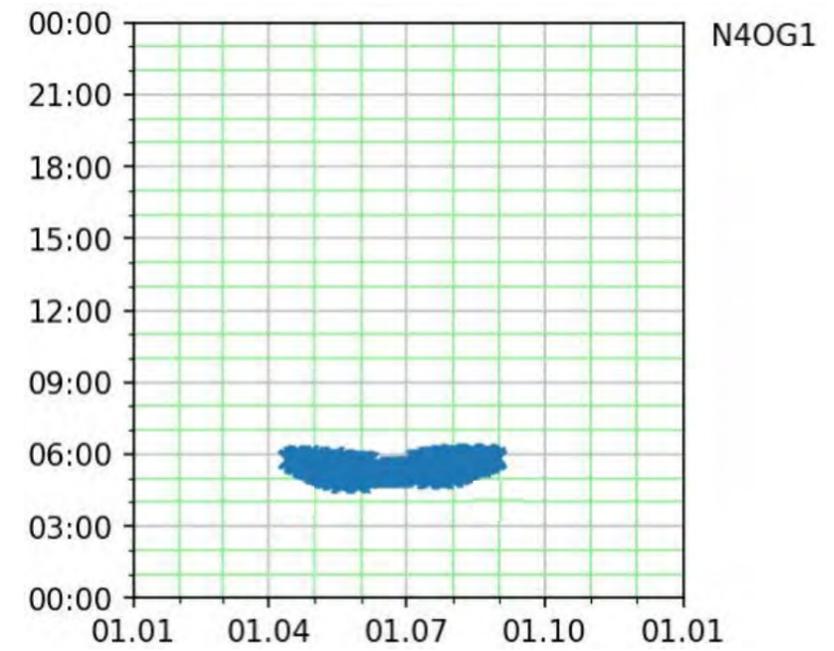


ION 4 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

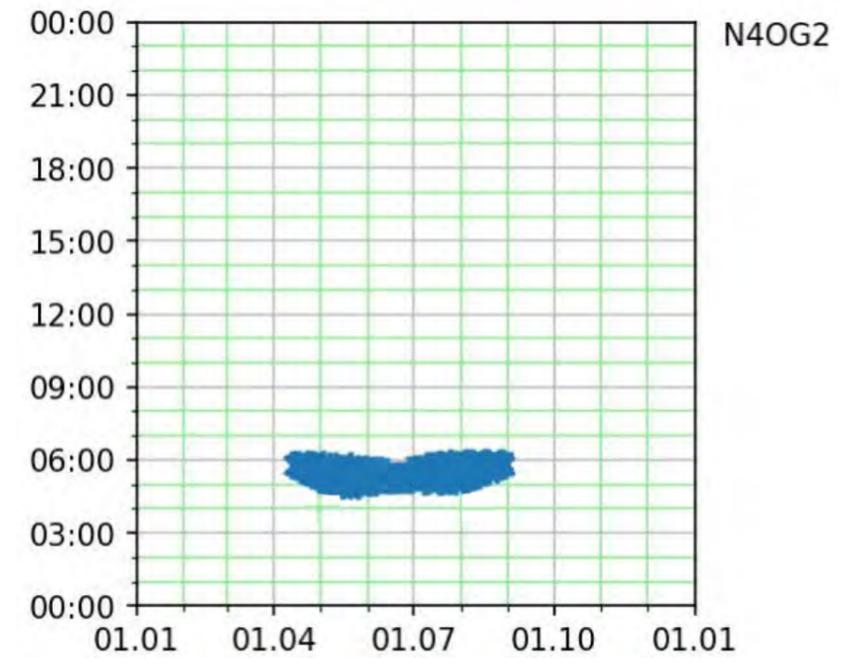


ION 4 OG 2

Blendende Paneele

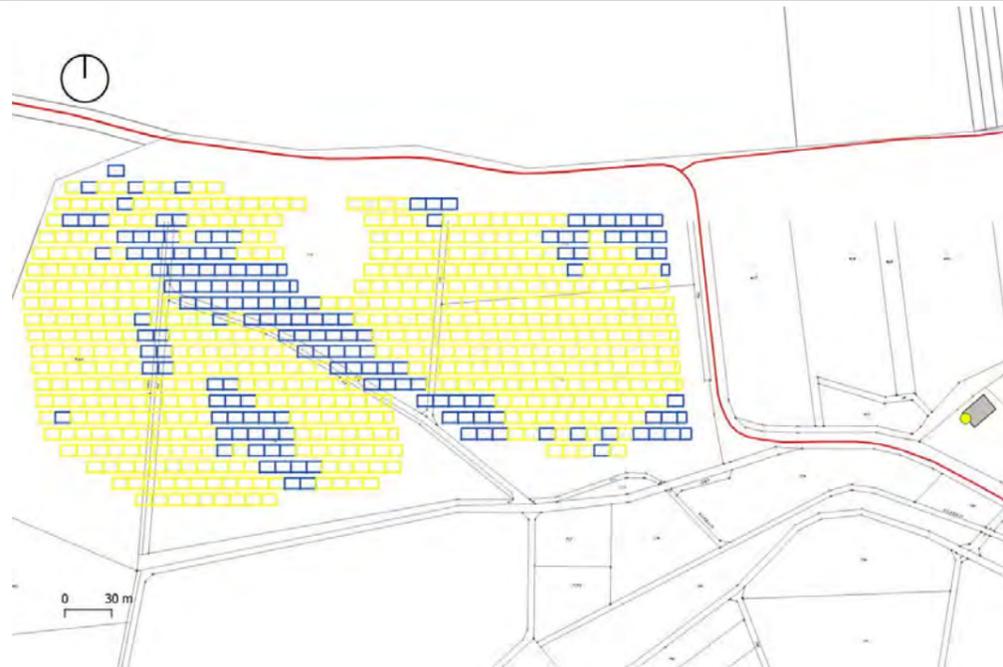


Blendungszeiten

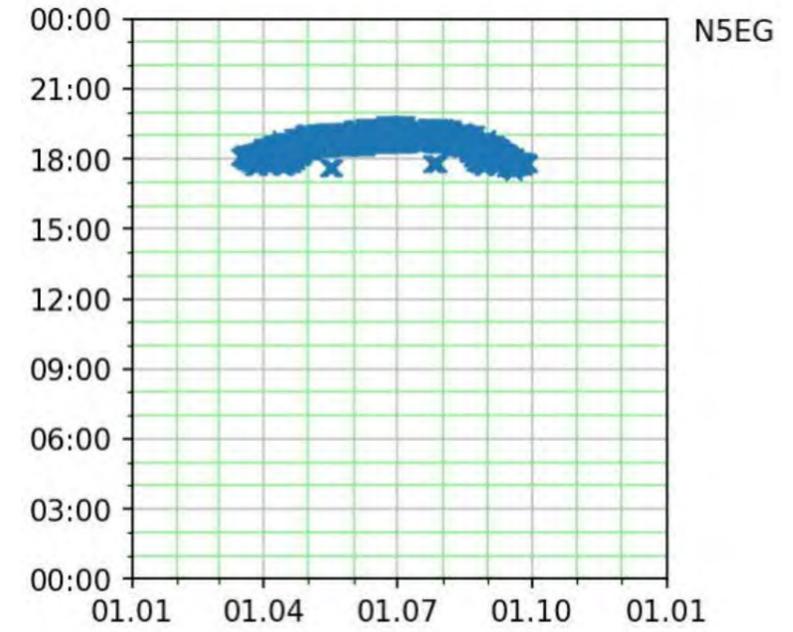


ION 5 EG

Blendende Paneele

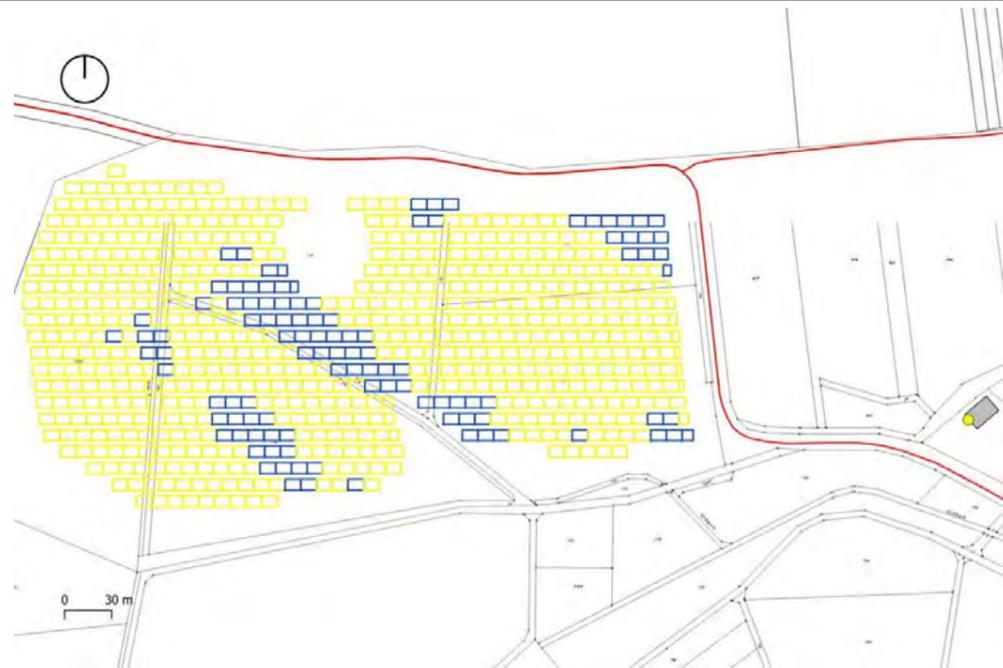


Blendungszeiten

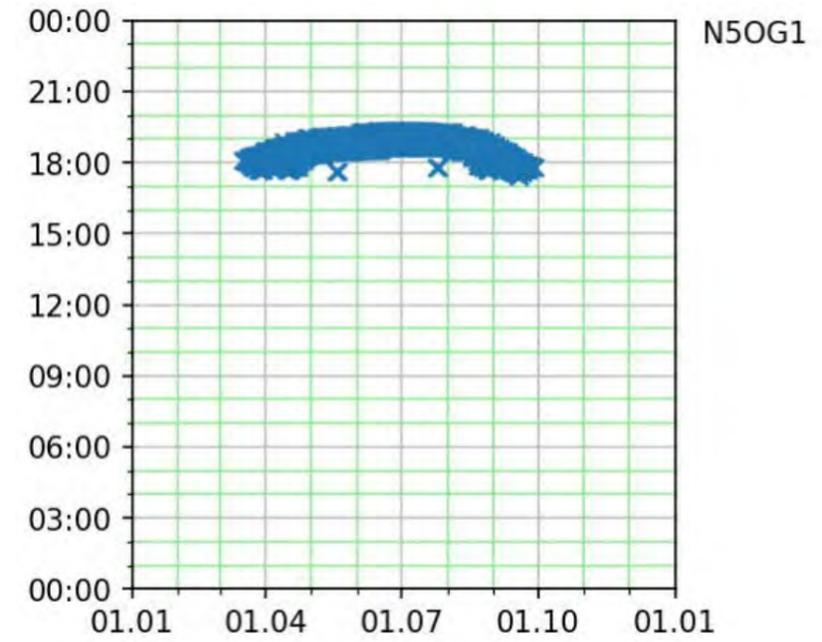


ION 5 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

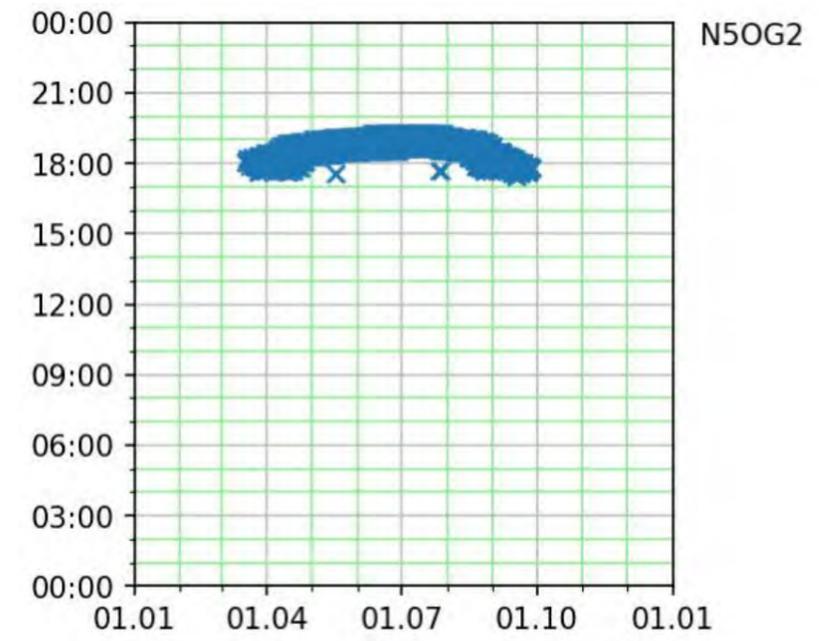


ION 5 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

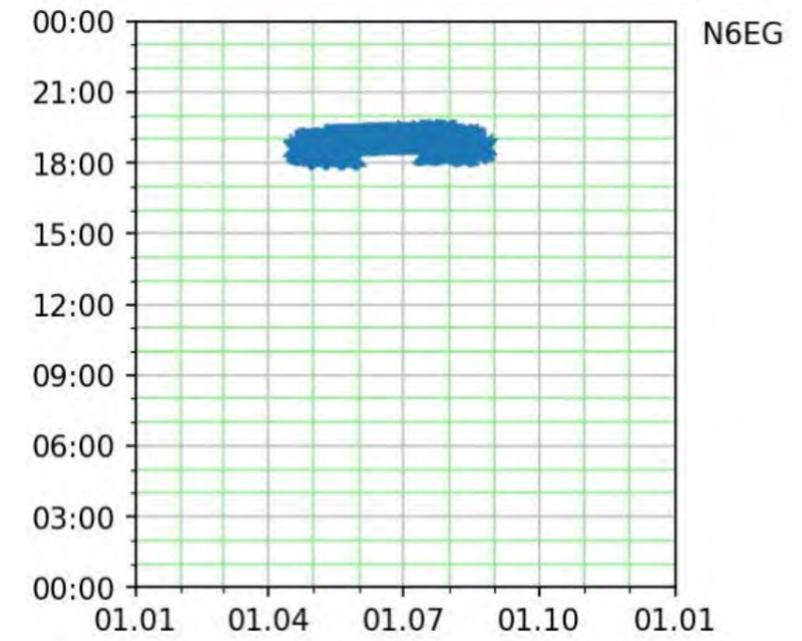


ION 6 EG

Blendende Paneele

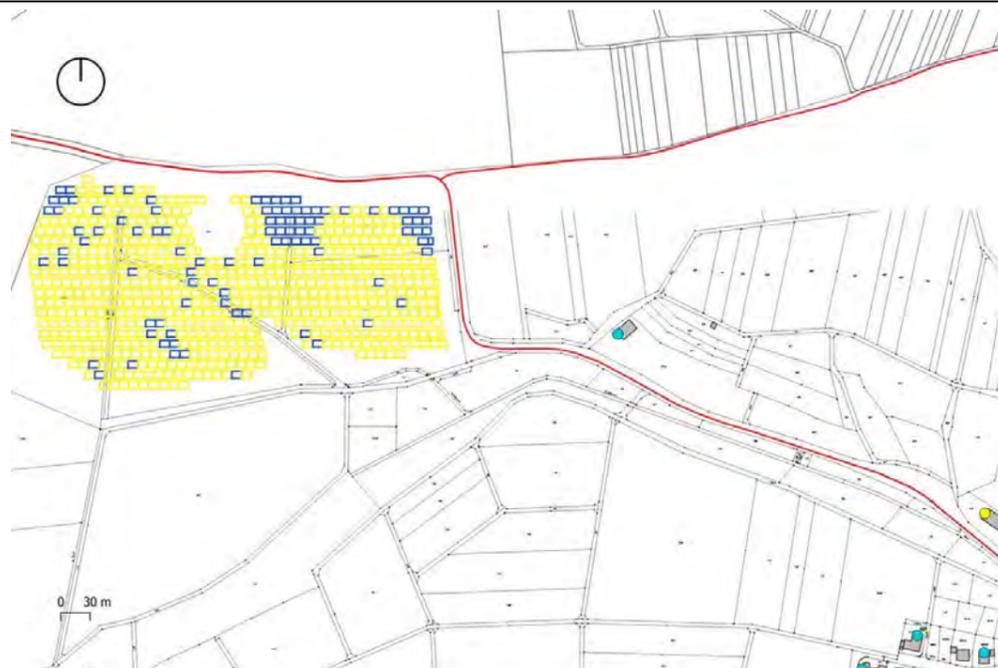


Blendungszeiten

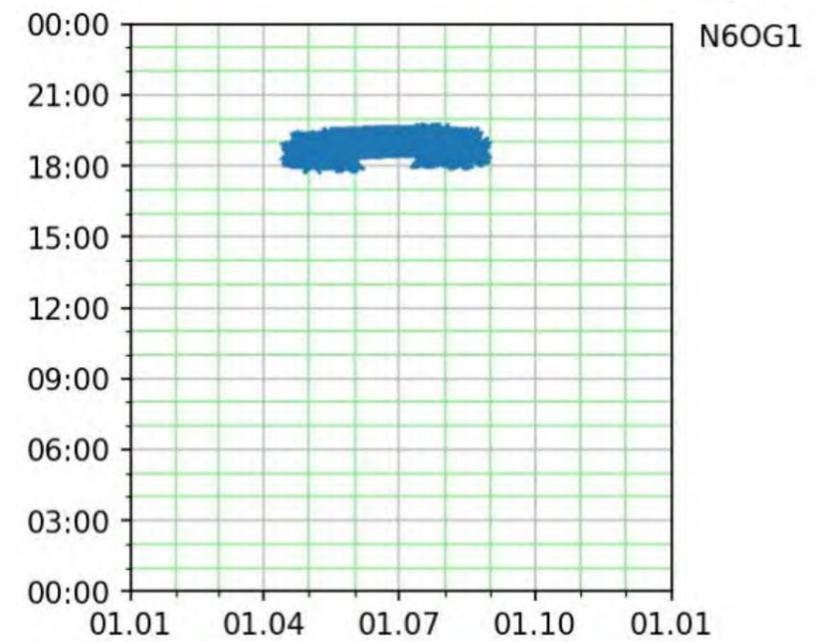


ION 6 OG 1

Blendende Paneele

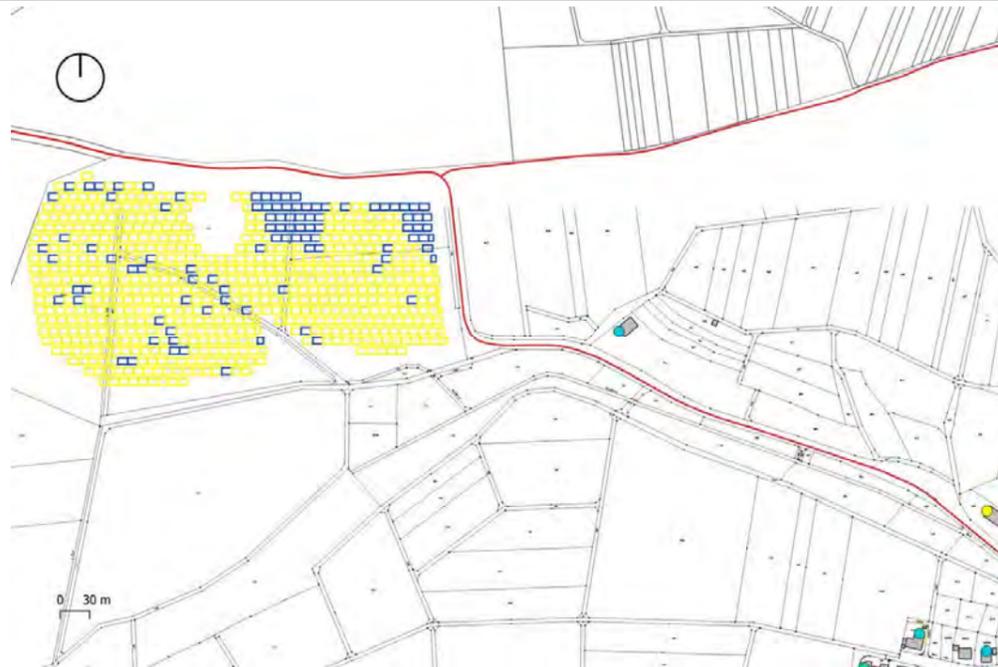


Blendungszeiten

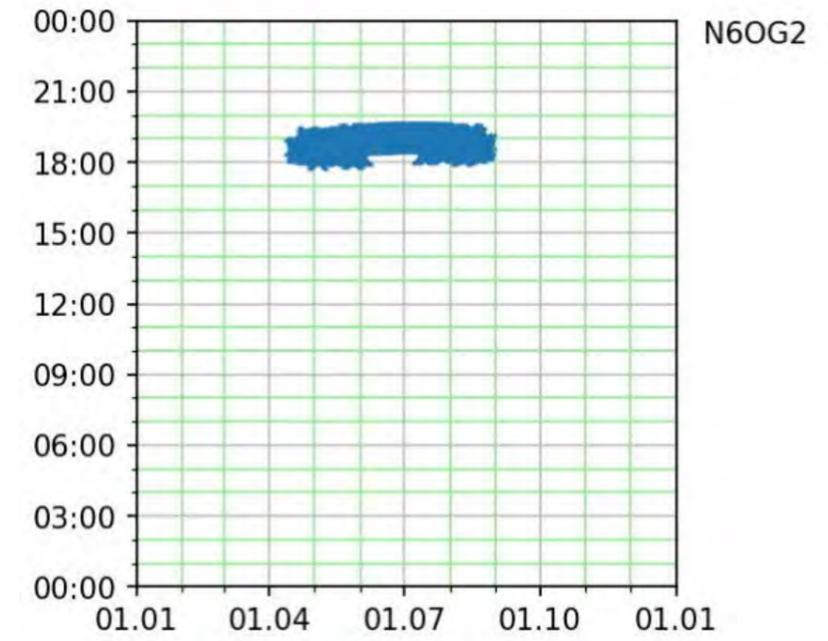


ION 6 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

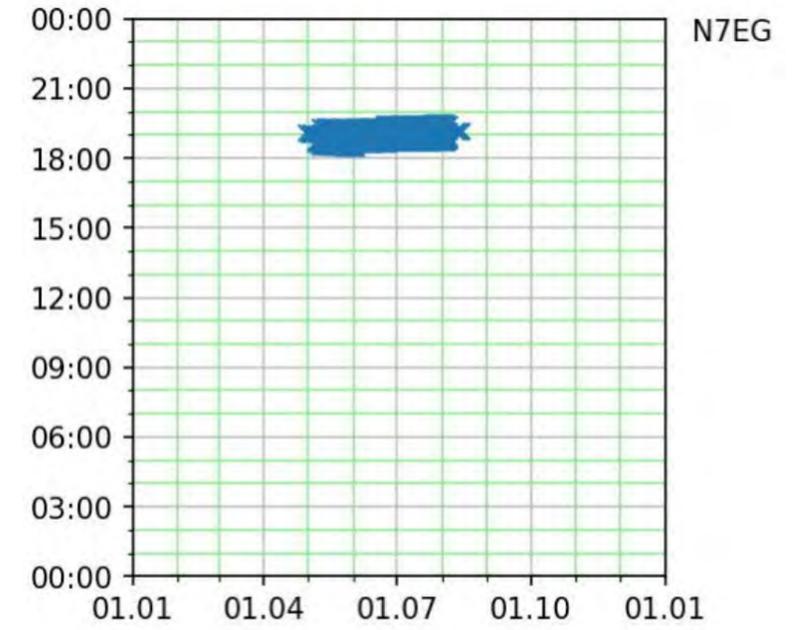


ION 7 EG

Blendende Paneele

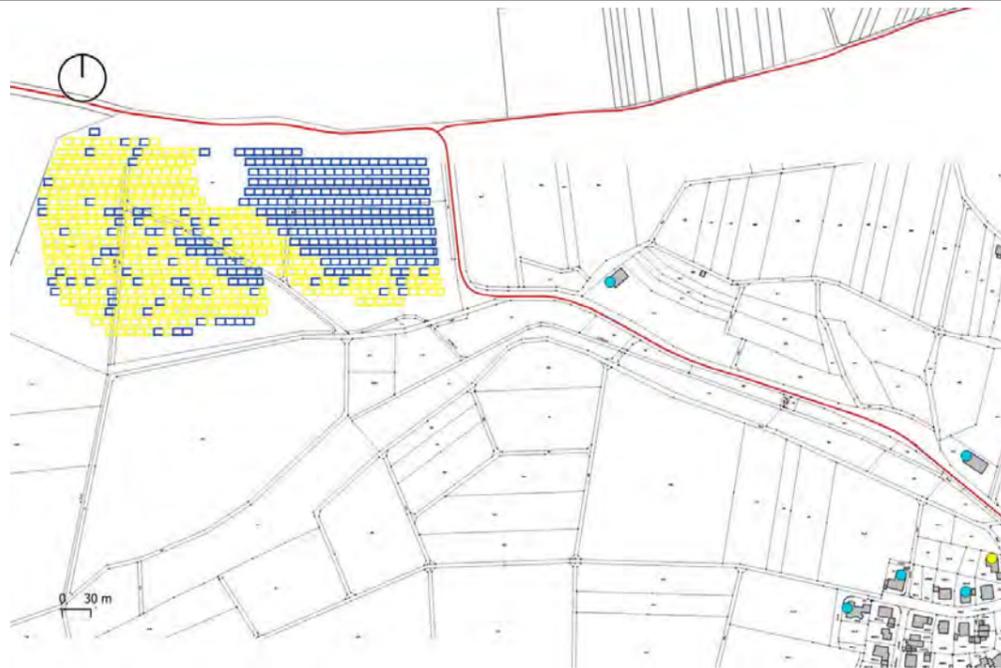


Blendungszeiten

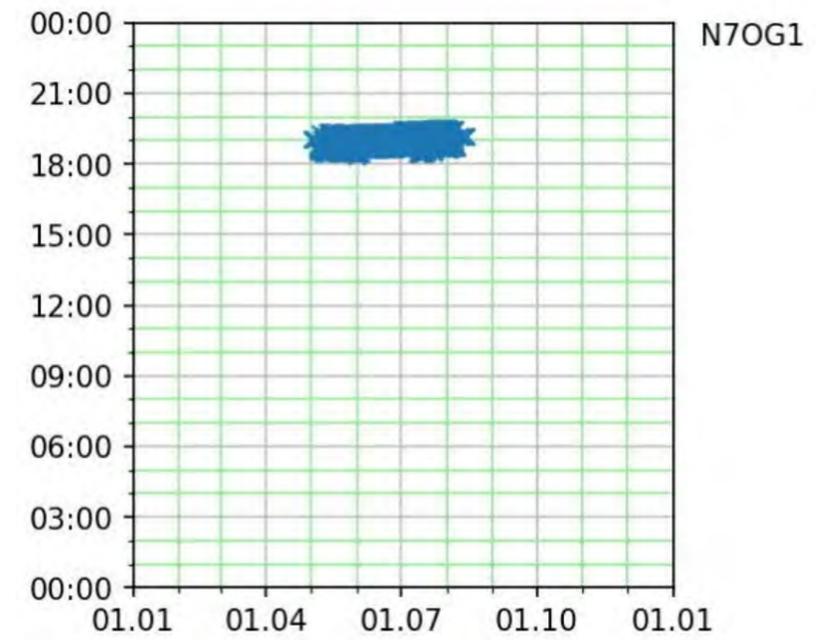


ION 7 OG 1

Blendende Paneele

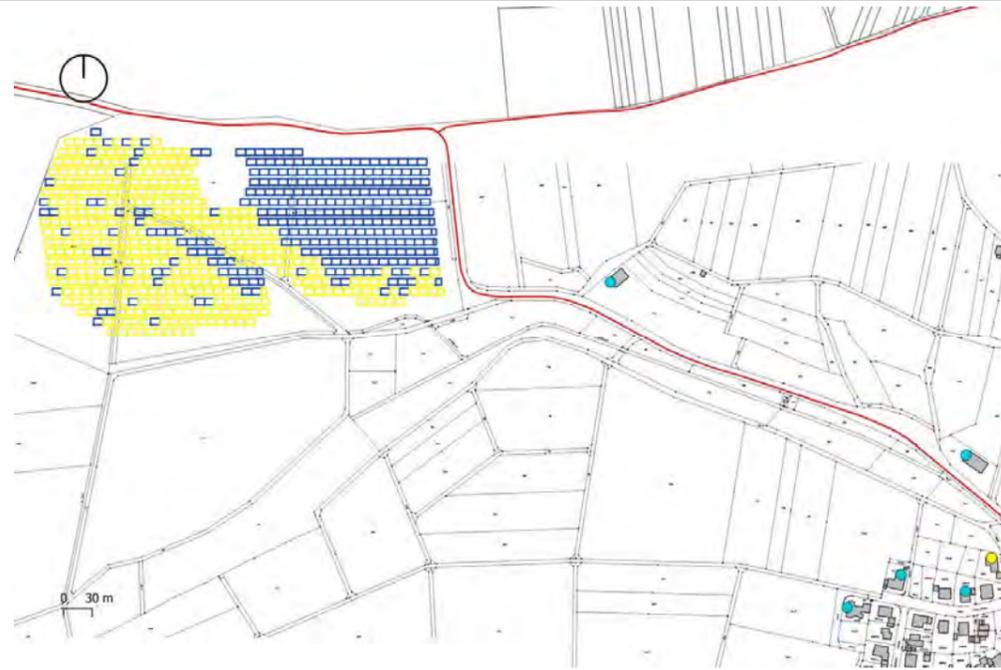


Blendungszeiten

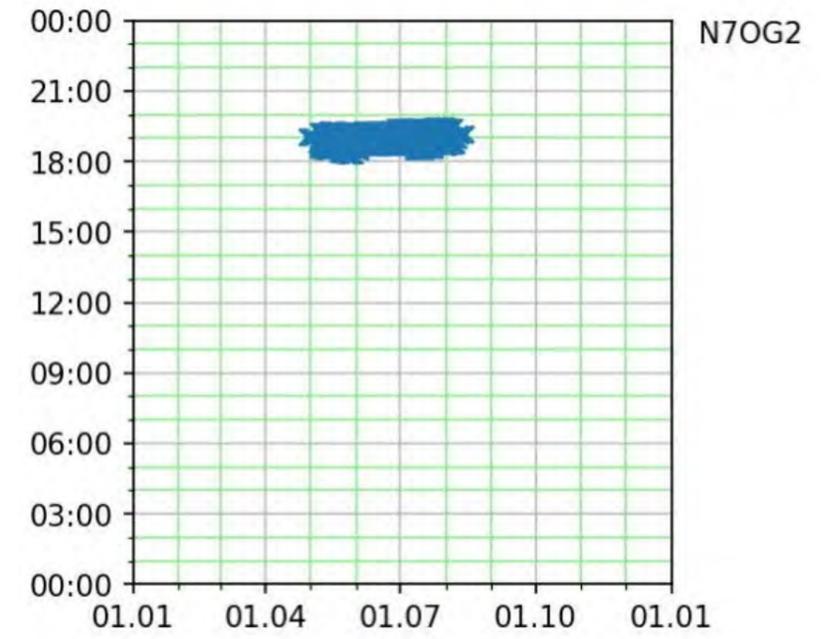


ION 7 OG 2

Blendende Paneele

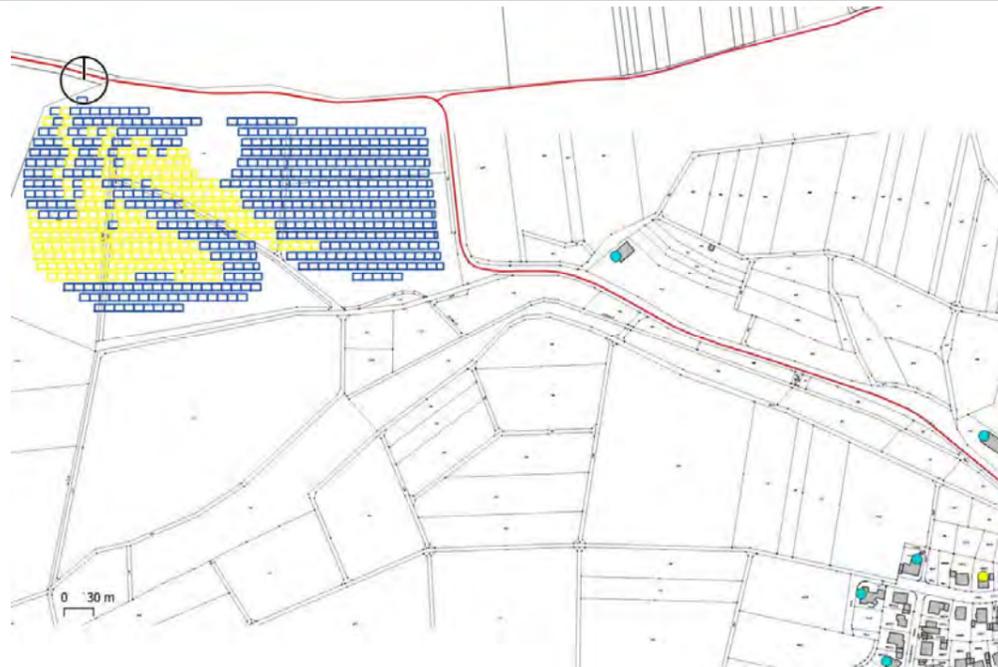


Blendungszeiten

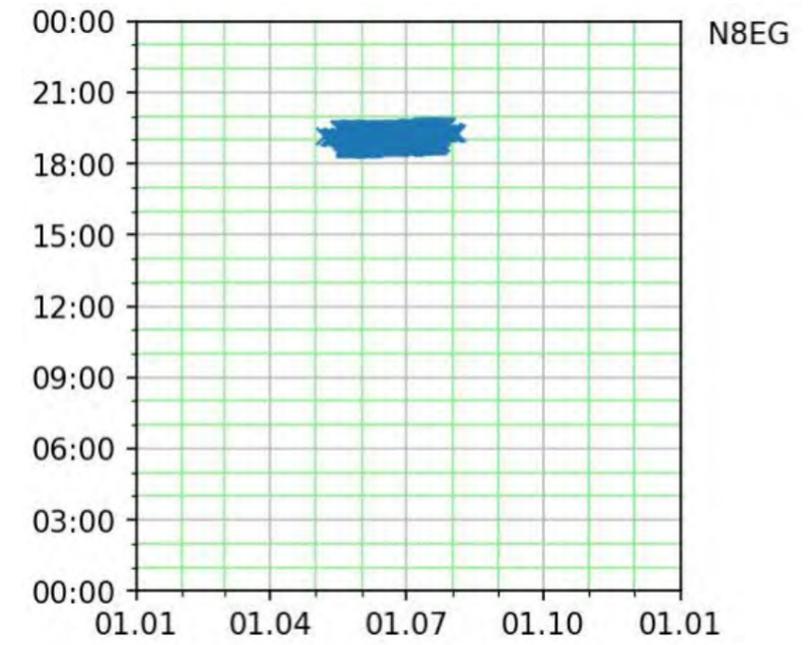


ION 8 EG

Blendende Paneele

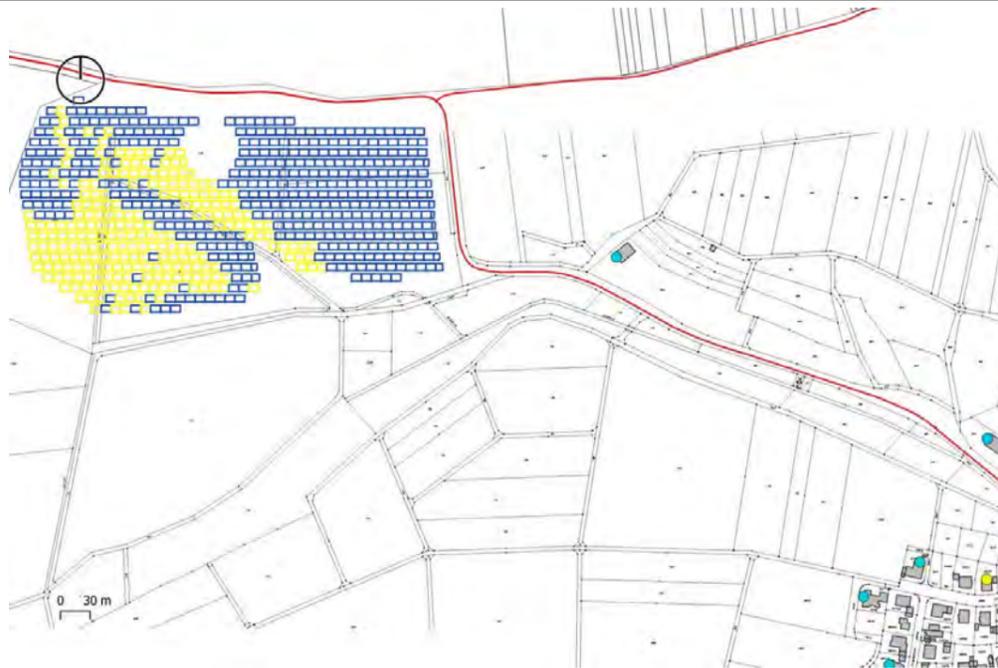


Blendungszeiten

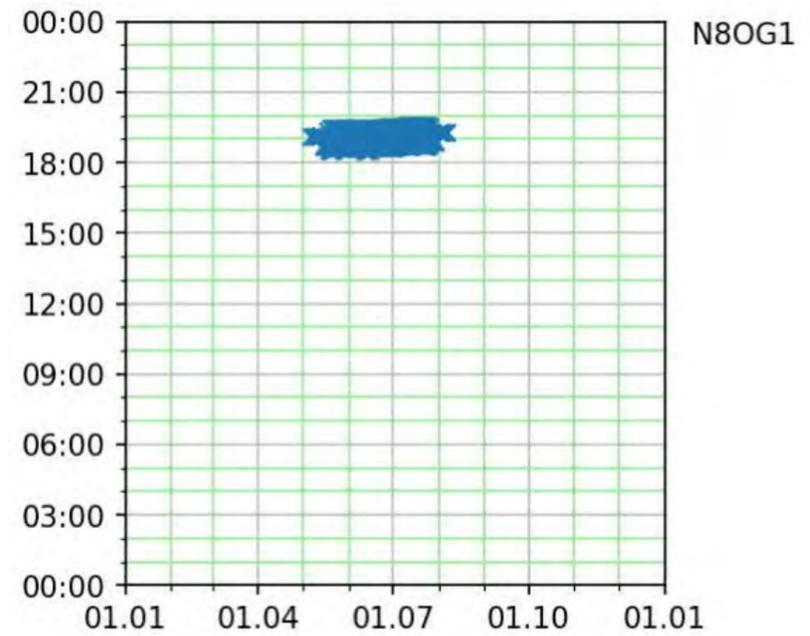


ION 8 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

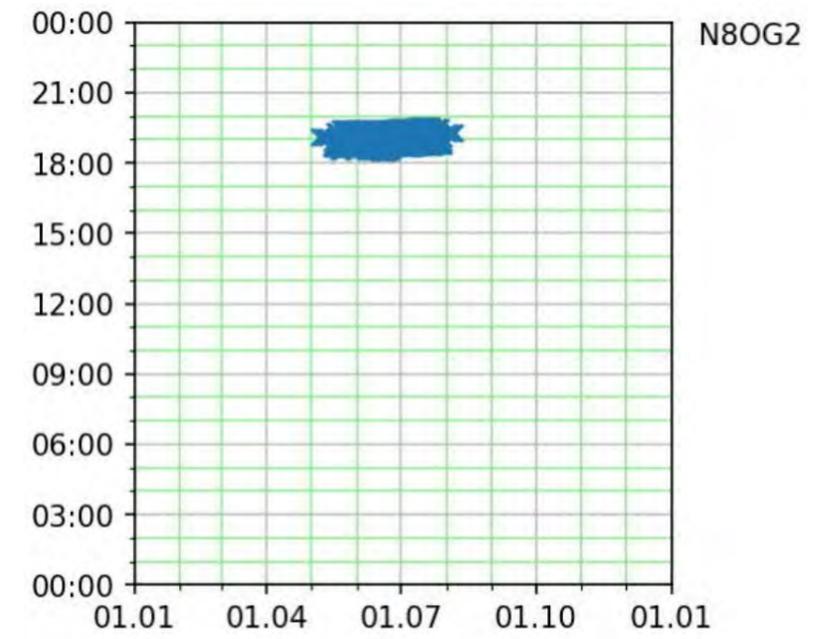


ION 8 OG 2

Blendende Paneele

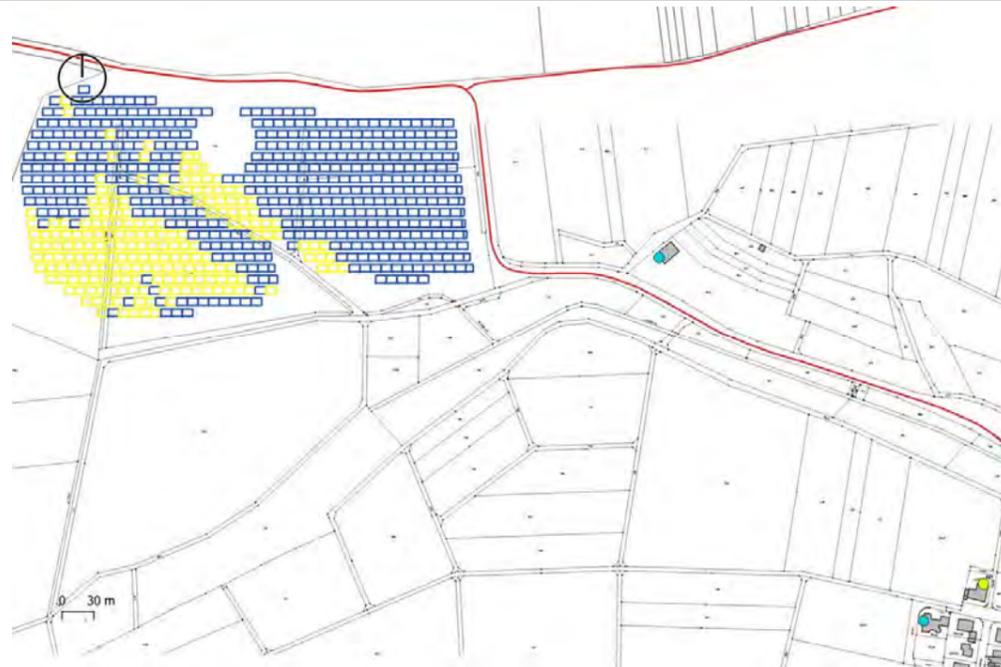


Blendungszeiten

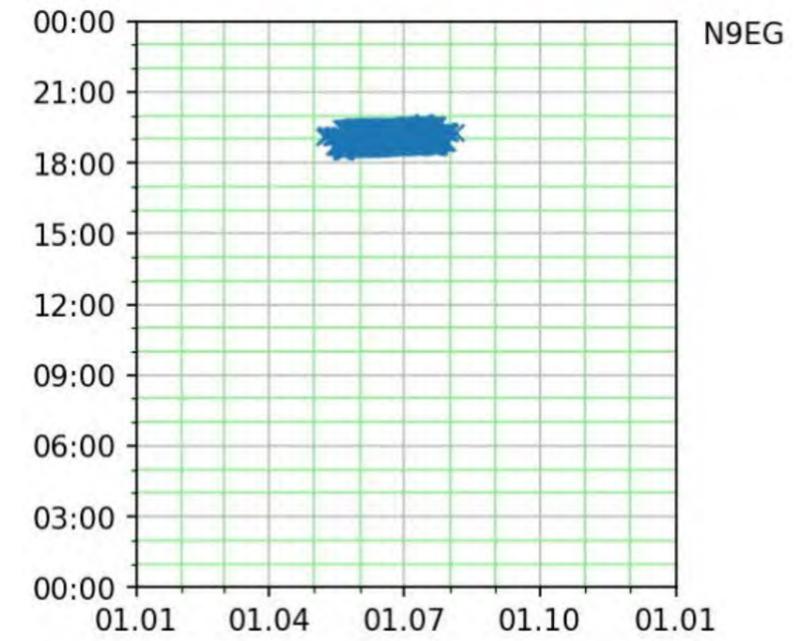


ION 9 EG

Blendende Paneele

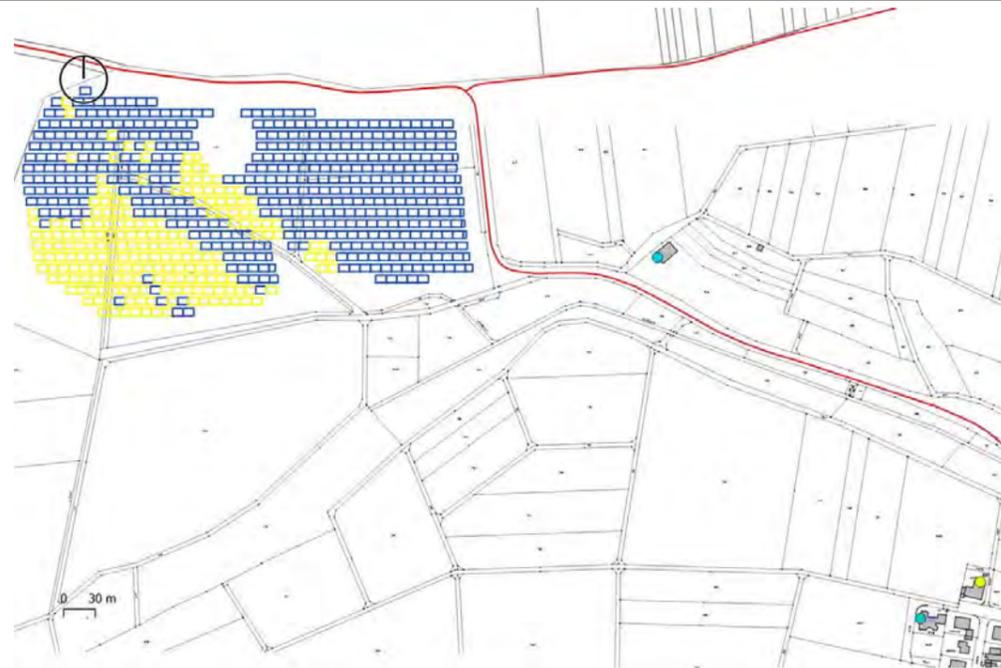


Blendungszeiten

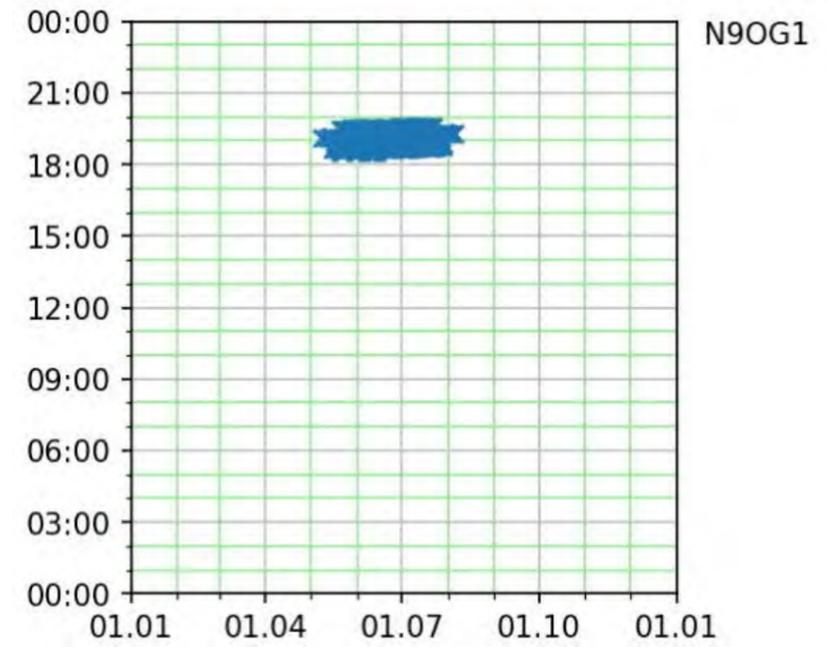


ION 9 OG 1

Blendende Paneele

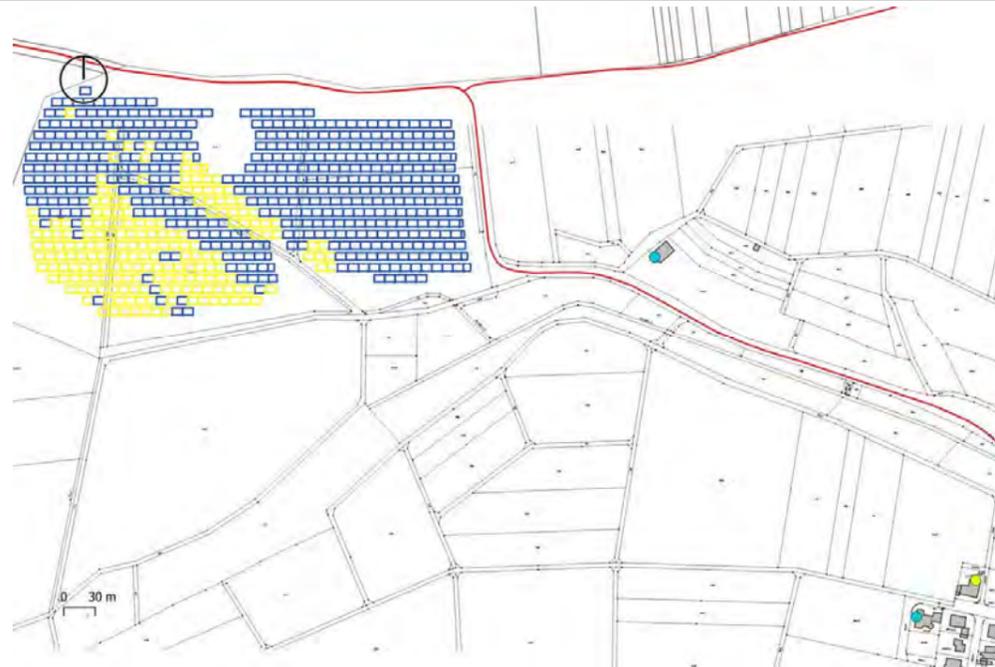


Blendungszeiten

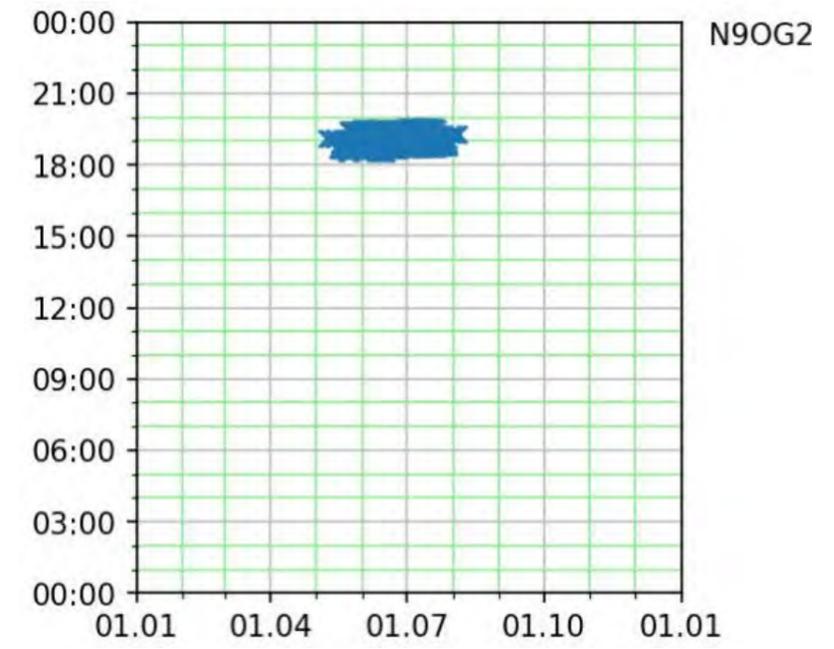


ION 9 OG 2

Blendende Paneele

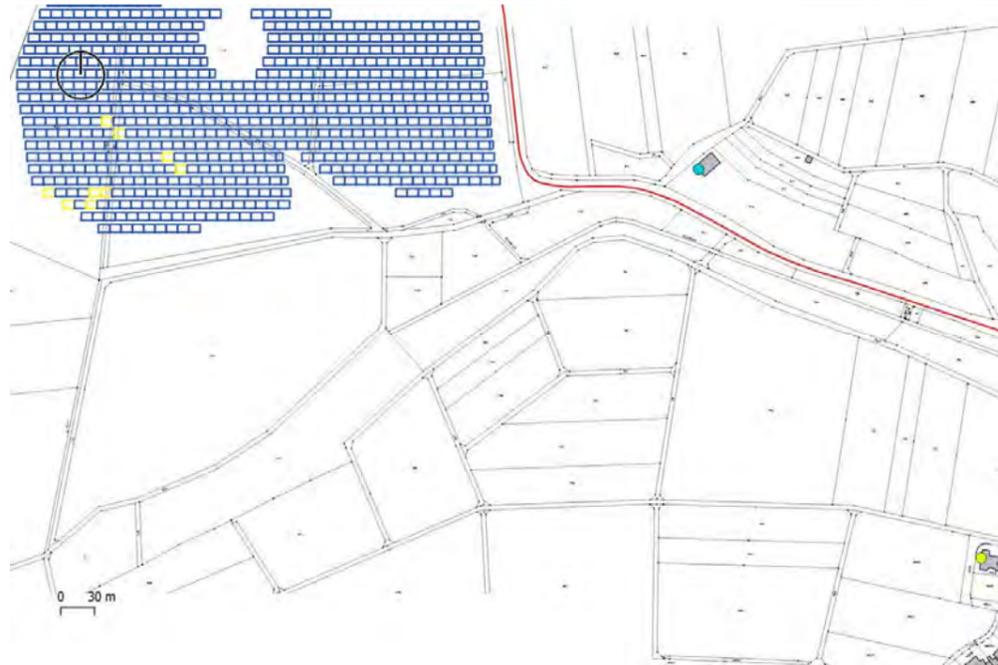


Blendungszeiten

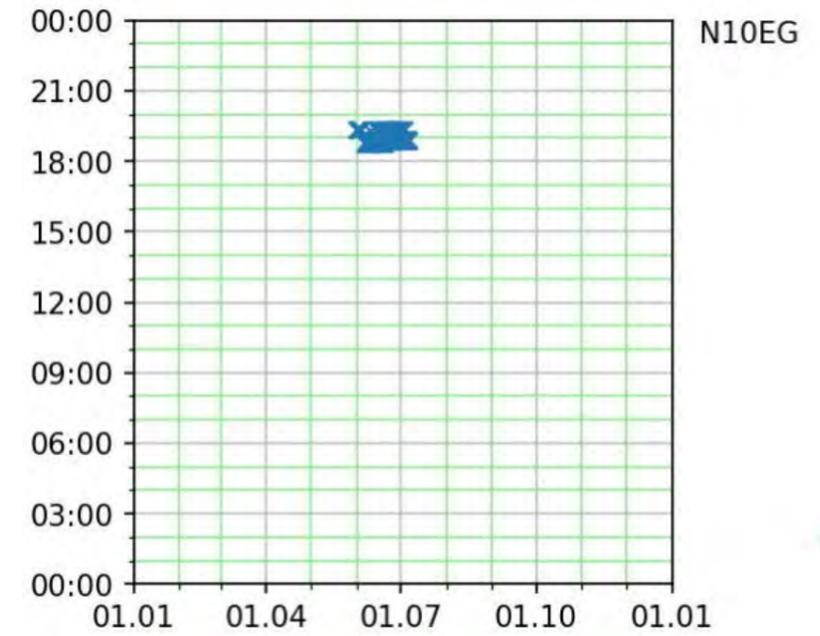


IO N 10 EG

Blendende Paneele

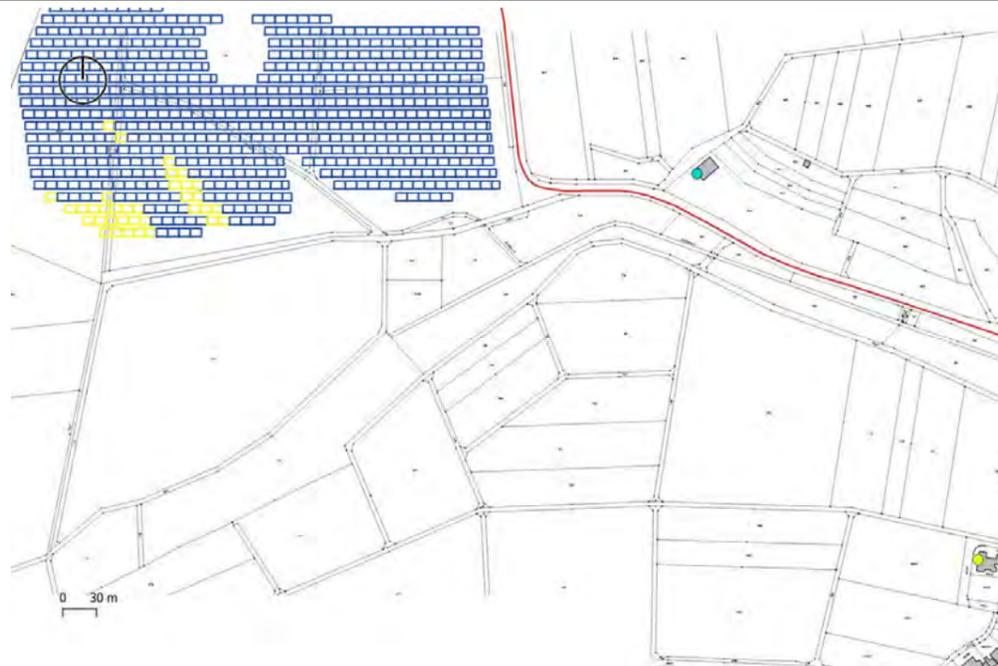


Blendungszeiten

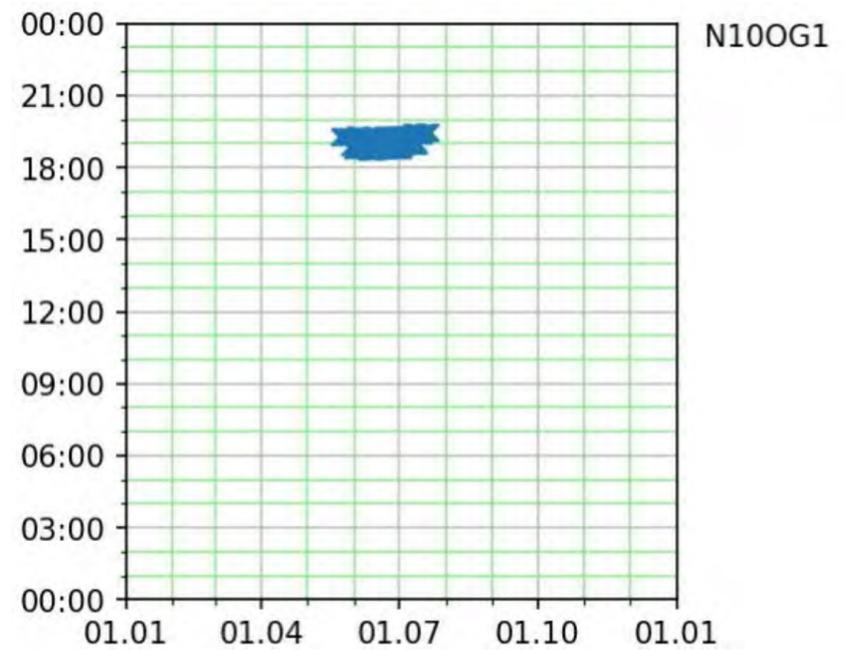


IO N 10 OG 1

Blendende Paneele

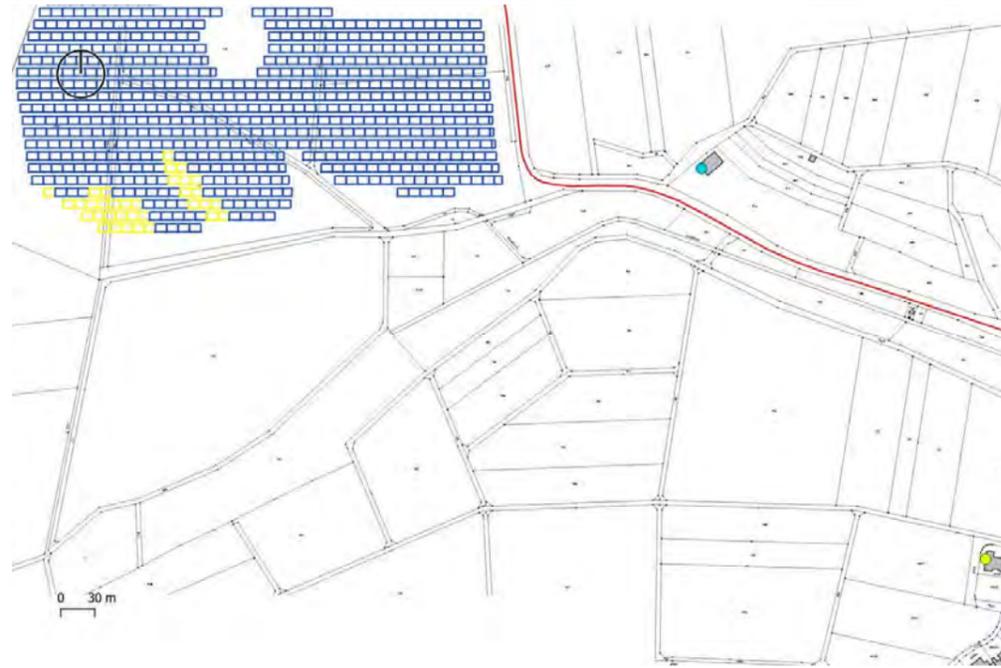


Blendungszeiten

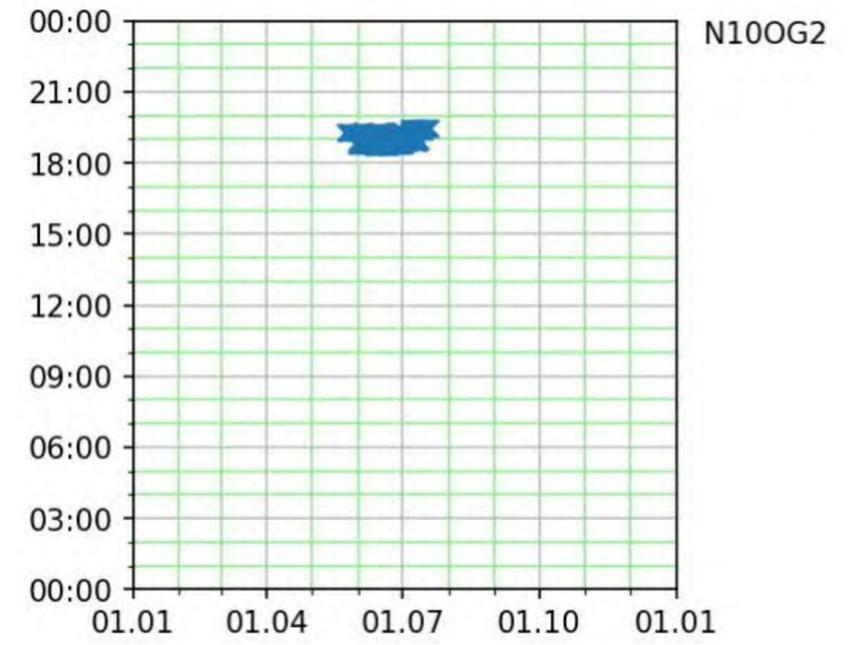


IO N 10 OG 2

Blendende Paneele

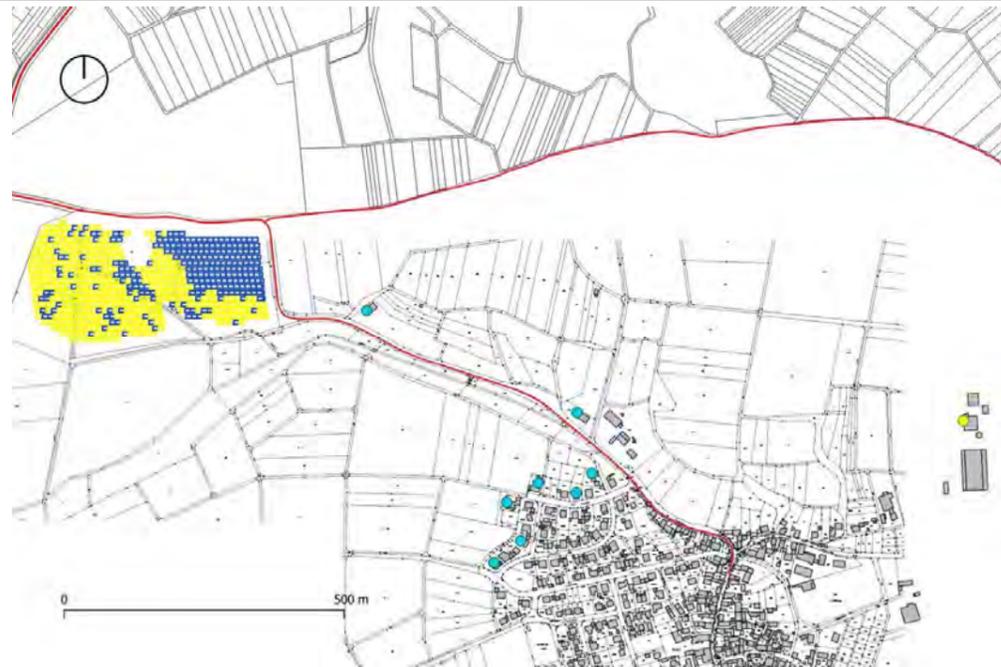


Blendungszeiten

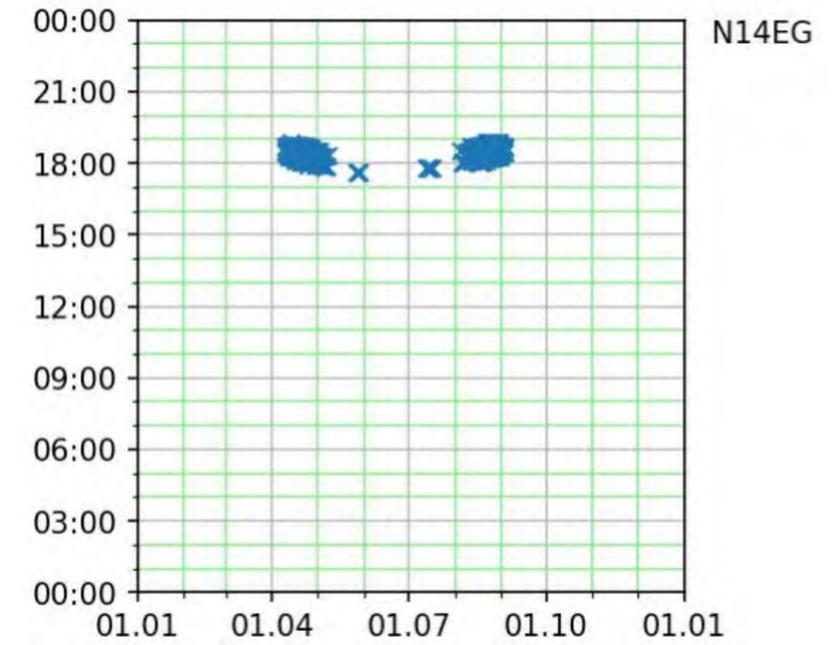


IO N 14 EG

Blendende Paneele

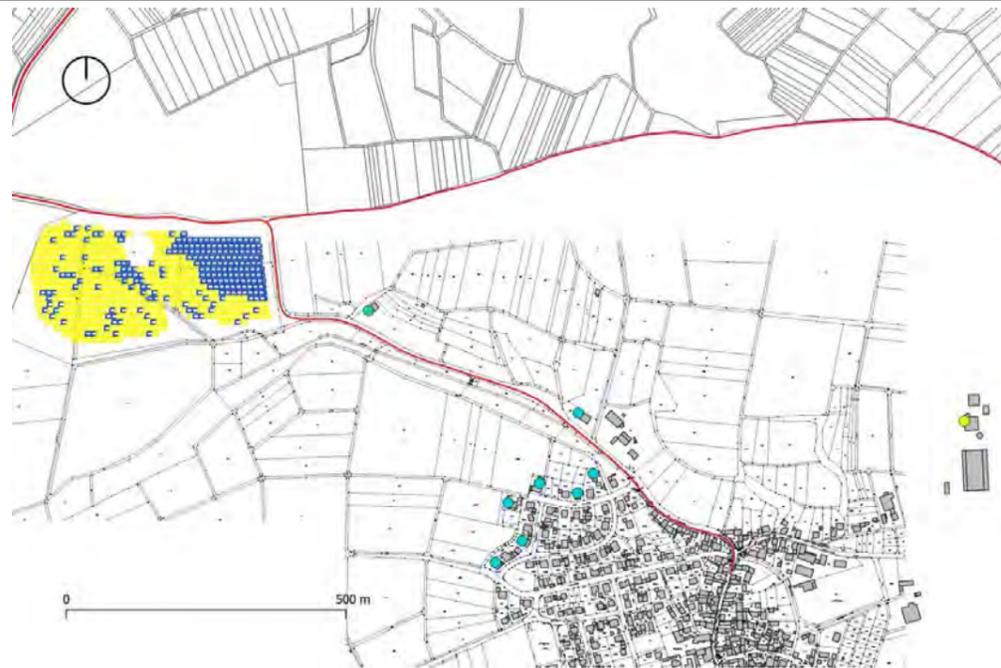


Blendungszeiten

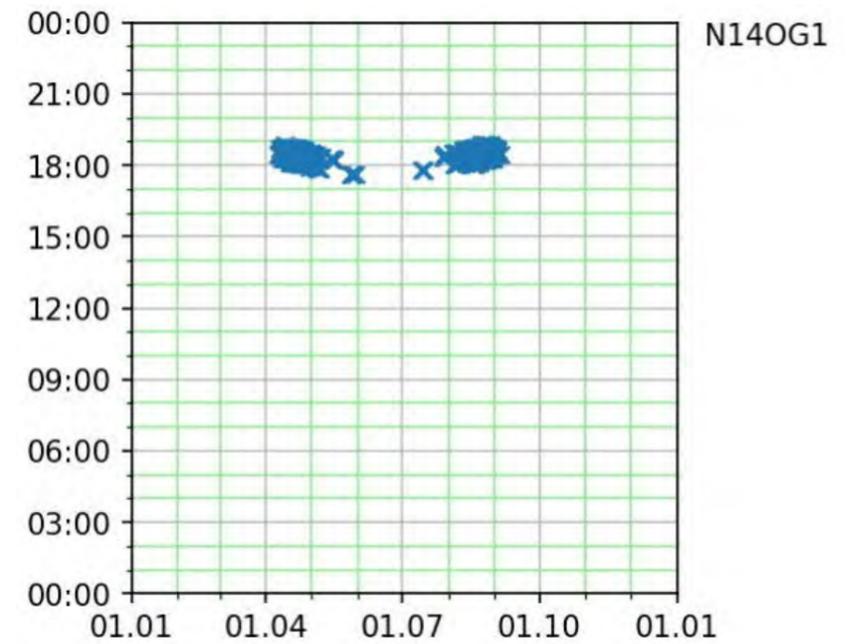


IO N 14 OG 1

Blendende Paneele

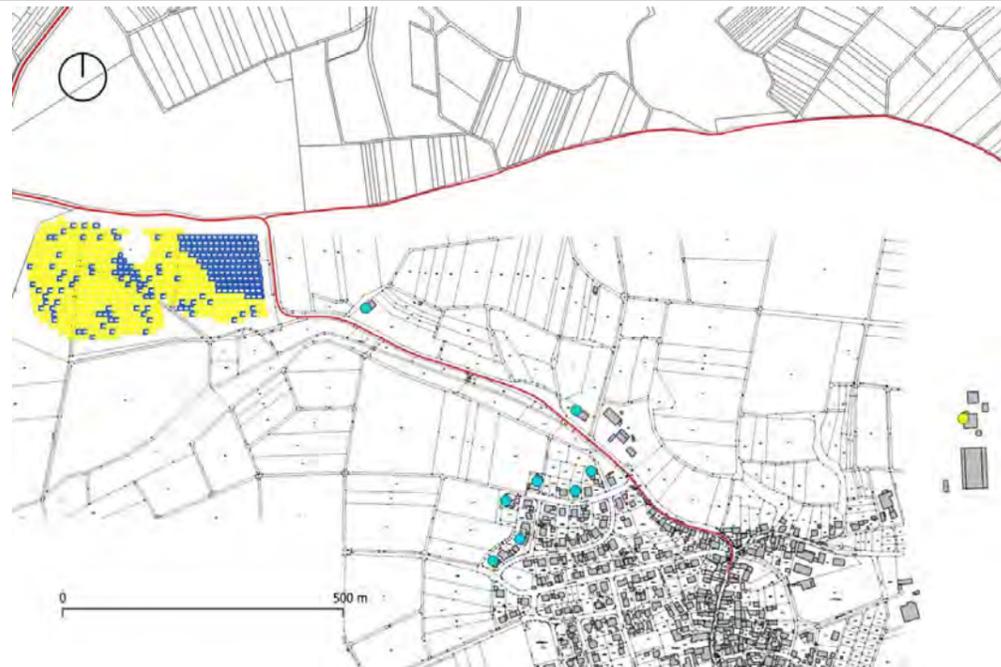


Blendungszeiten

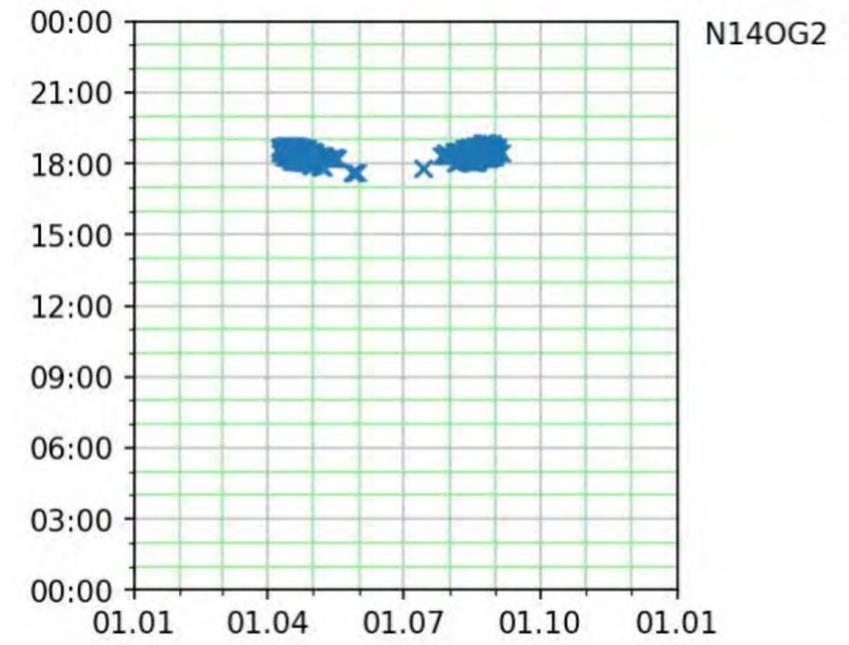


IO N 14 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

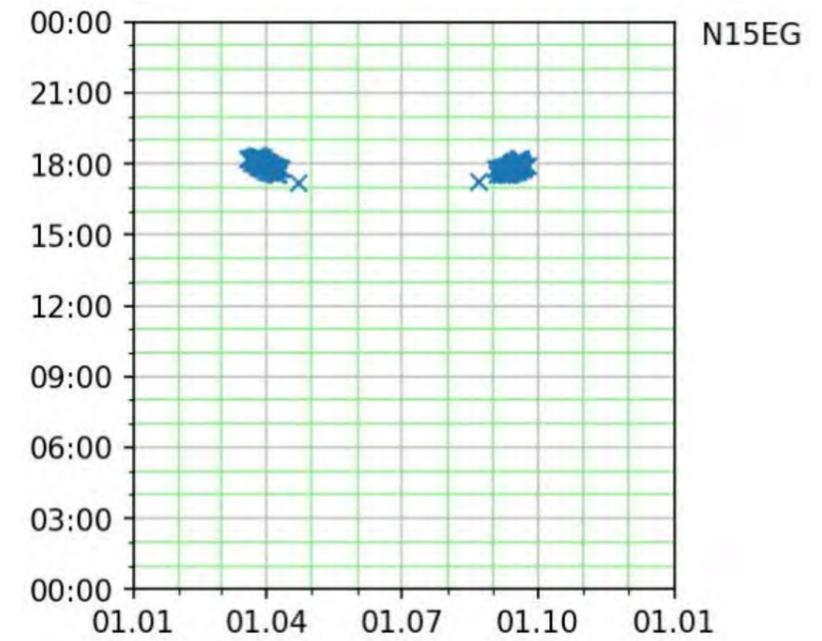


IO N 15 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

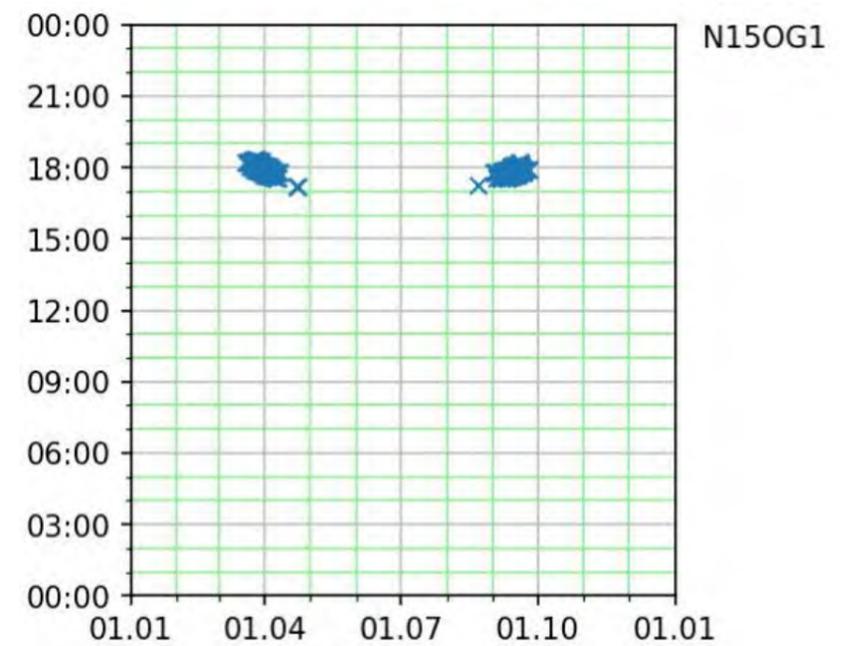


IO N 15 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

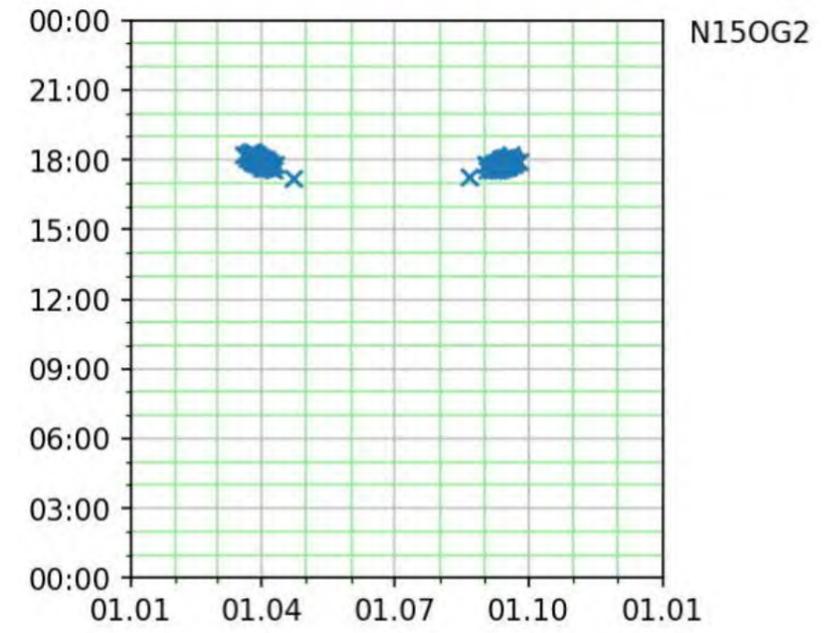


IO N 15 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

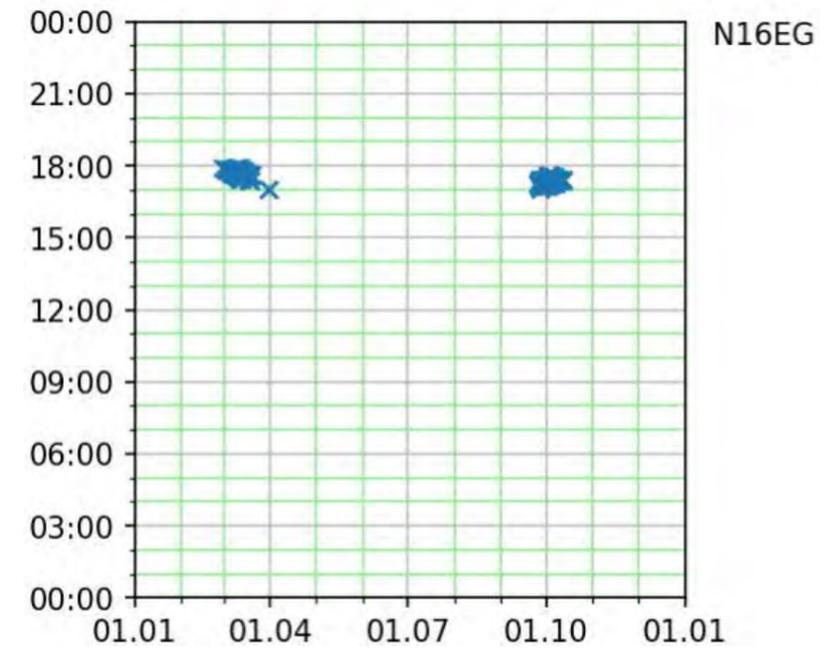


IO N 16 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

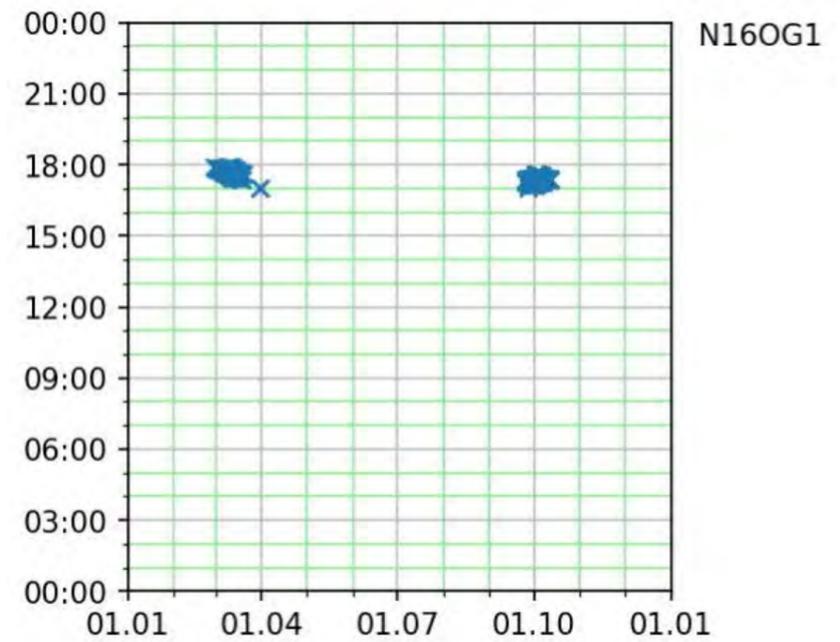


IO N 16 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

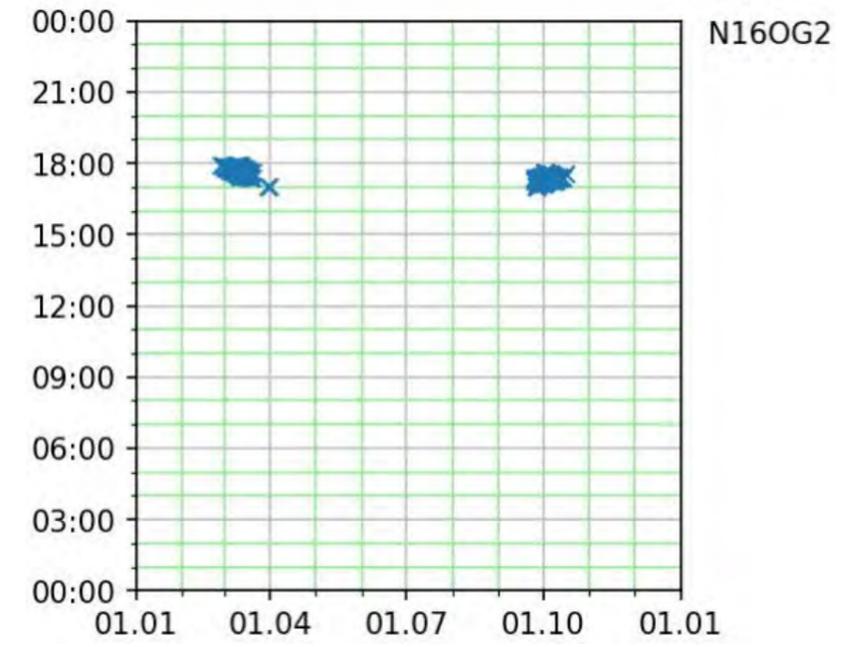


IO N 16 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

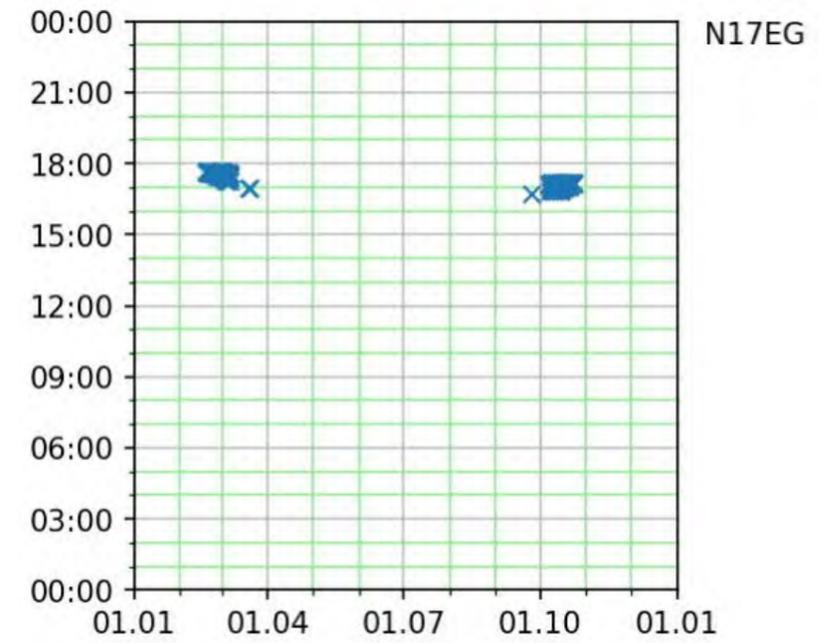


IO N 17 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

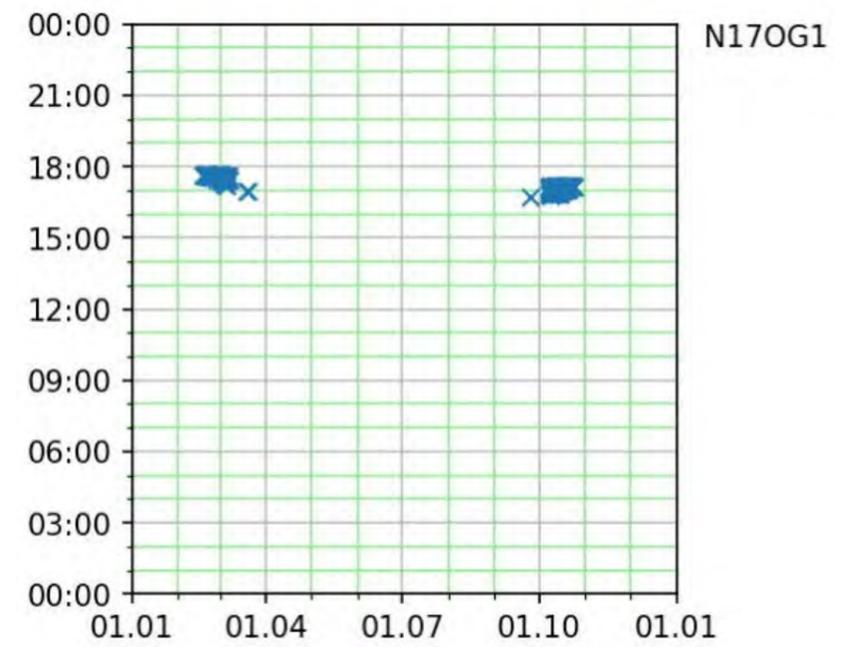


IO N 17 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

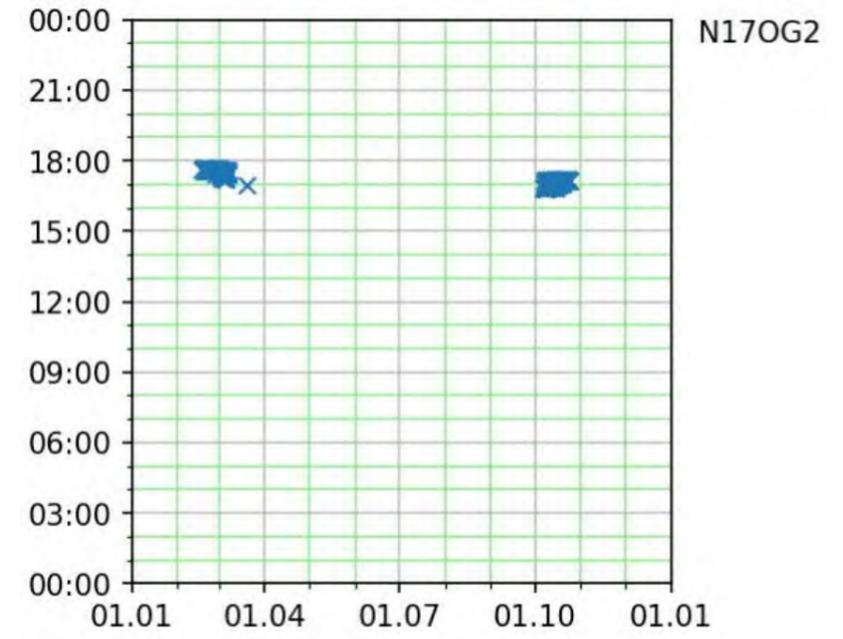


IO N 17 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

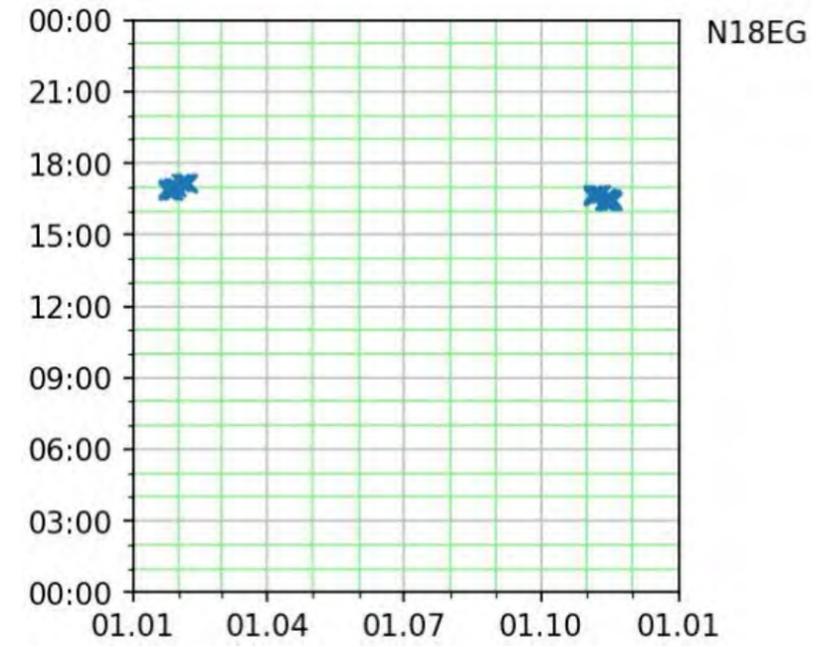


IO N 18 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

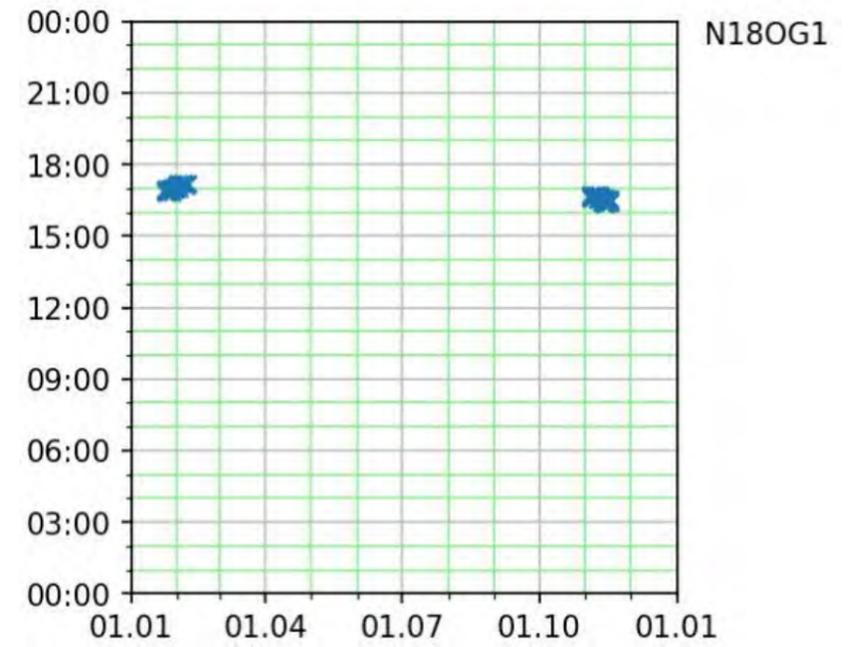


IO N 18 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

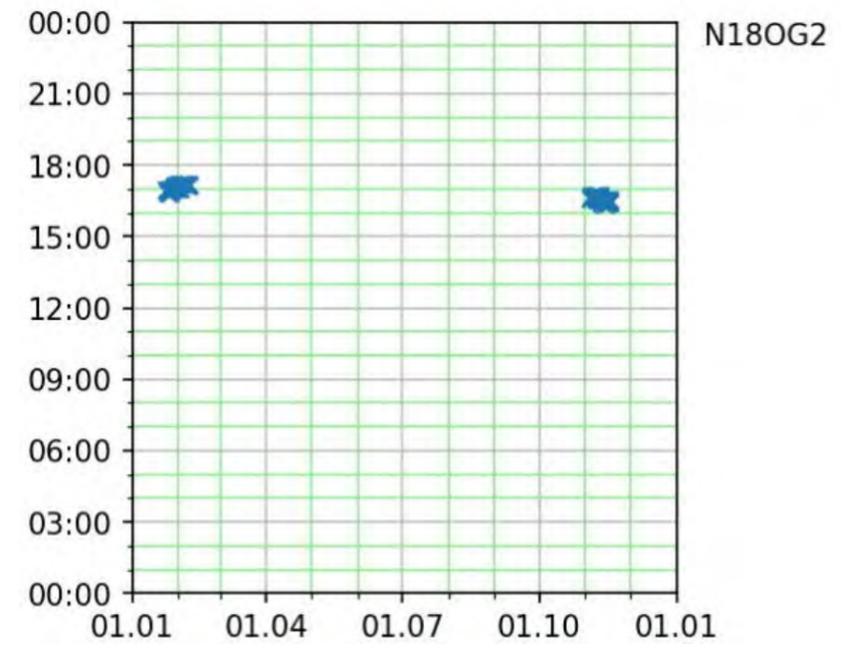


IO N 18 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

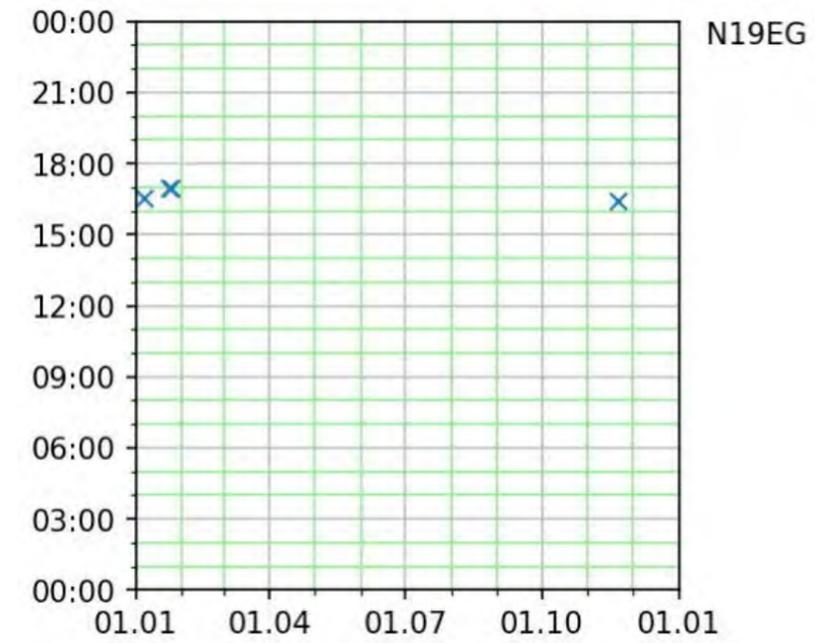


IO N 19 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

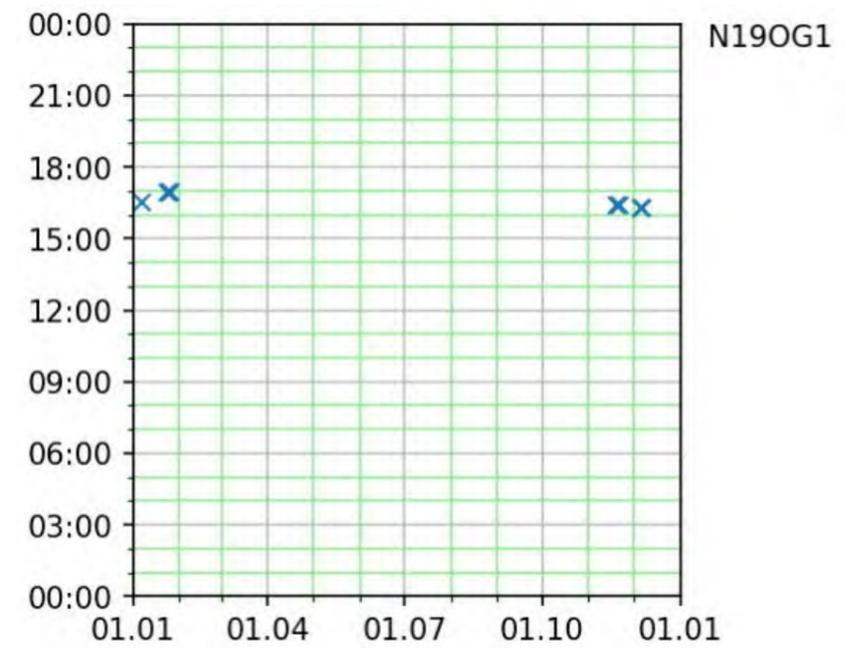


IO N 19 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

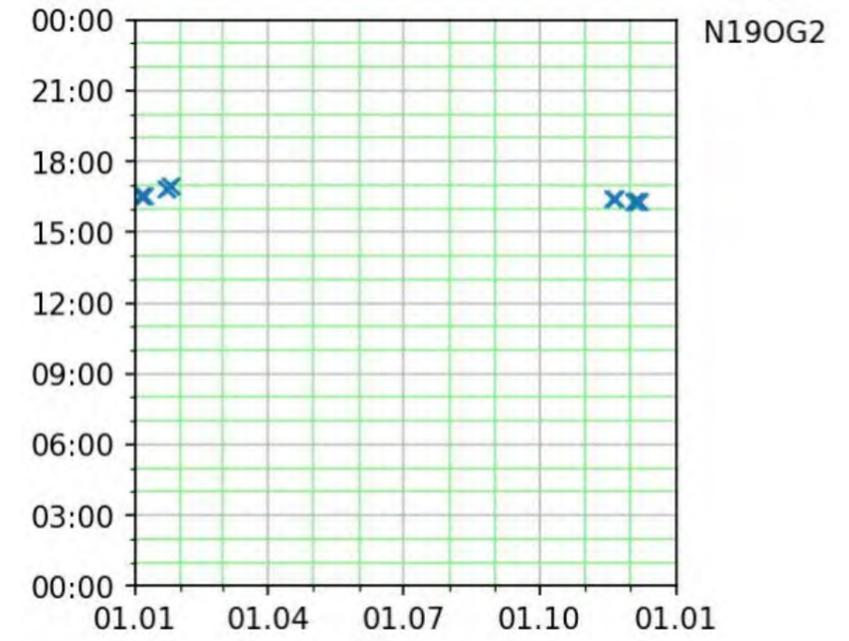


IO N 19 OG 2

Blendende Paneele

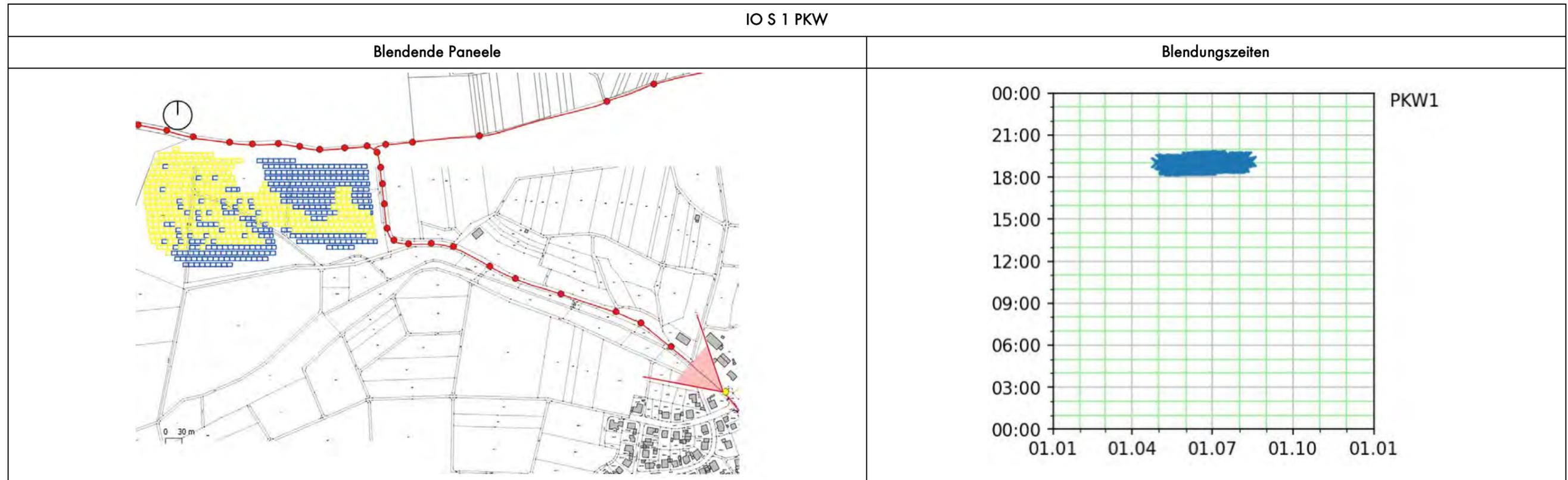


Blendungszeiten



Anlage 3: Blendungen der Planvariante 1 im Straßenverkehr

In den nachfolgenden Abbildungen sind die am Immissionsort zu Blendungen führenden Paneele gelb dargestellt. Der jeweilige Immissionsort ist als gelber Punkt dargestellt. Die Sichtkegel symbolisieren den fovealen Sichtbereich. Zusätzlich sind die Zeiten dargestellt, zu denen die Blendungen auftreten. Die Blendungszeiten sind in Winterzeit angegeben. Der abschirmende Charakter dazwischenliegender Gebäude bzw. Vegetation wurde auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt.

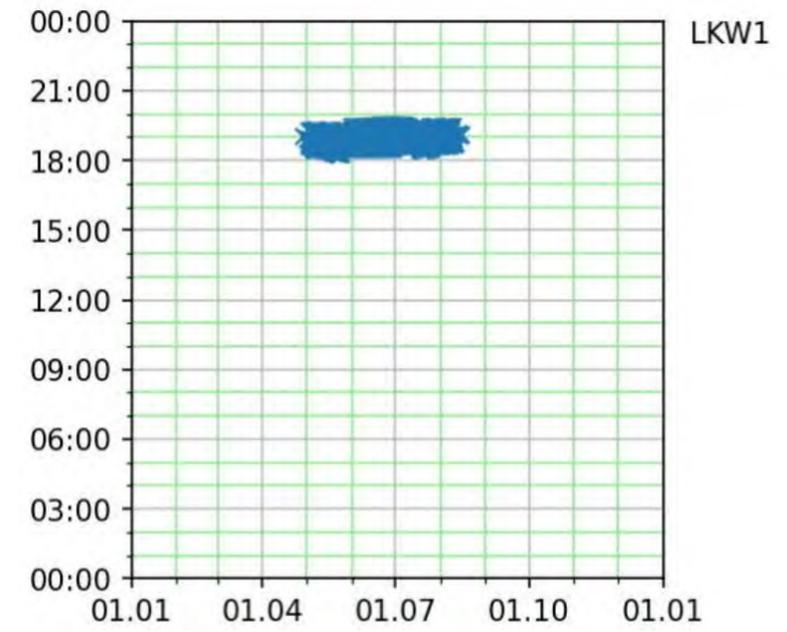


IO S 1 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

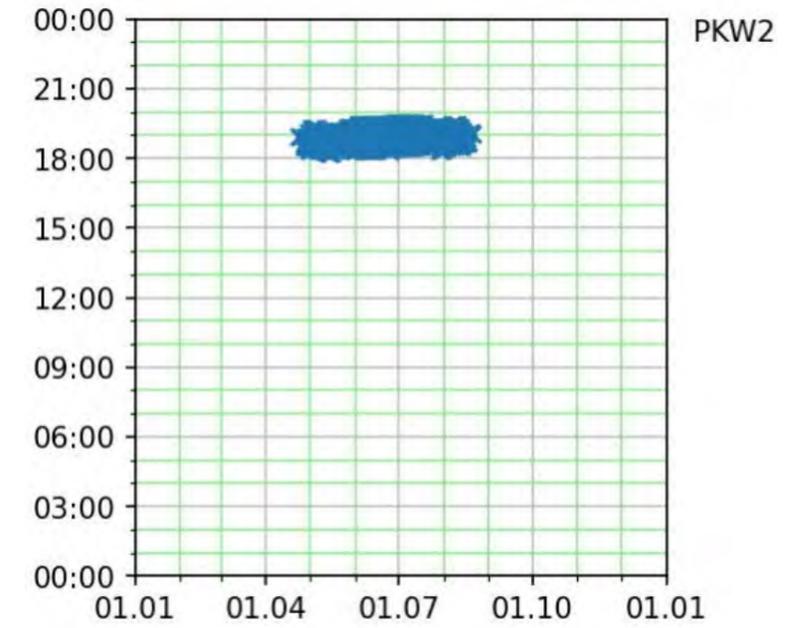


IO S 2 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

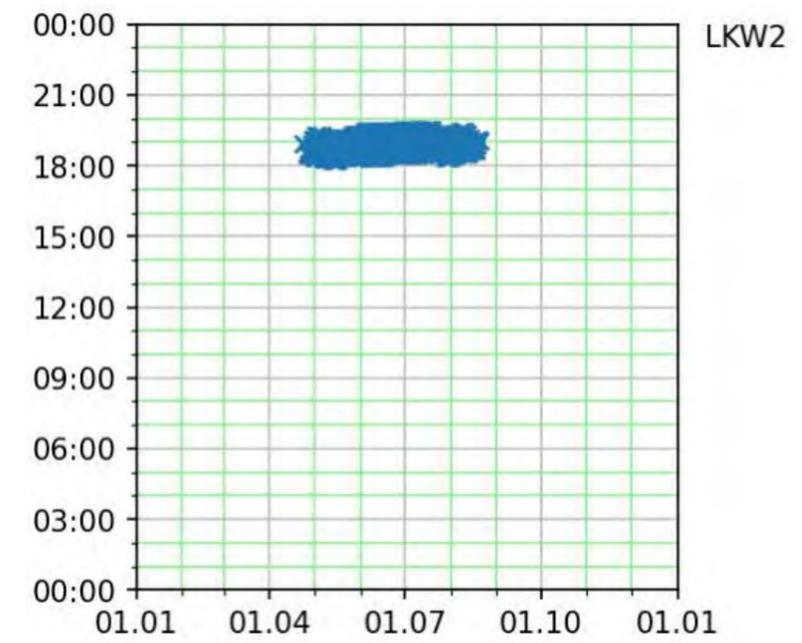


IO S 2 LKW

Blendende Paneele

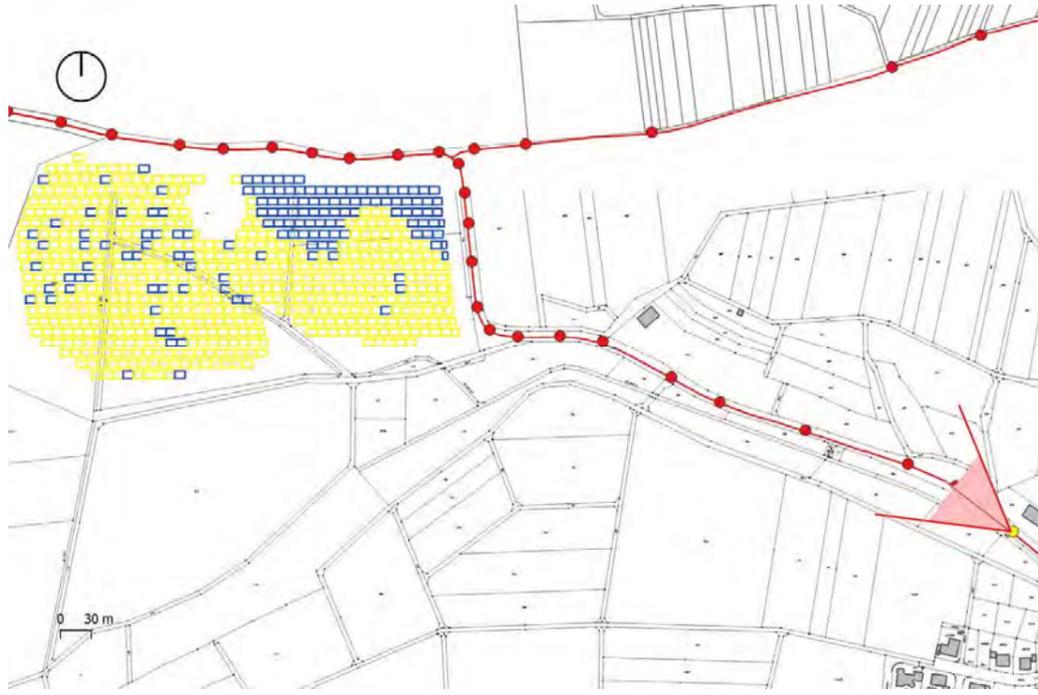


Blendungszeiten

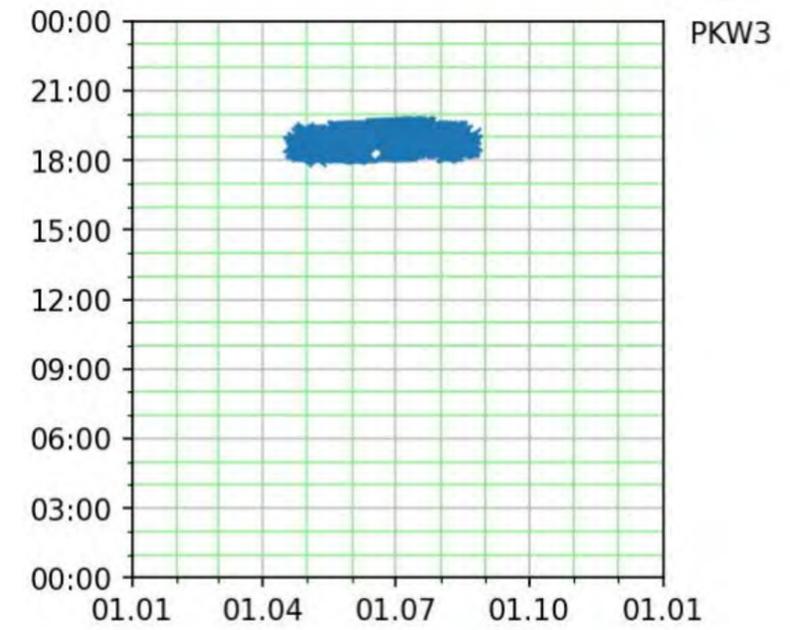


IO S 3 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

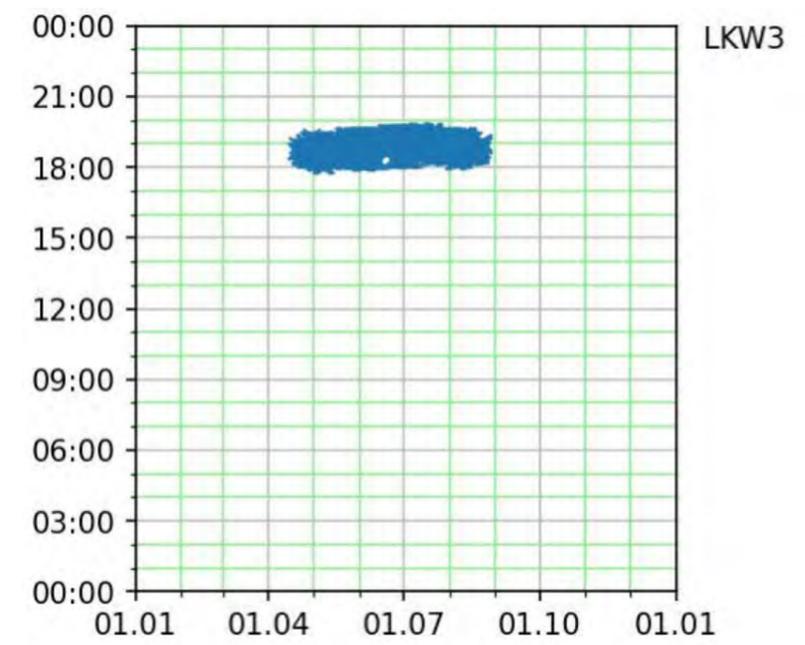


IO S 3 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

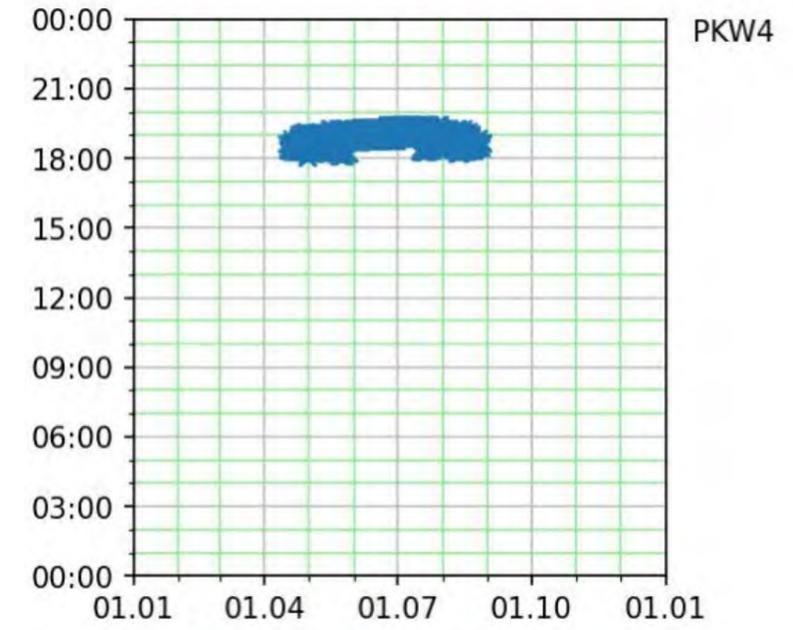


IO S 4 PKW

Blendende Paneele

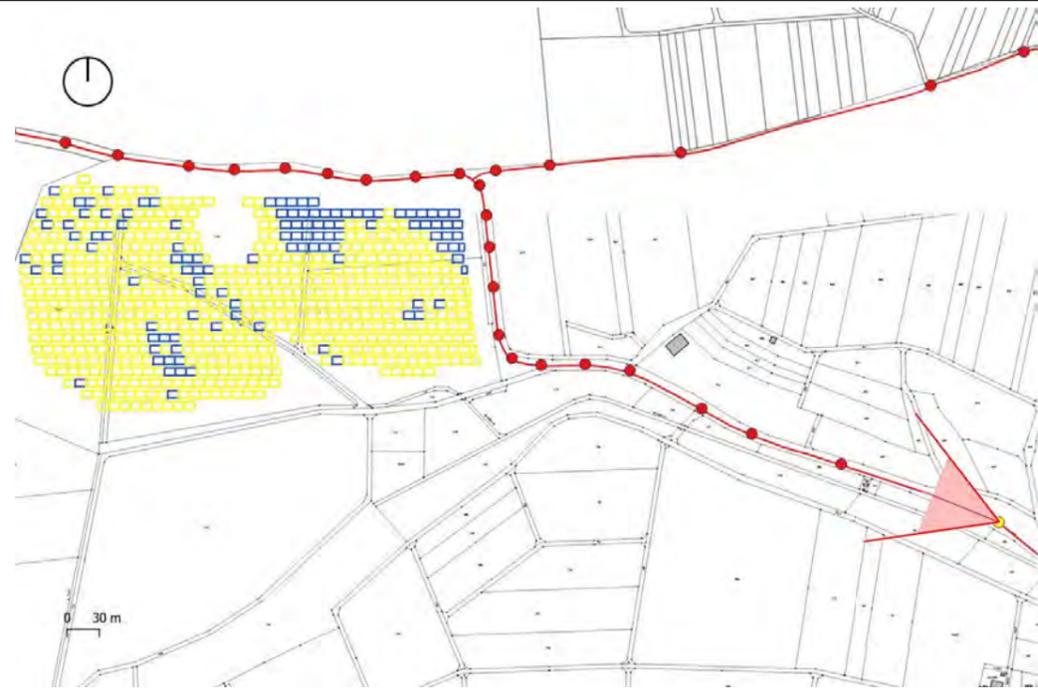


Blendungszeiten

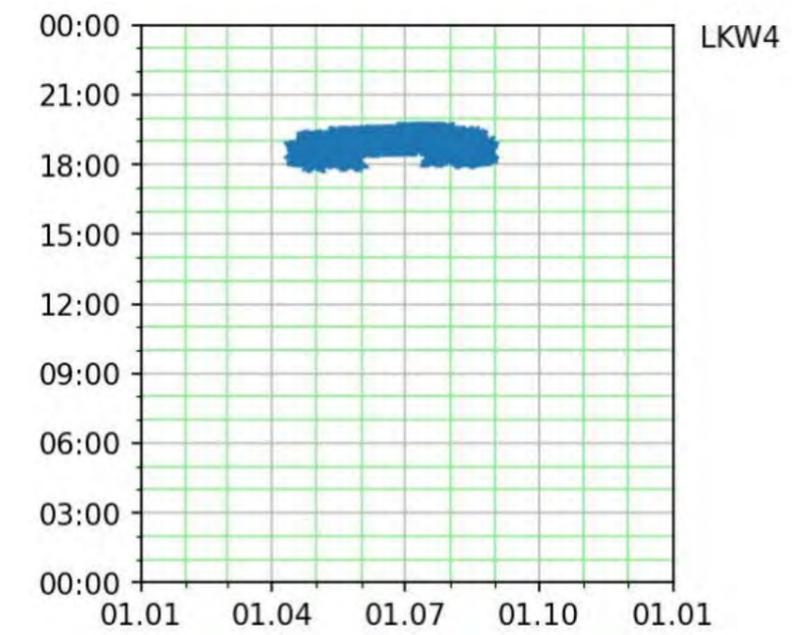


IO S 4 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

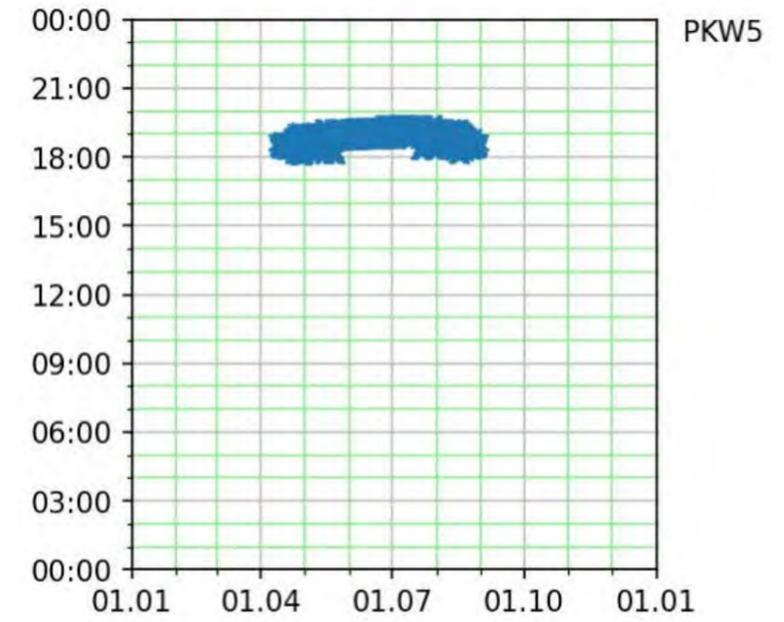


IO S 5 PKW

Blendende Paneele

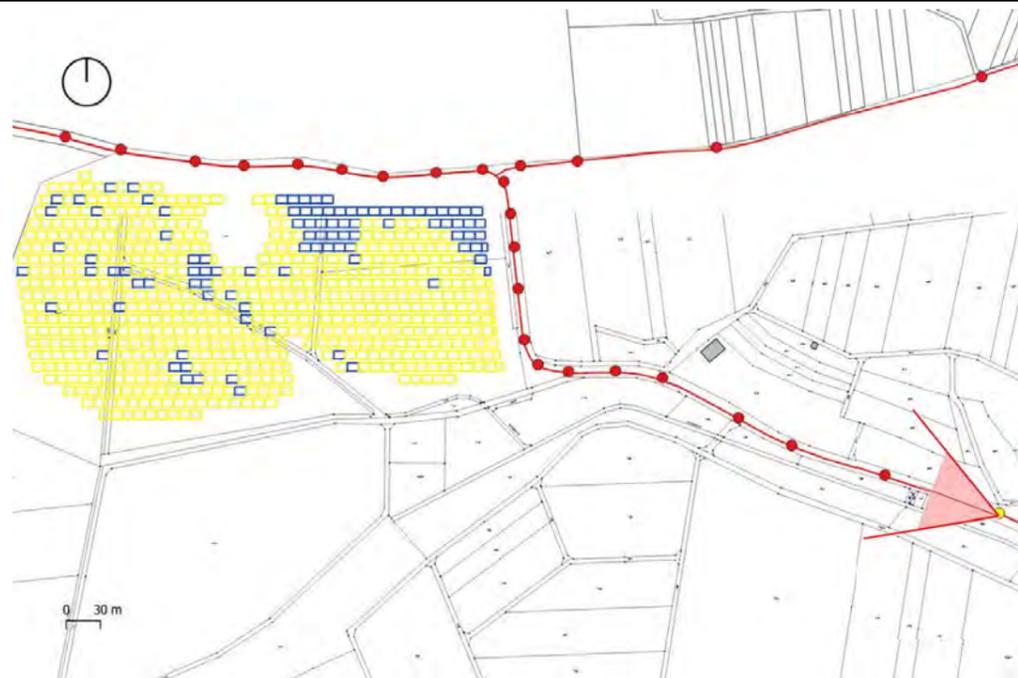


Blendungszeiten

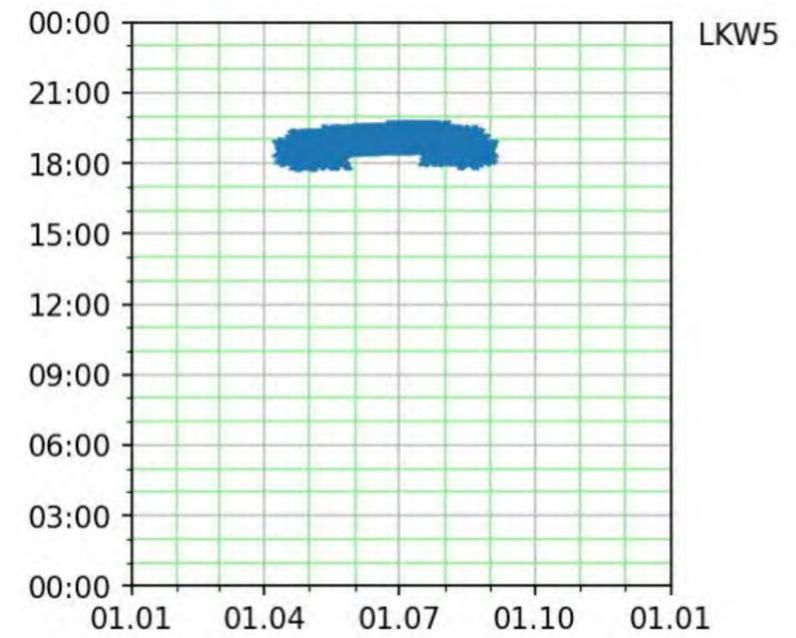


IO S 5 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

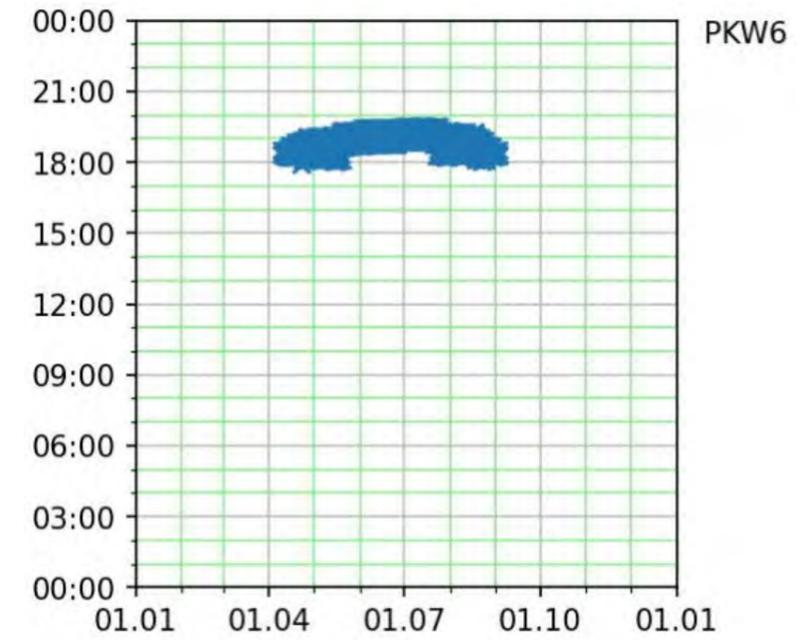


IO S 6 PKW

Blendende Paneele

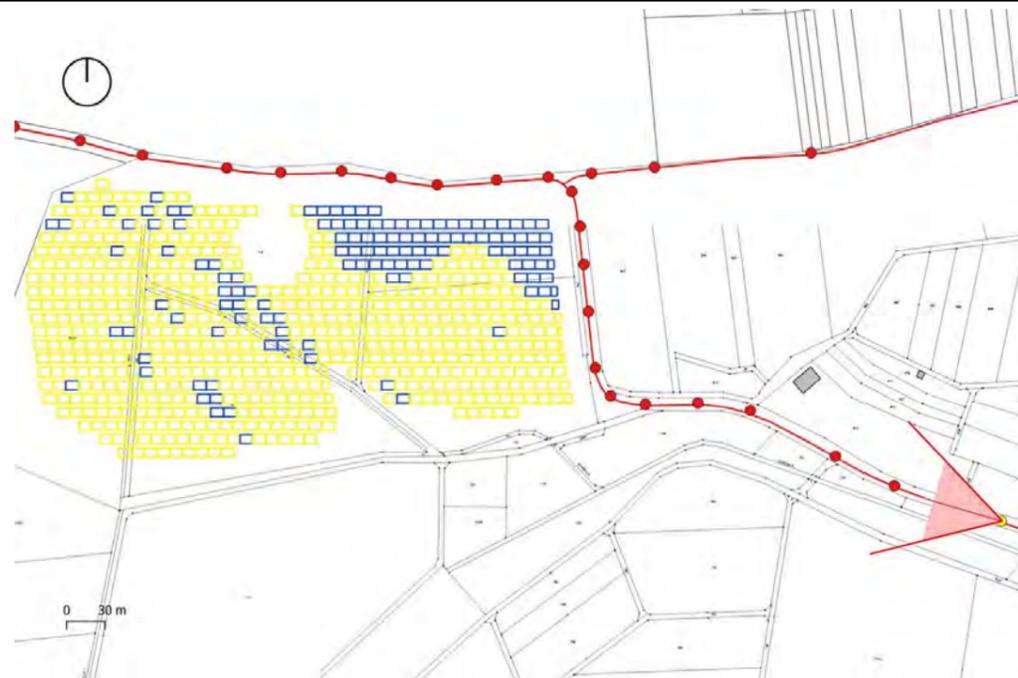


Blendungszeiten

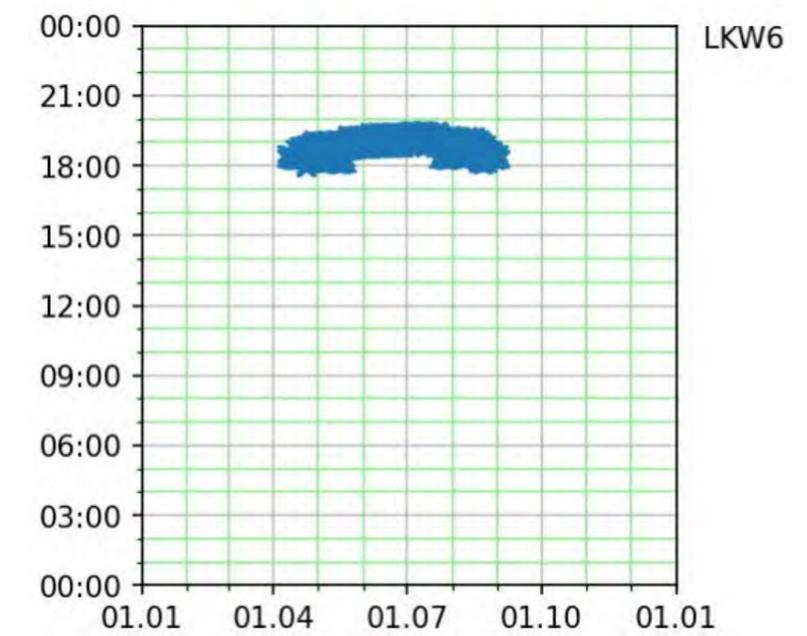


IO S 6 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

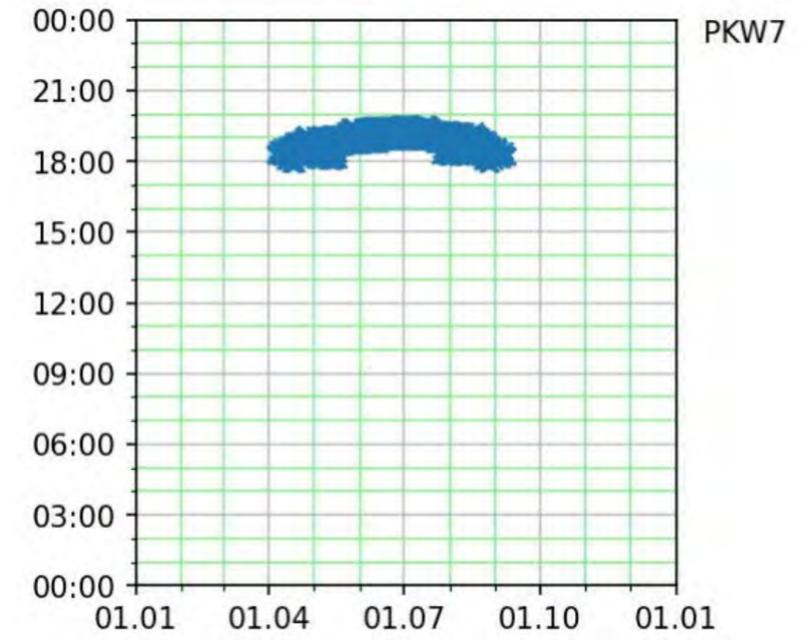


IO S 7 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

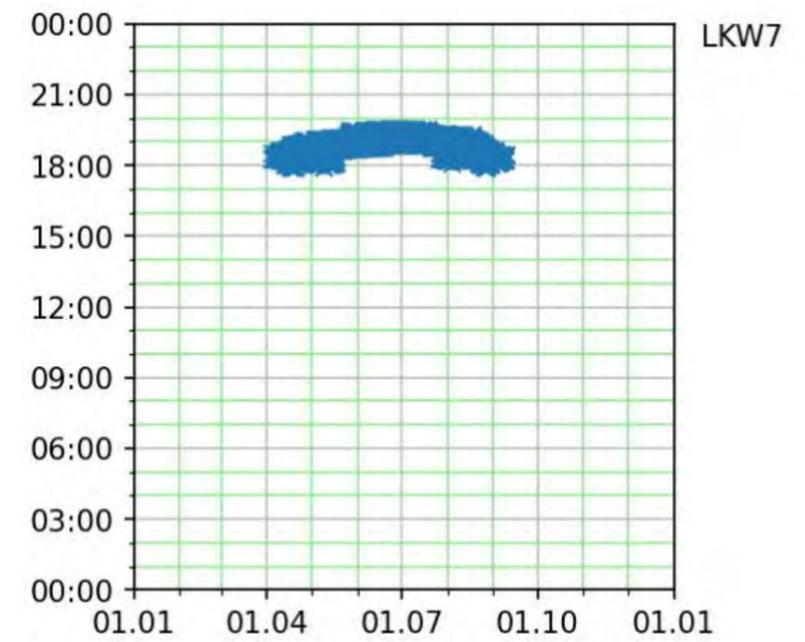


IO S 7 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

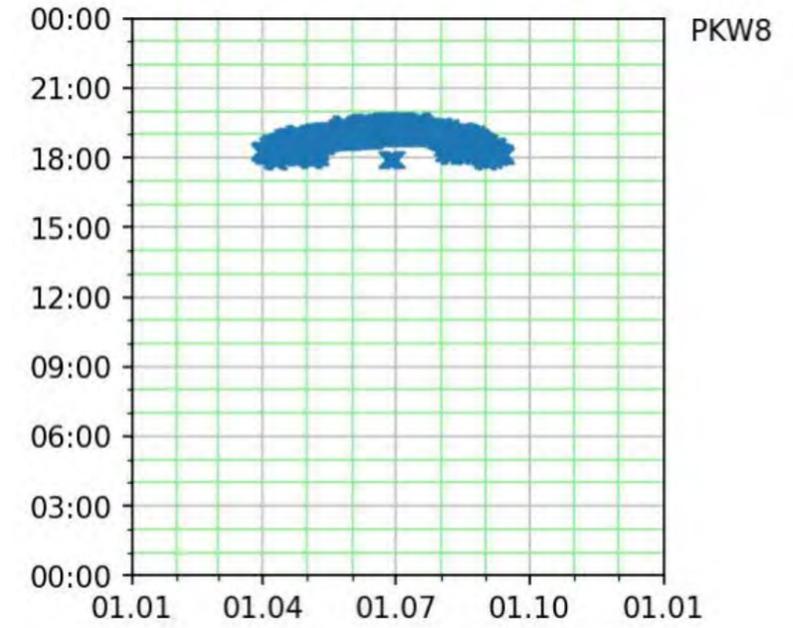


IO S 8 PKW

Blendende Paneele

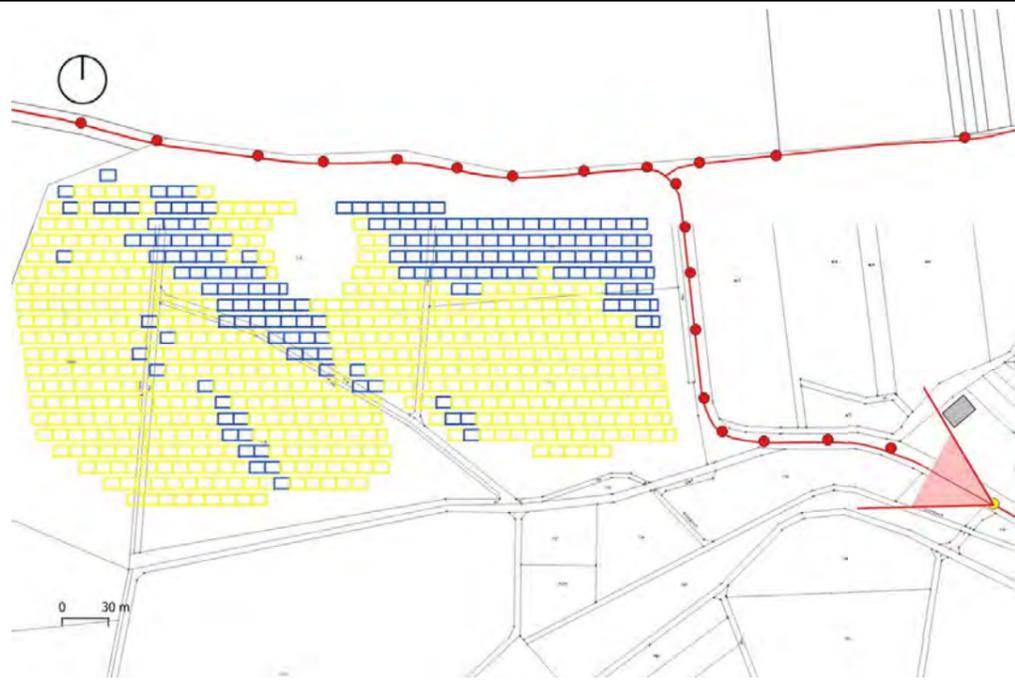


Blendungszeiten

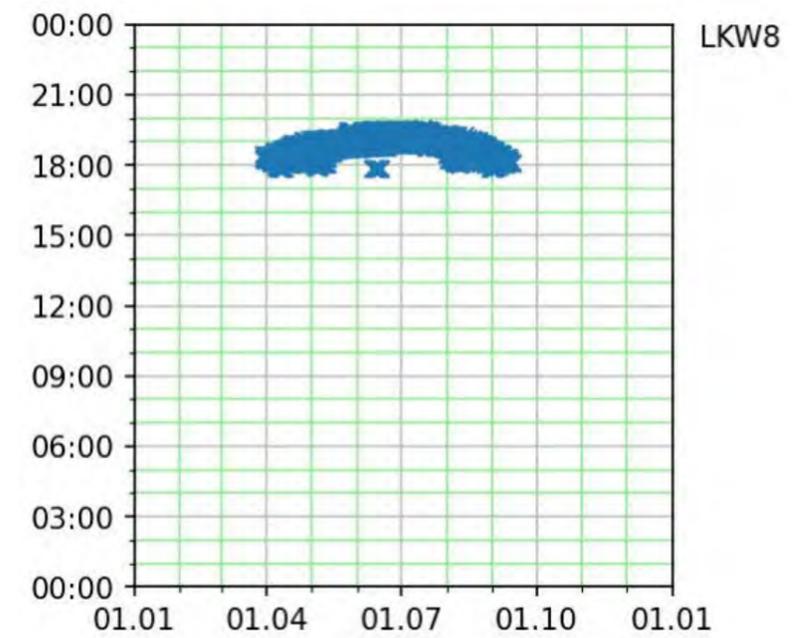


IO S 8 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

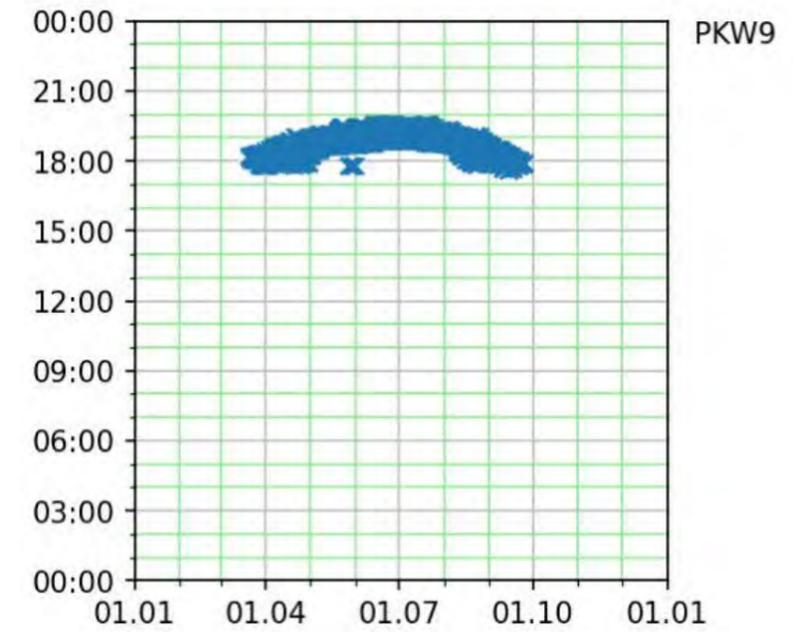


IO S 9 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

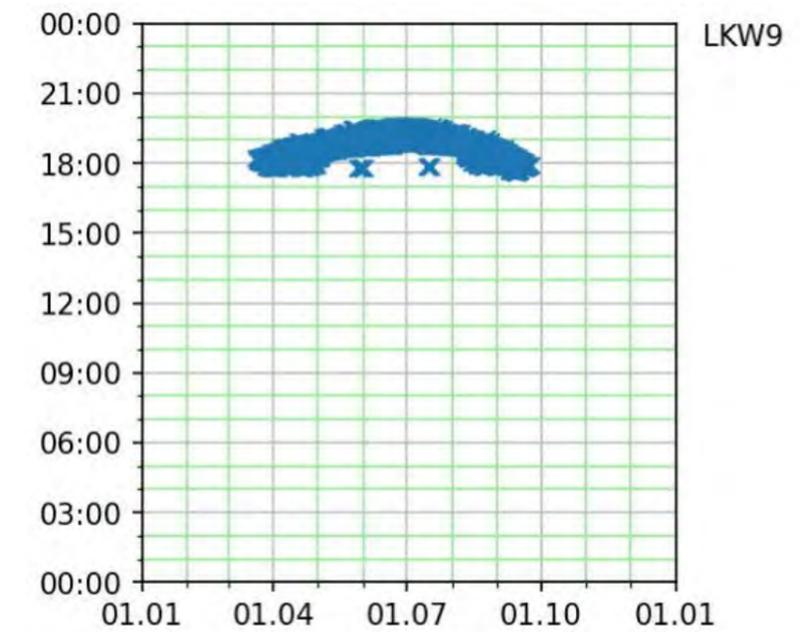


IO S 9 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

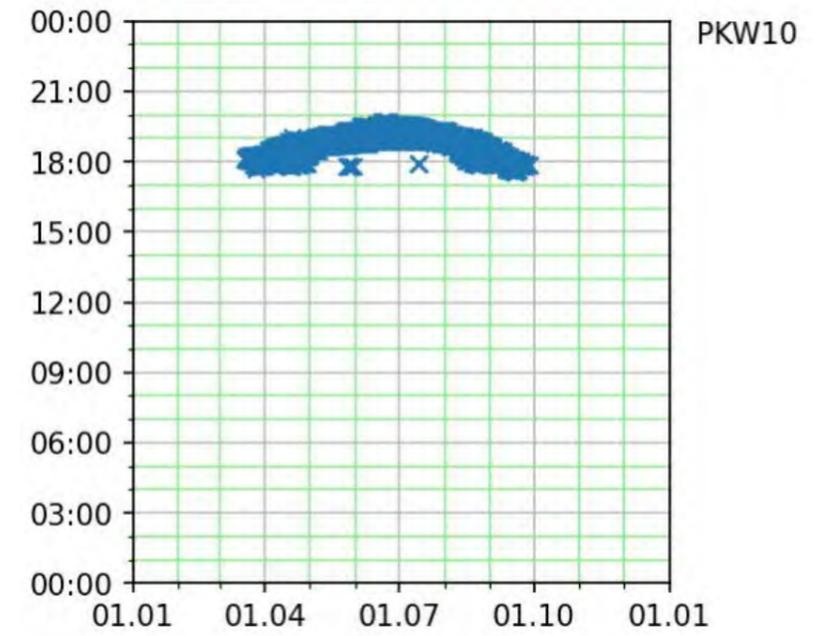


IO S 10 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

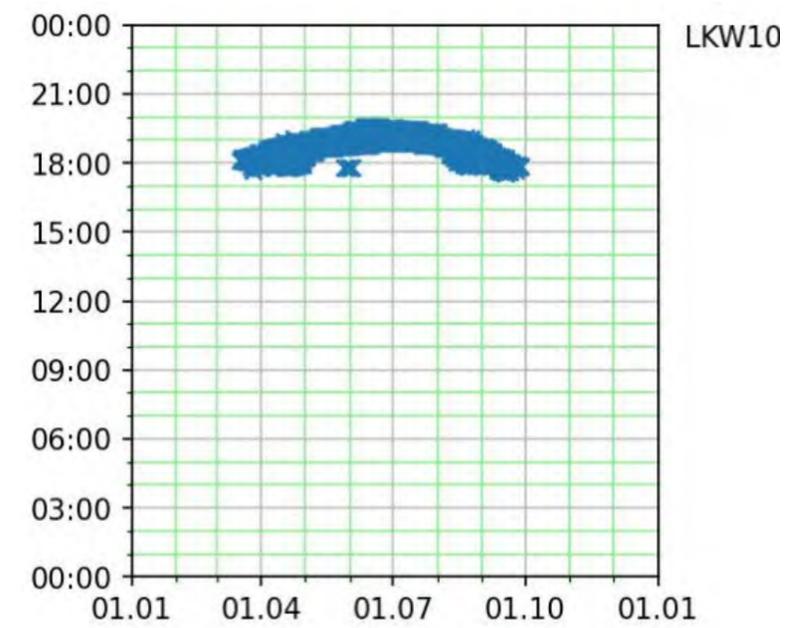


IO S 10 LKW

Blendende Paneele

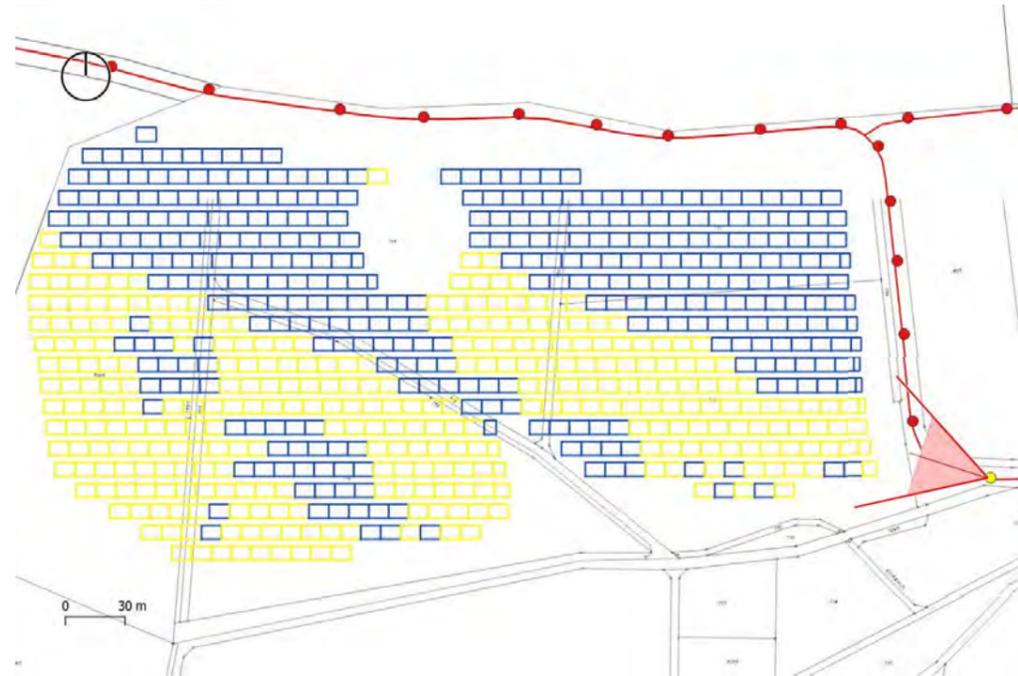


Blendungszeiten

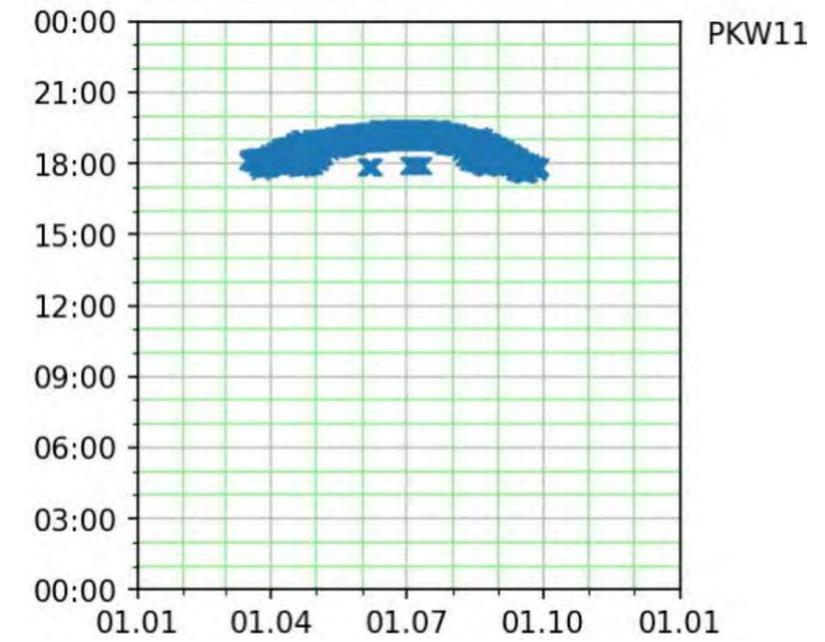


IO S 11 PKW

Blendende Paneele

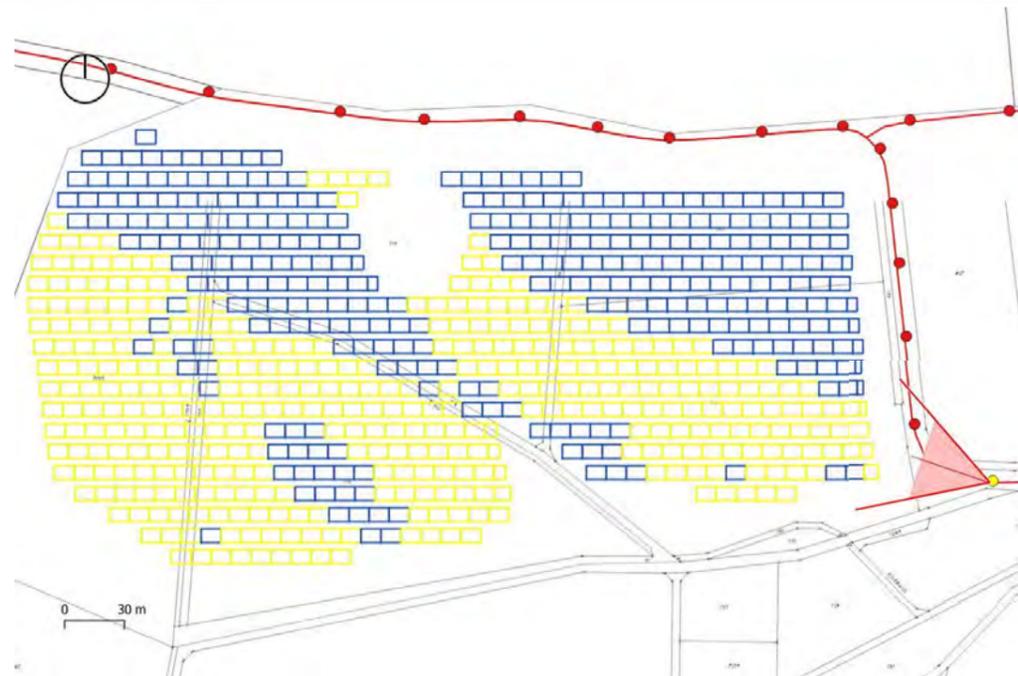


Blendungszeiten

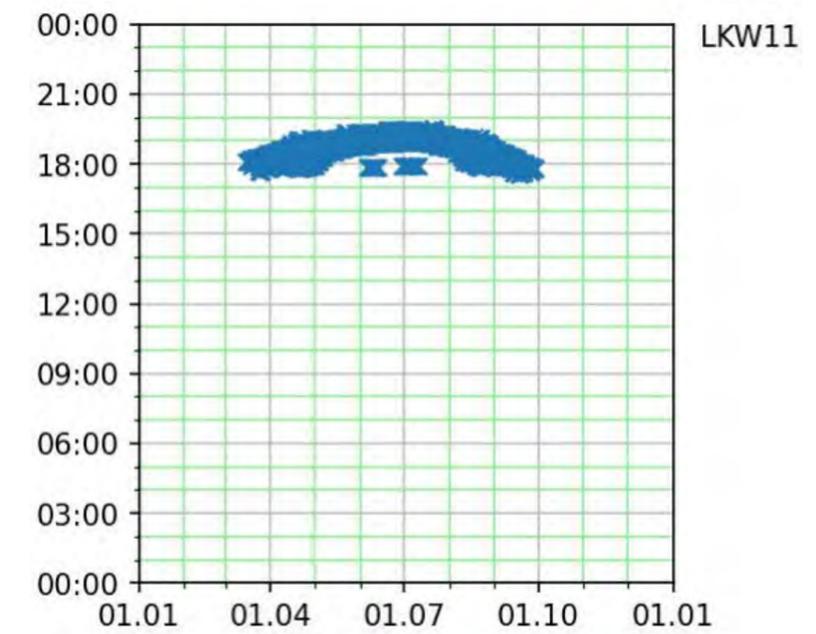


IO S 11 LKW

Blendende Paneele

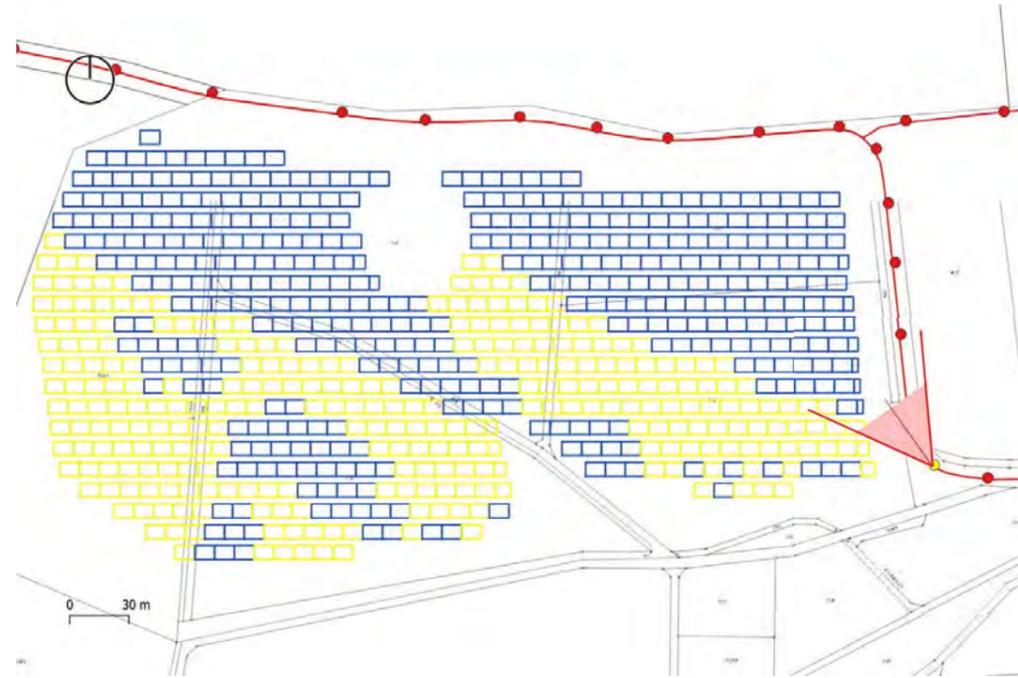


Blendungszeiten

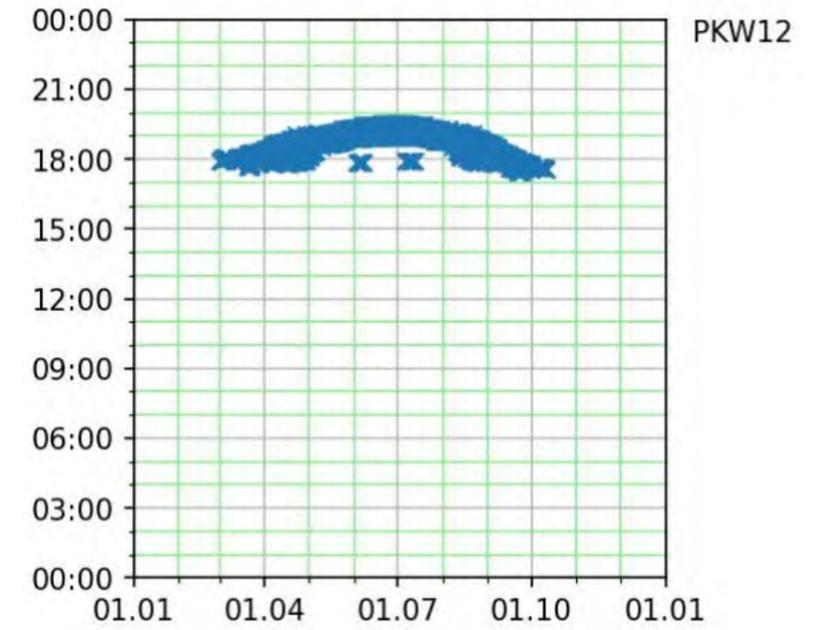


IO S 12 PKW

Blendende Paneele

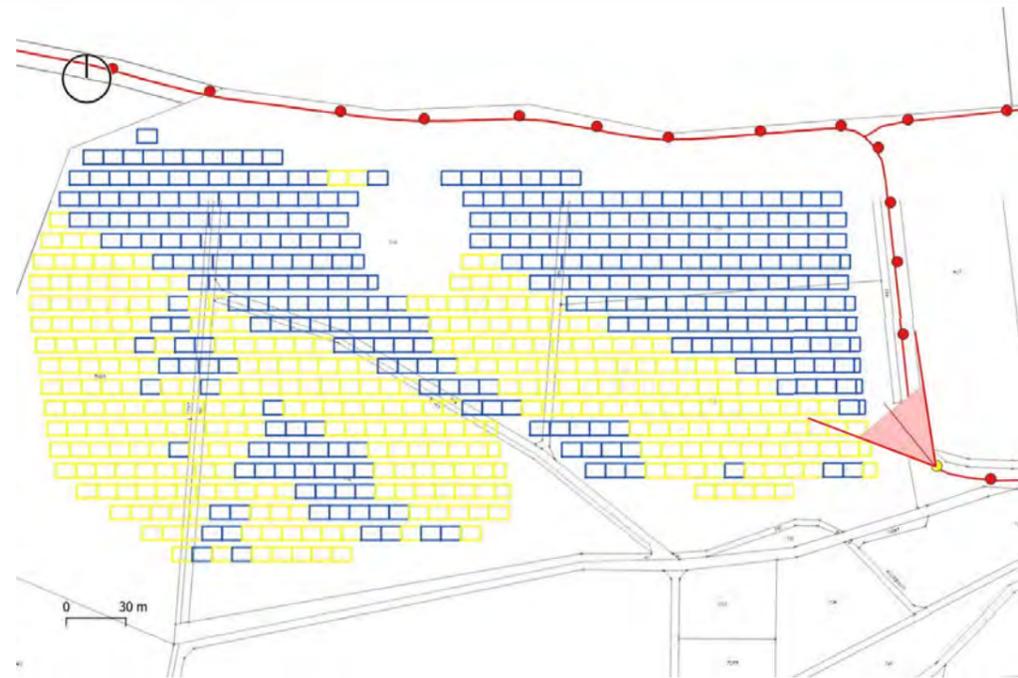


Blendungszeiten

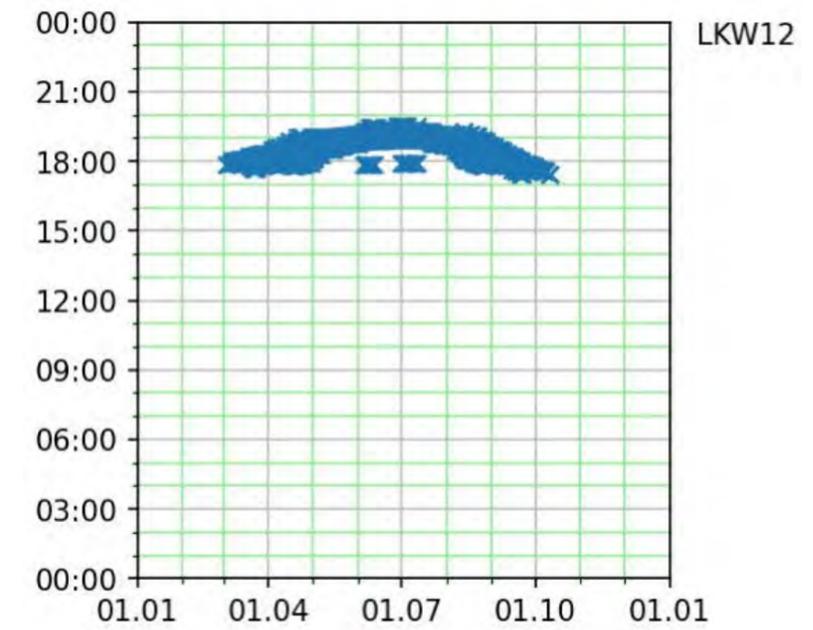


IO S 12 LKW

Blendende Paneele

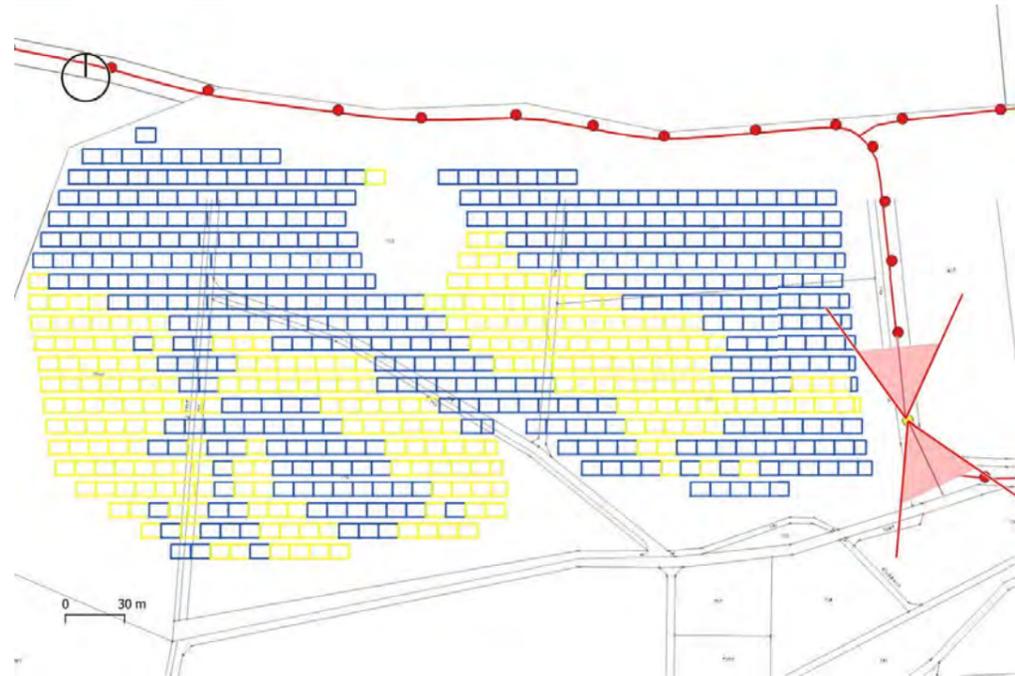


Blendungszeiten

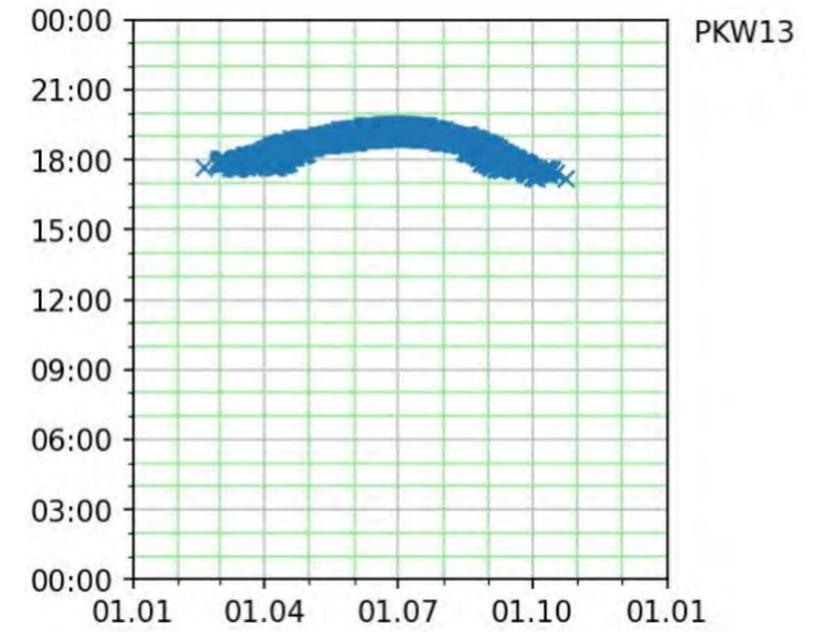


IO S 13 PKW

Blendende Paneele

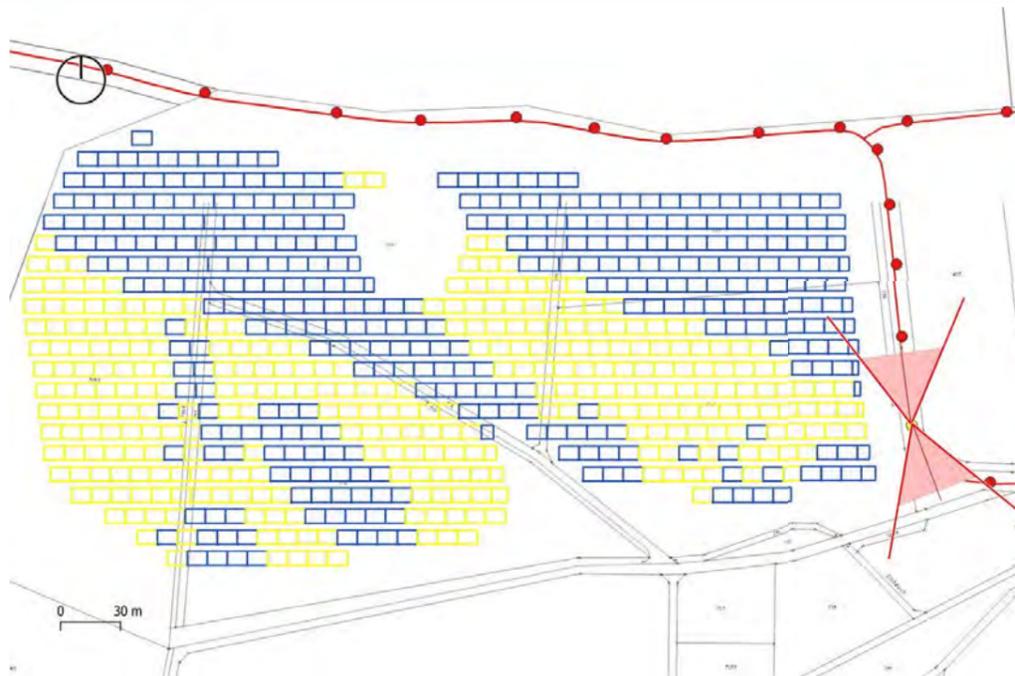


Blendungszeiten

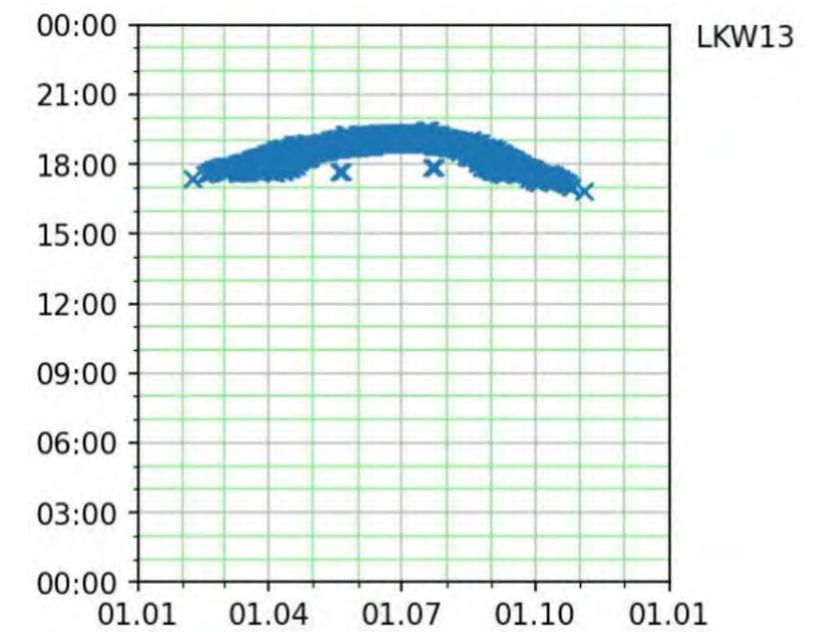


IO S 13 LKW

Blendende Paneele

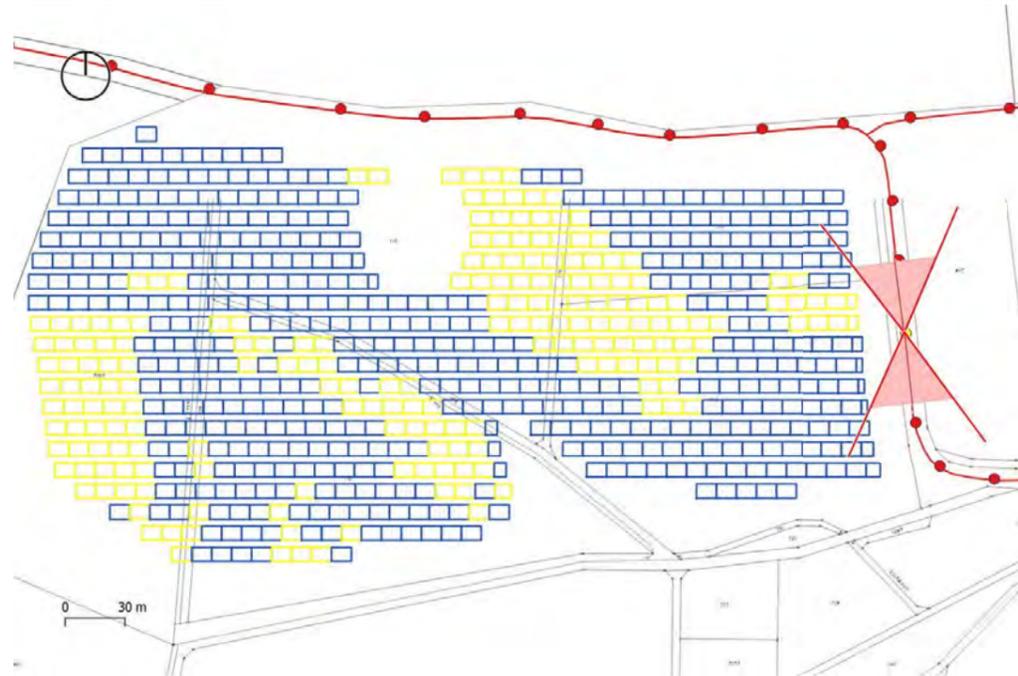


Blendungszeiten

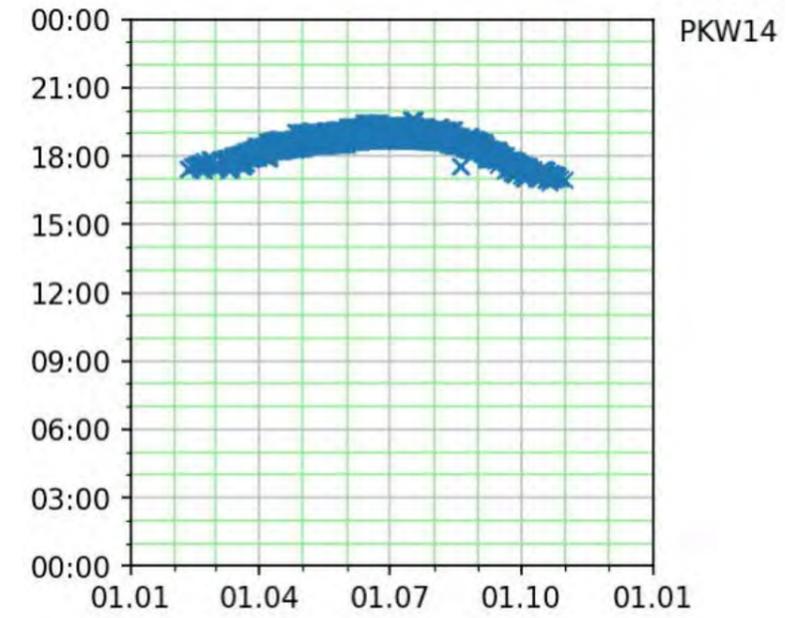


IO S 14 PKW

Blendende Paneele

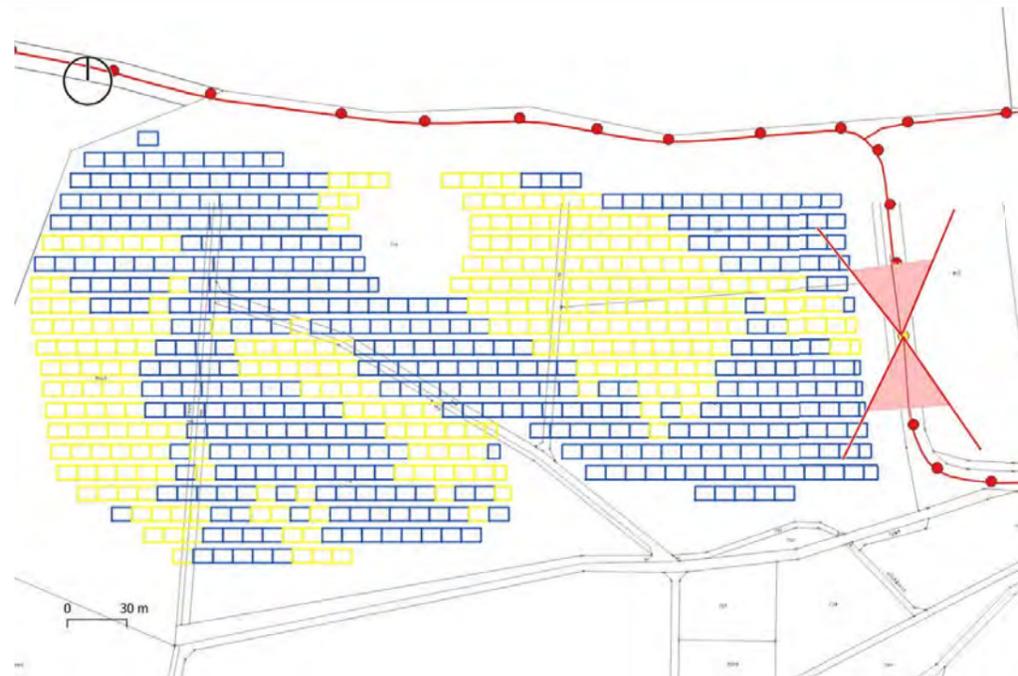


Blendungszeiten

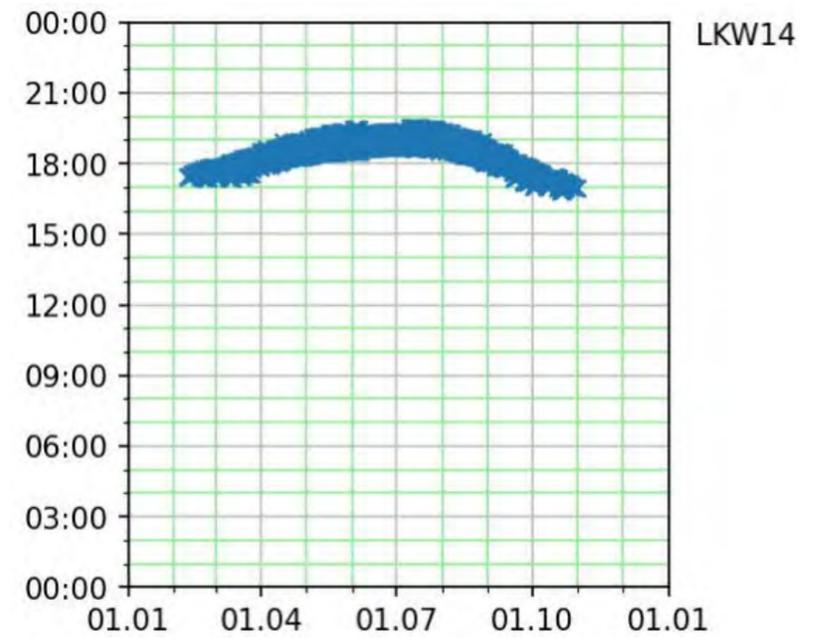


IO S 14 LKW

Blendende Paneele

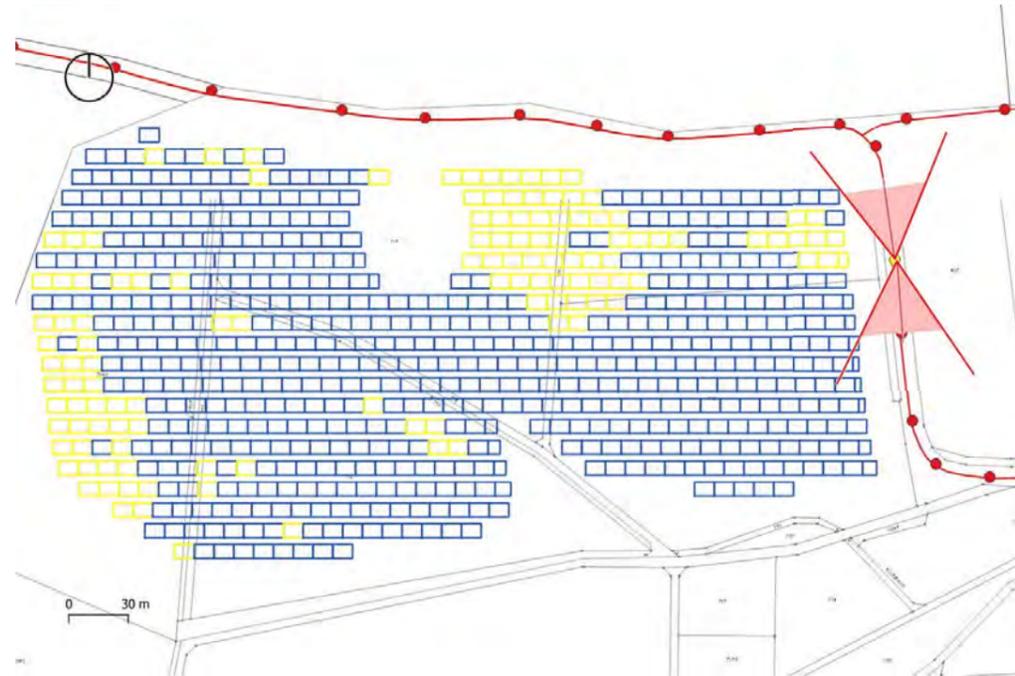


Blendungszeiten

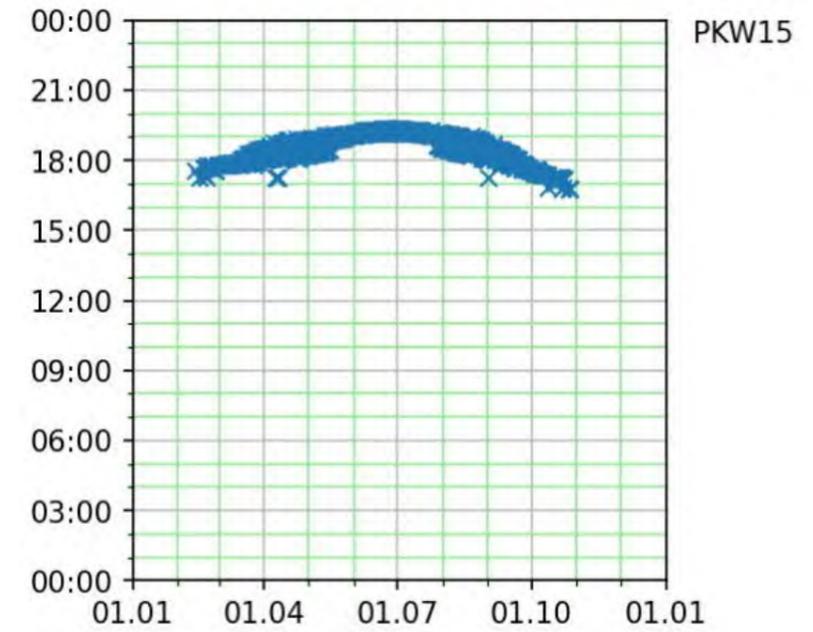


IO S 15 PKW

Blendende Paneele

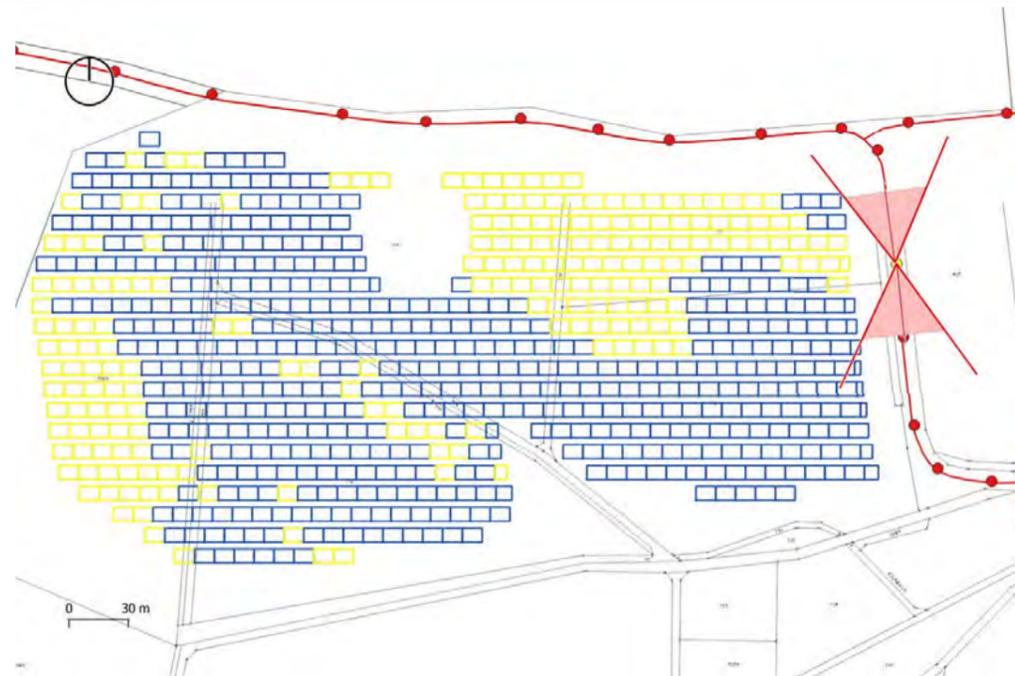


Blendungszeiten

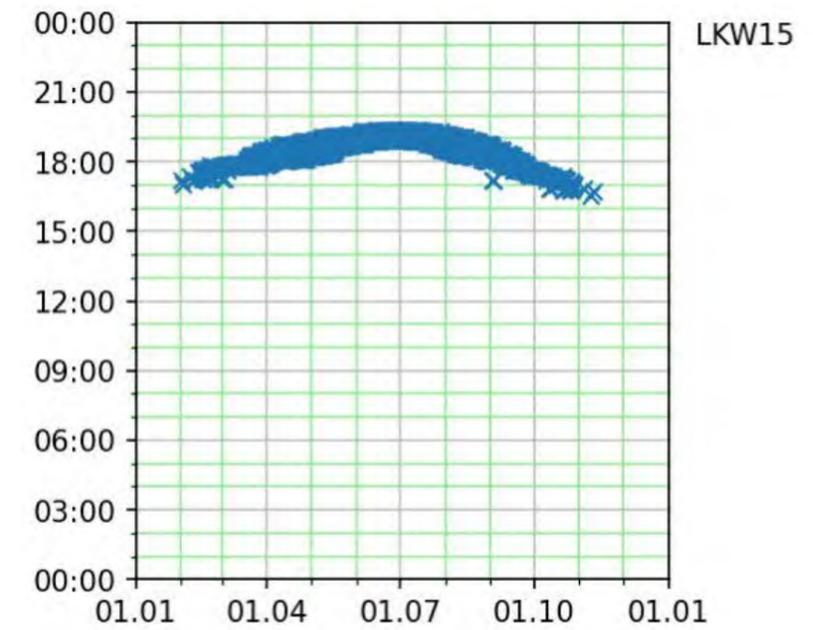


IO S 15 LKW

Blendende Paneele

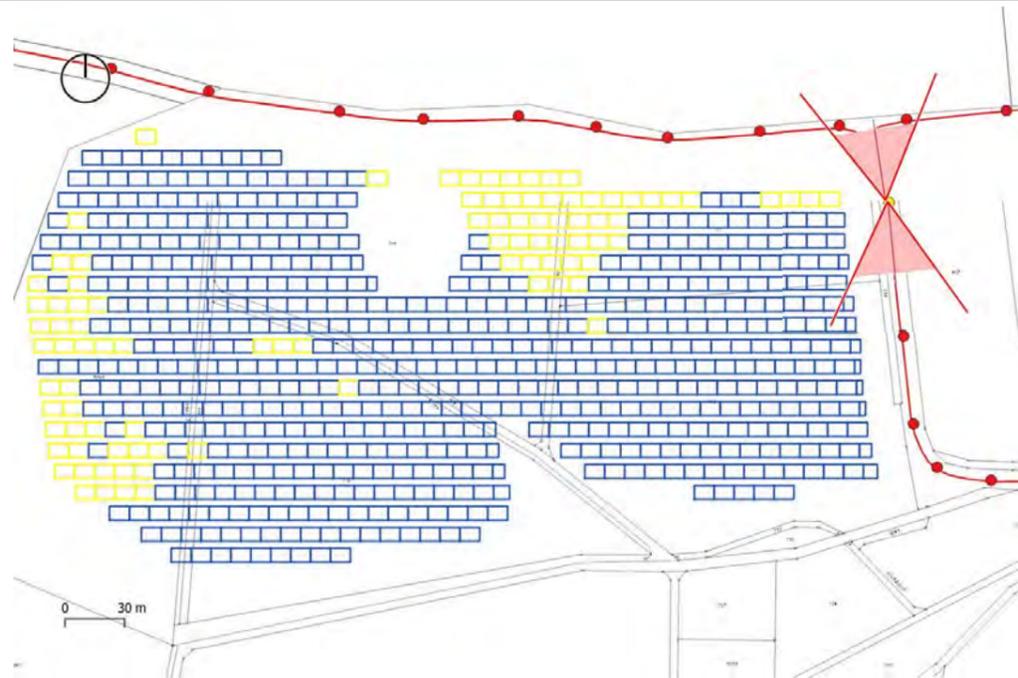


Blendungszeiten

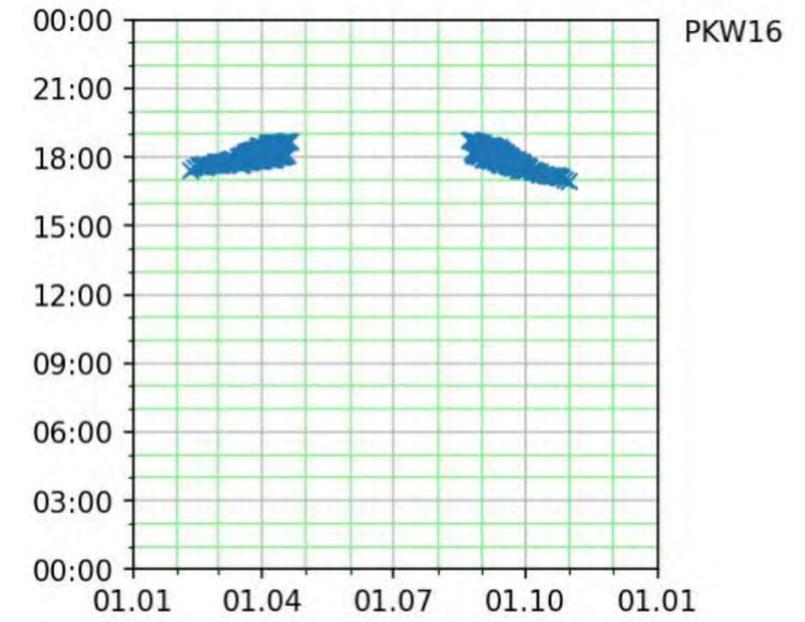


IO S 16 PKW

Blendende Paneele

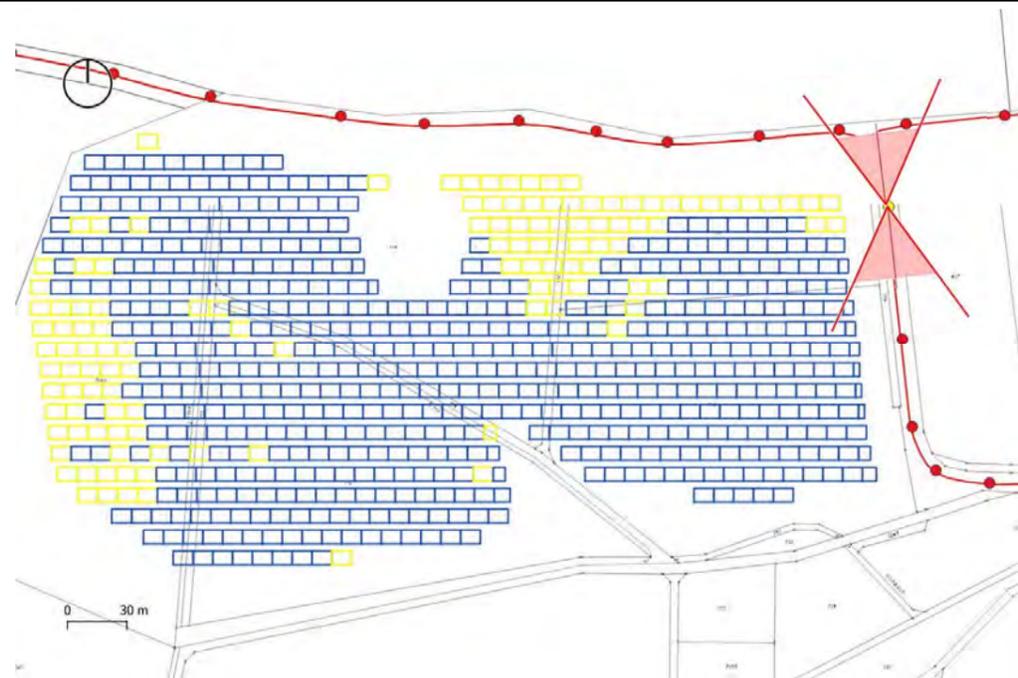


Blendungszeiten

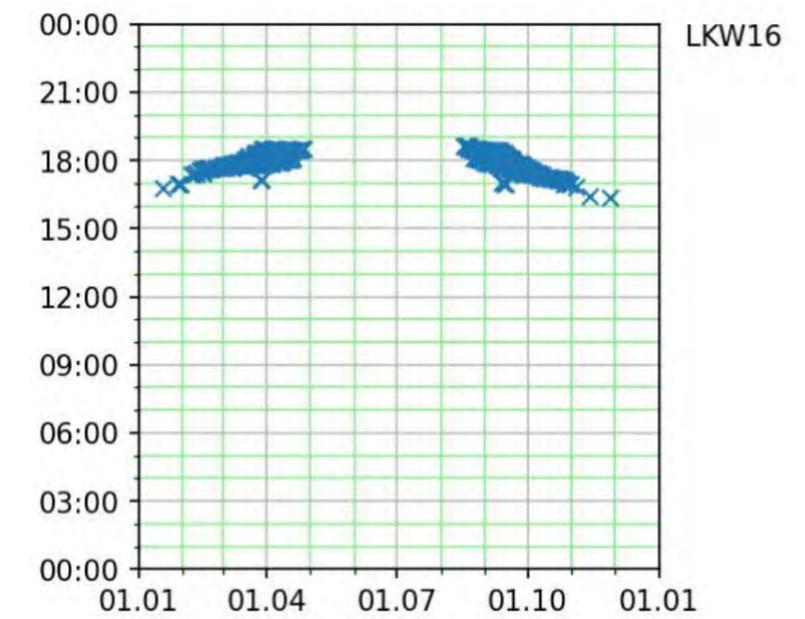


IO S 16 LKW

Blendende Paneele

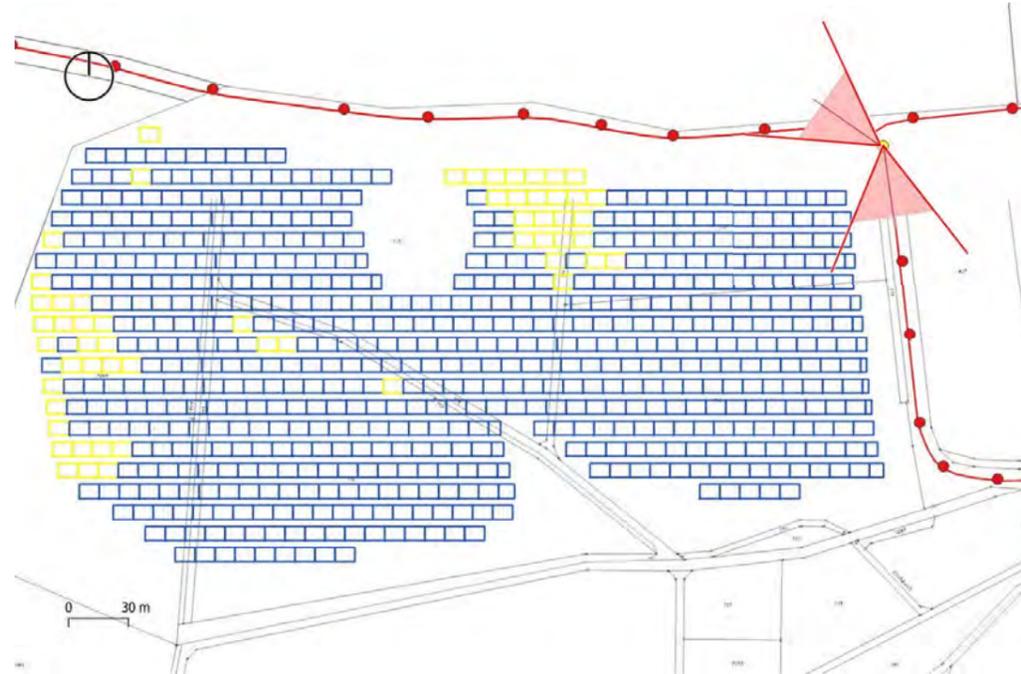


Blendungszeiten

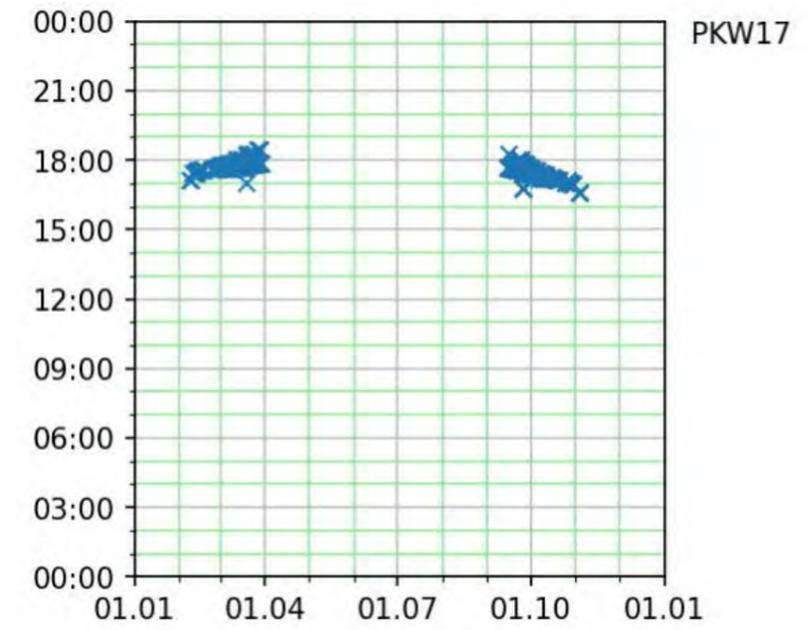


IO S 17 PKW

Blendende Paneele

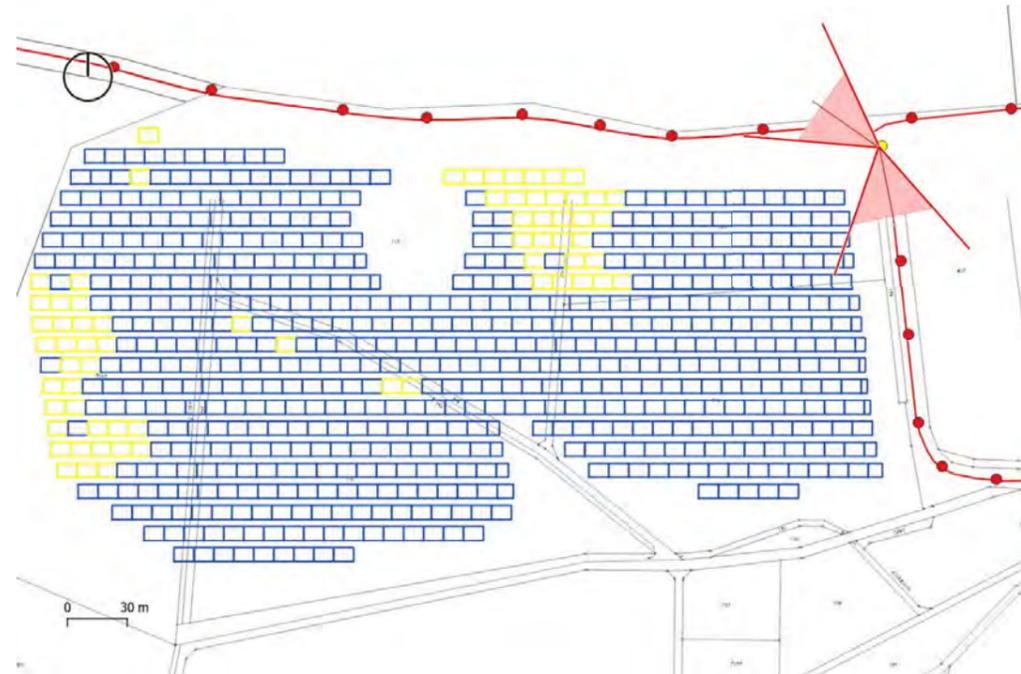


Blendungszeiten

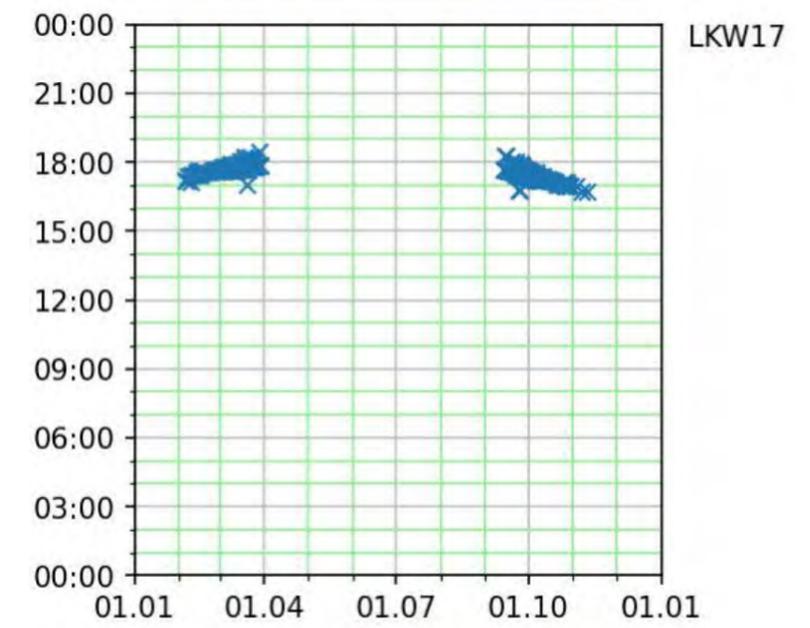


IO S 17 LKW

Blendende Paneele

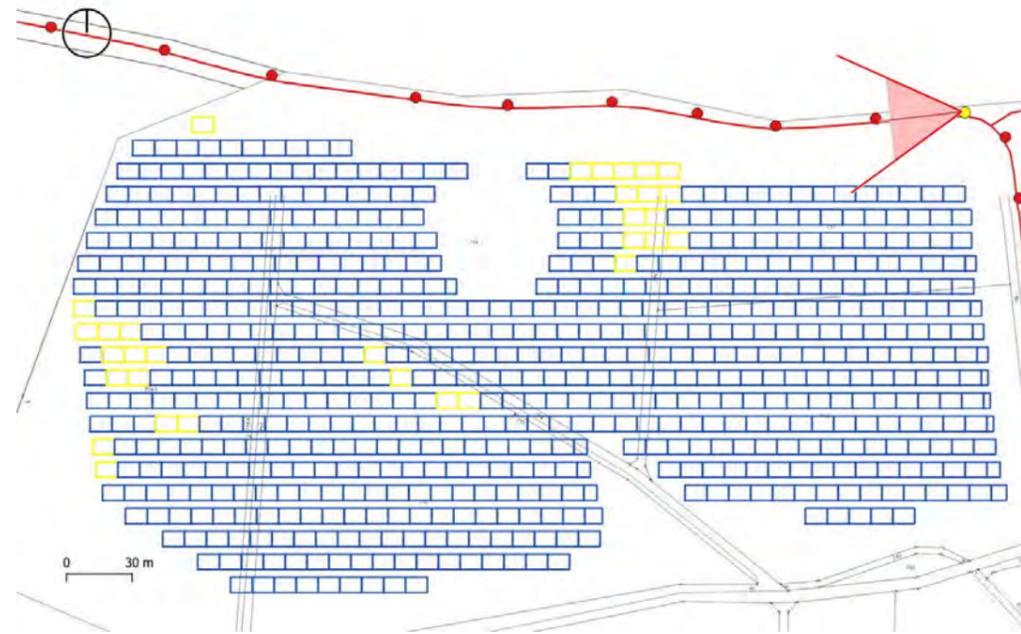


Blendungszeiten

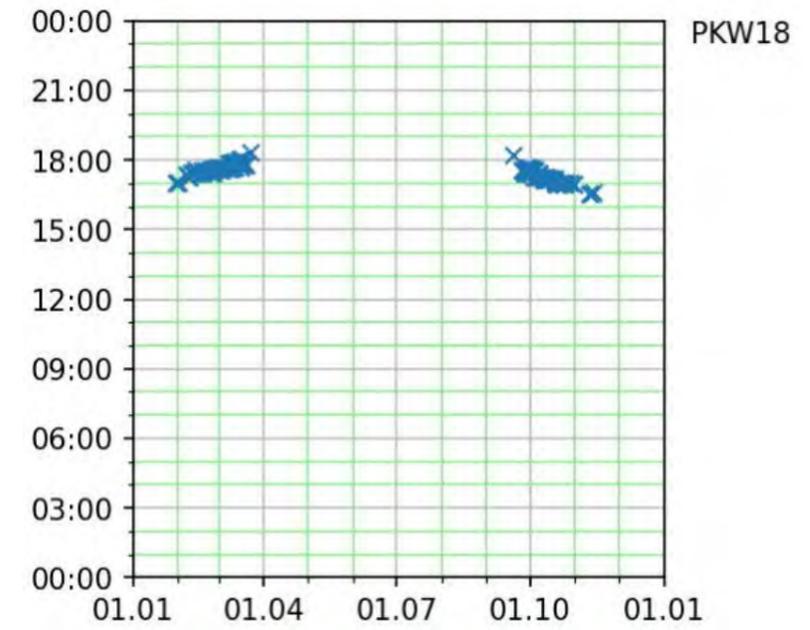


IO S 18 PKW

Blendende Paneele

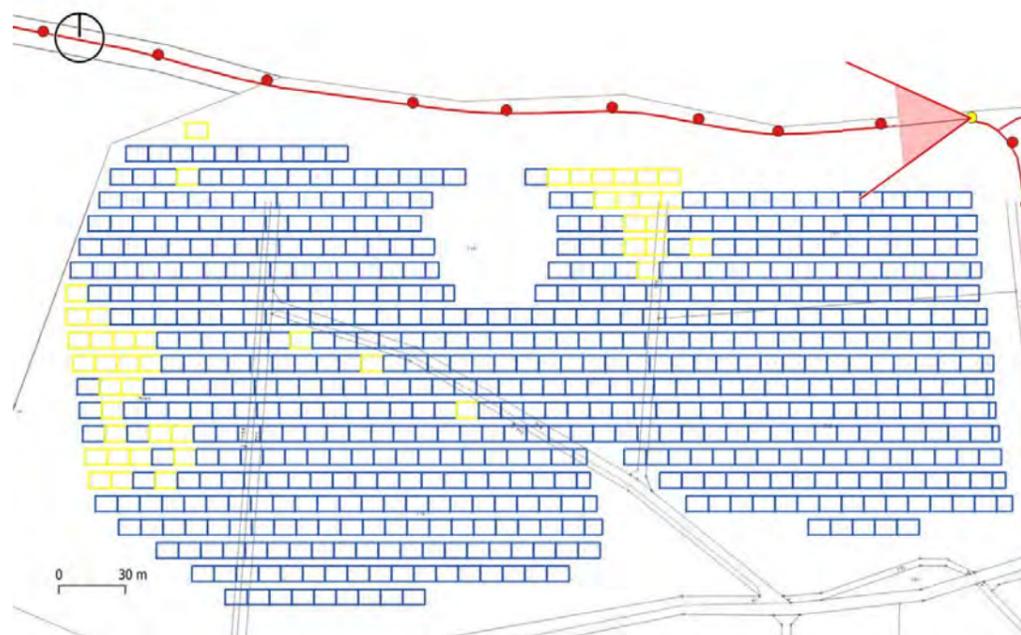


Blendungszeiten

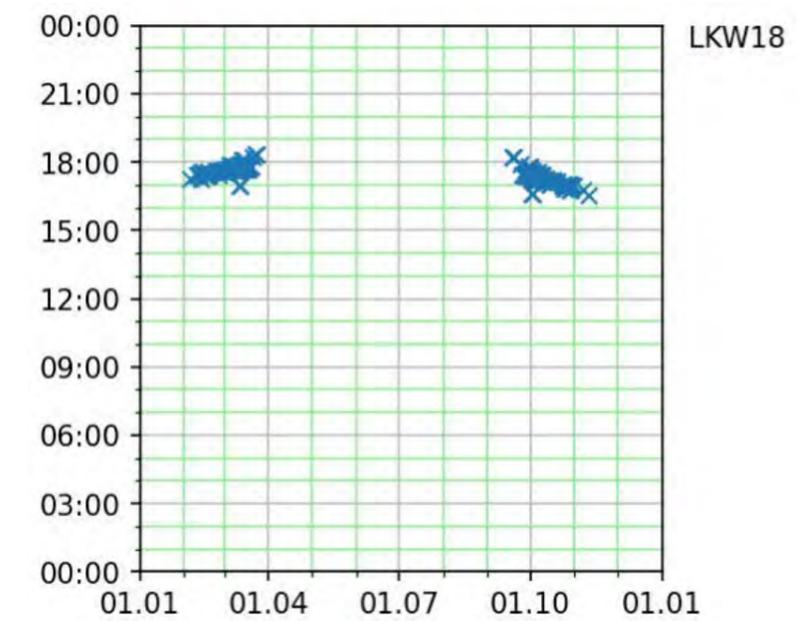


IO S 18 LKW

Blendende Paneele

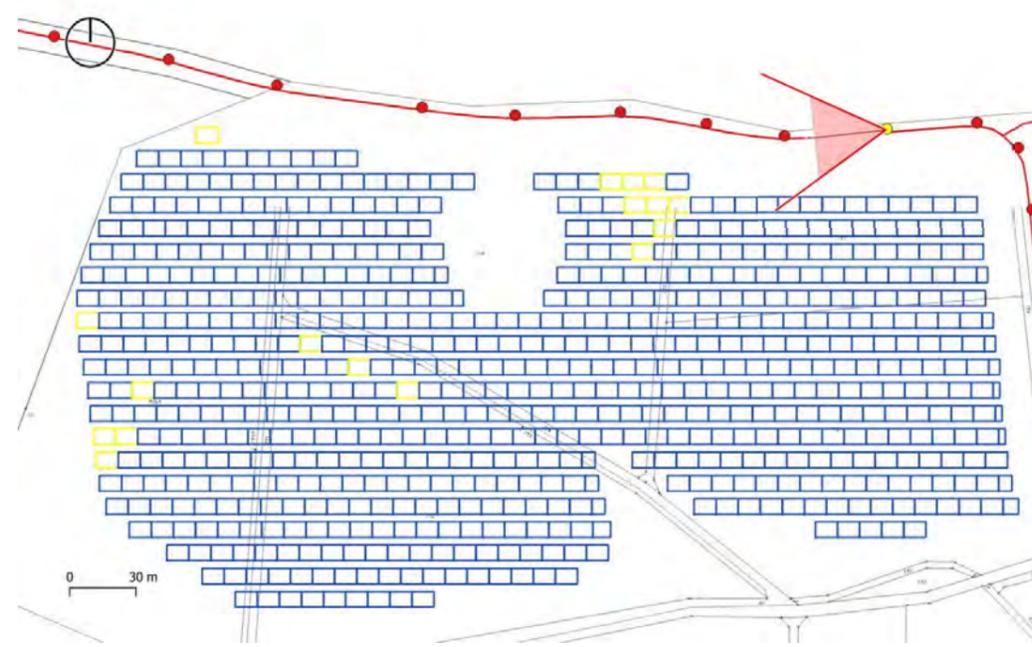


Blendungszeiten

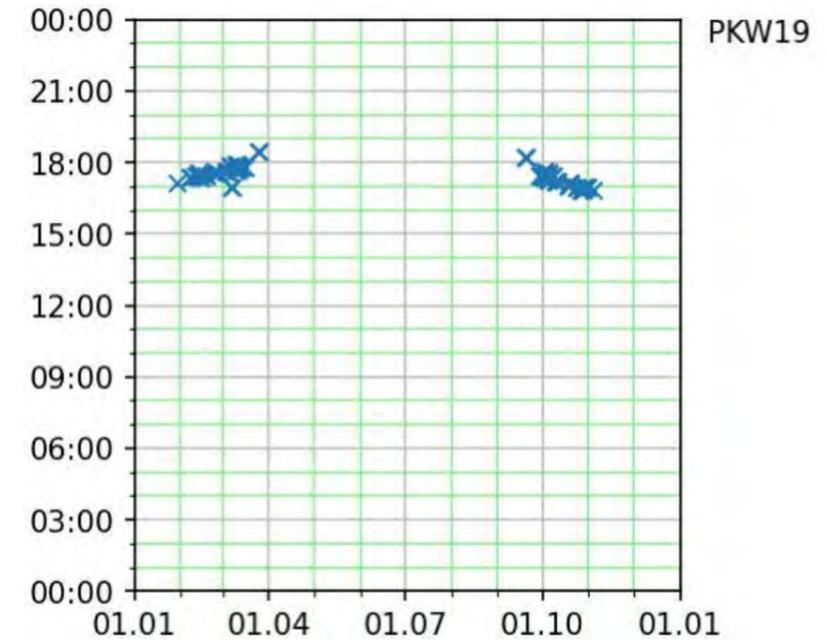


IO S 19 PKW

Blendende Paneele

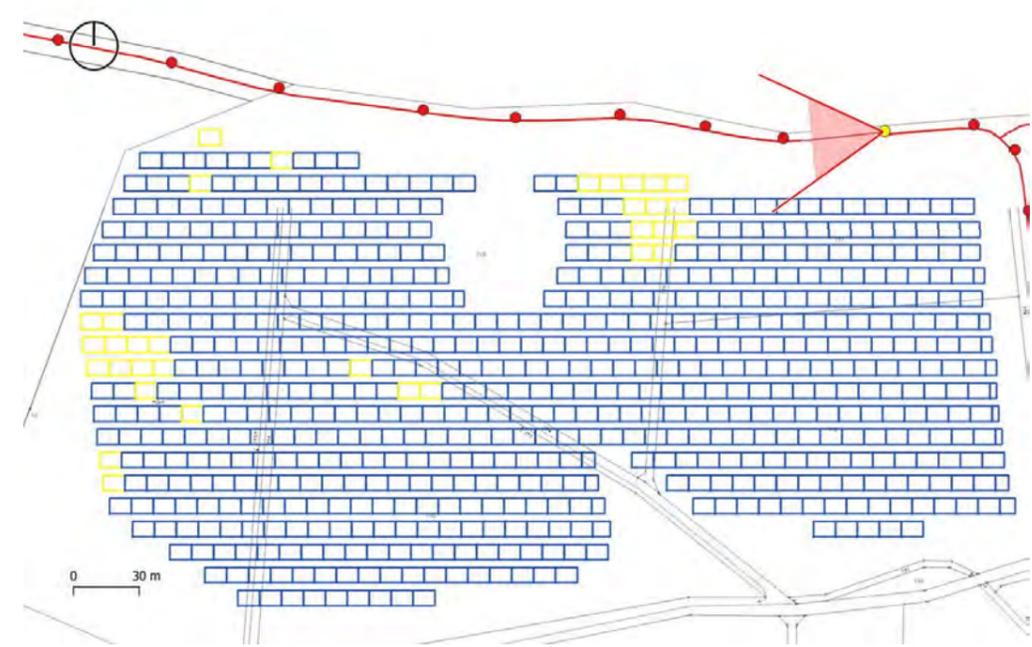


Blendungszeiten

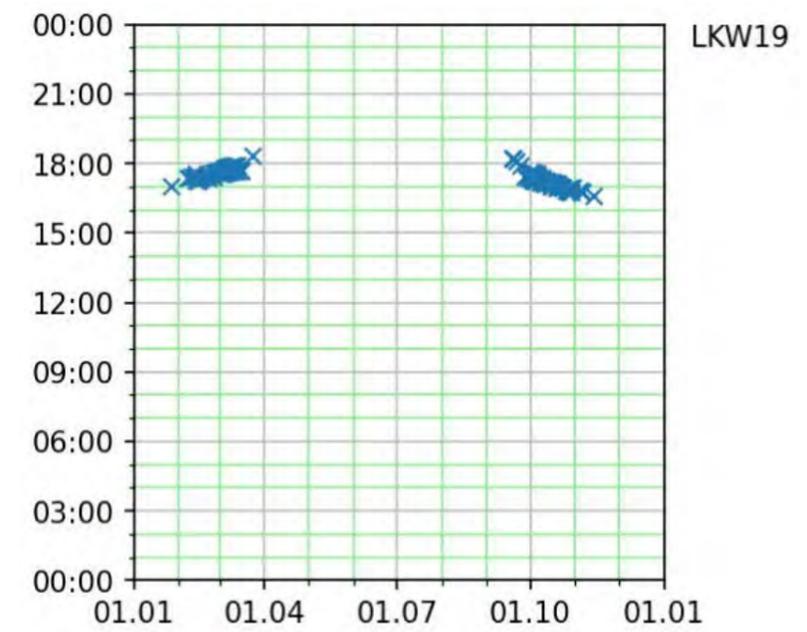


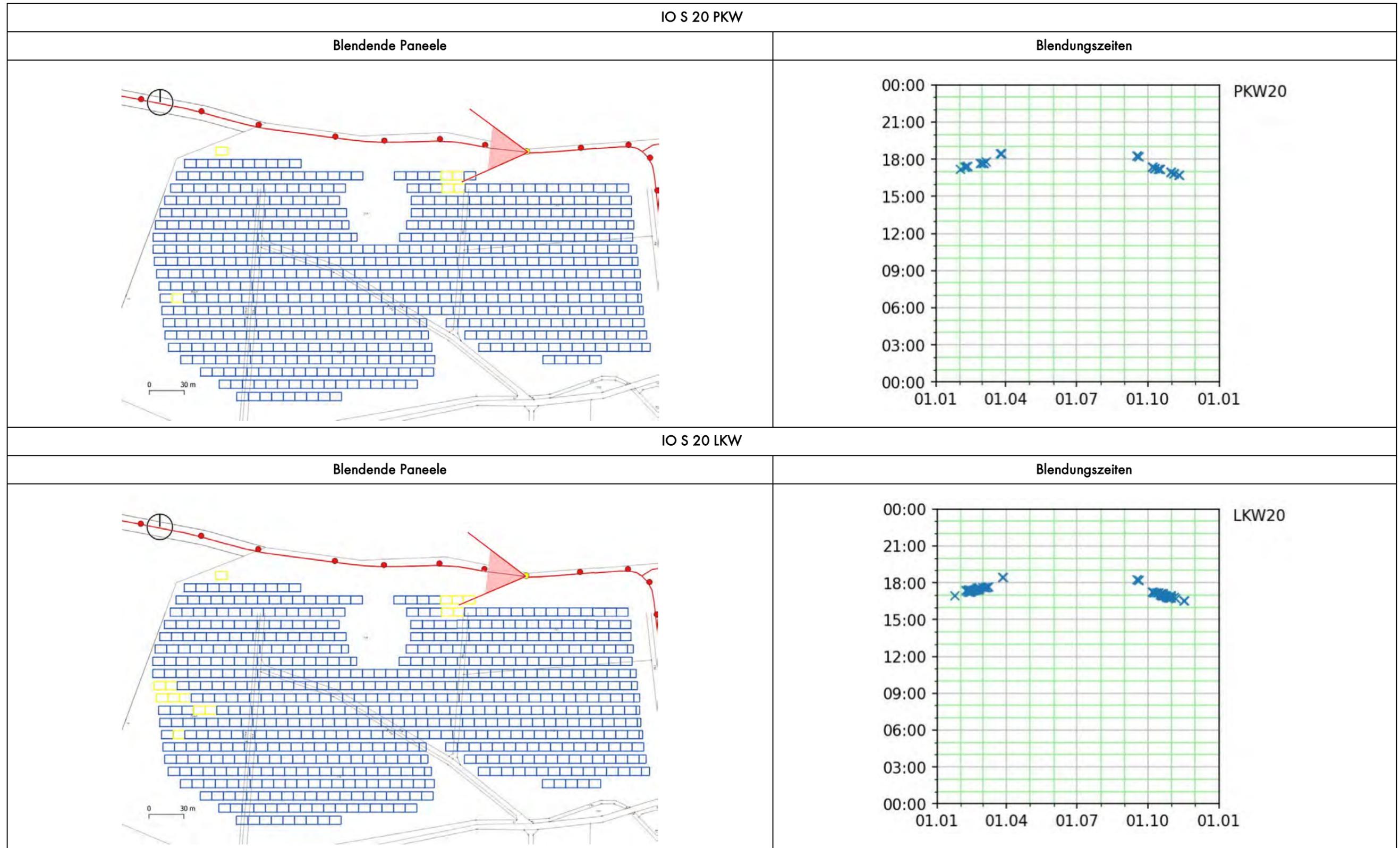
IO S 19 LKW

Blendende Paneele



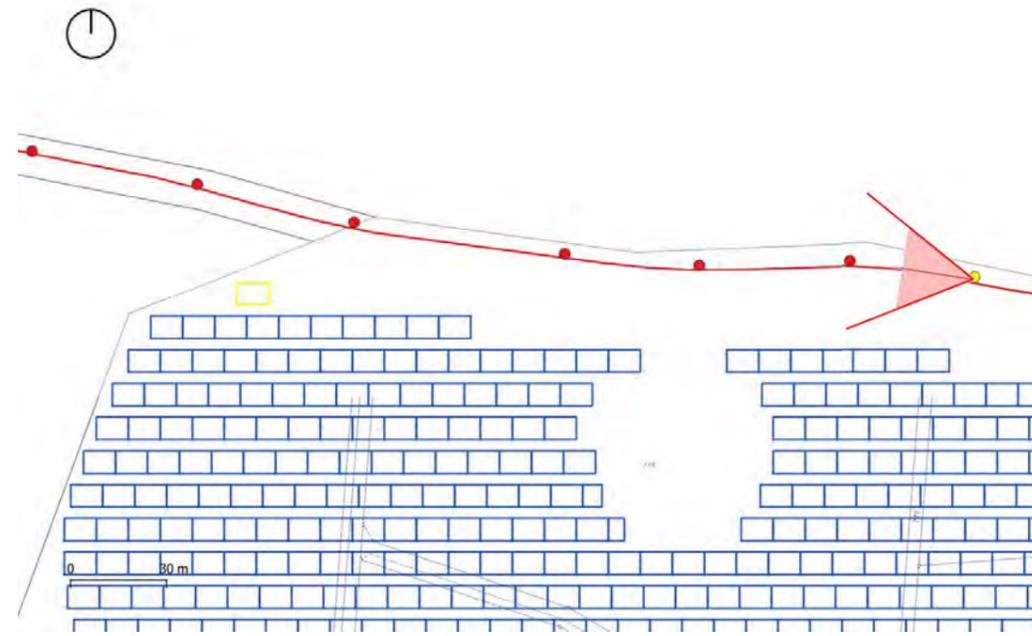
Blendungszeiten



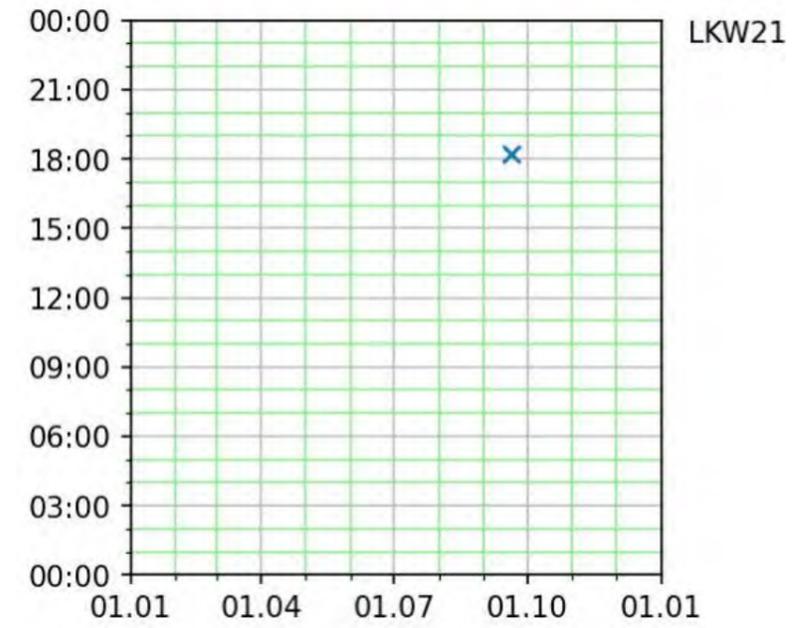


IO S 21 LKW

Blendende Paneele

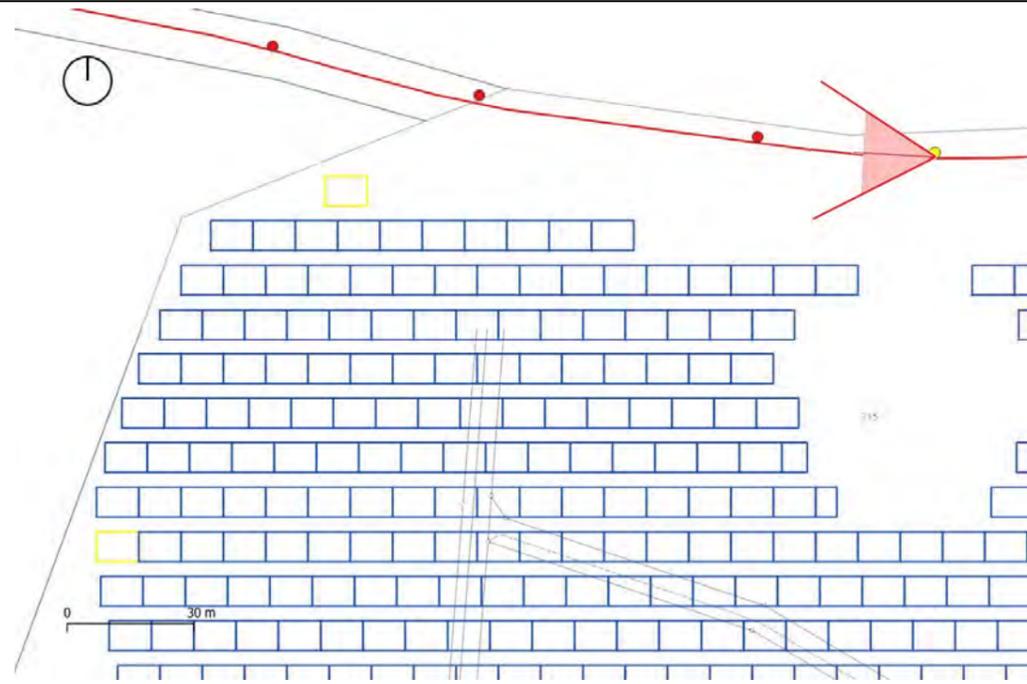


Blendungszeiten

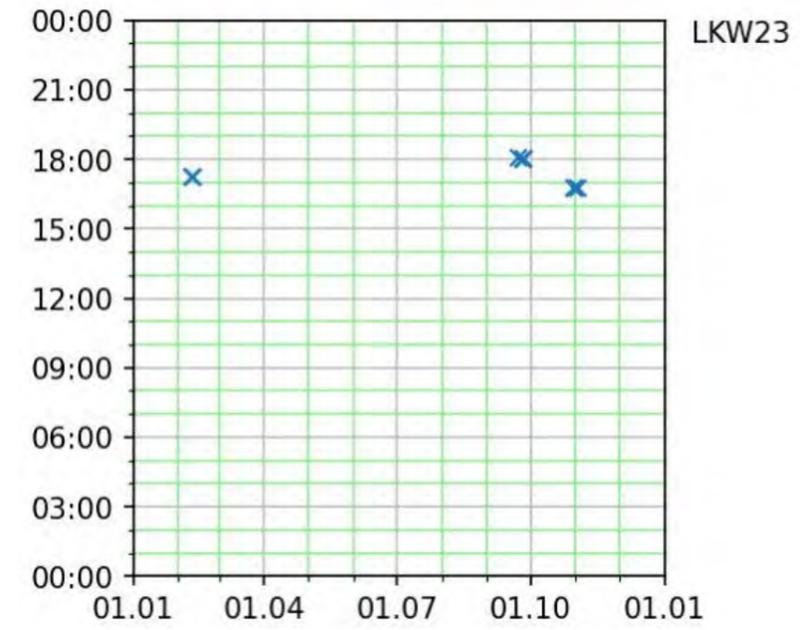


IO S 23 LKW

Blendende Paneele

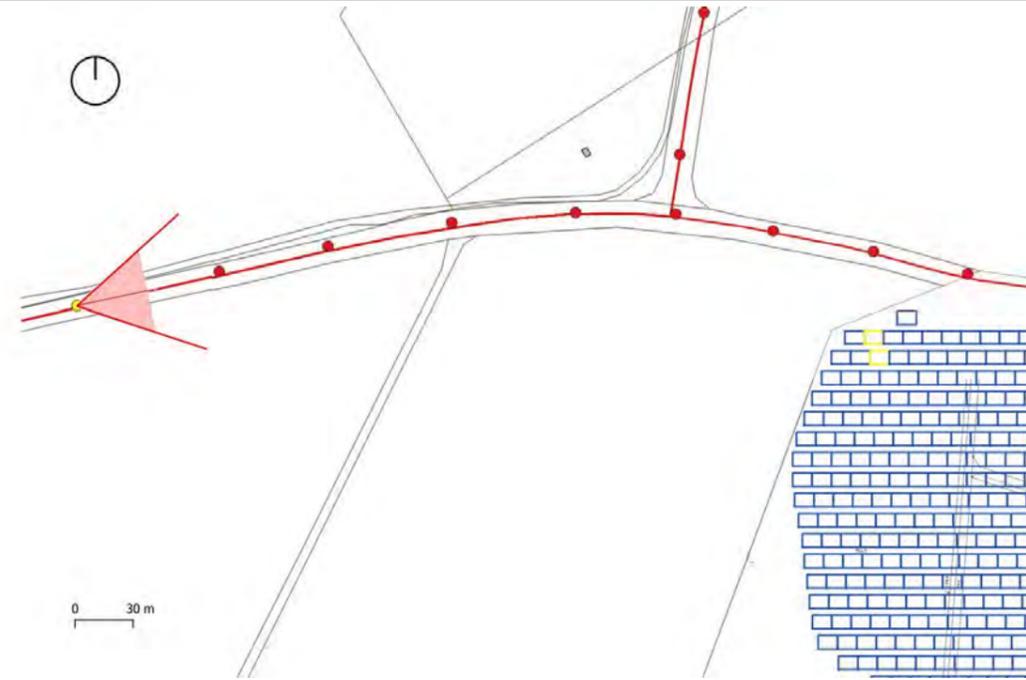


Blendungszeiten

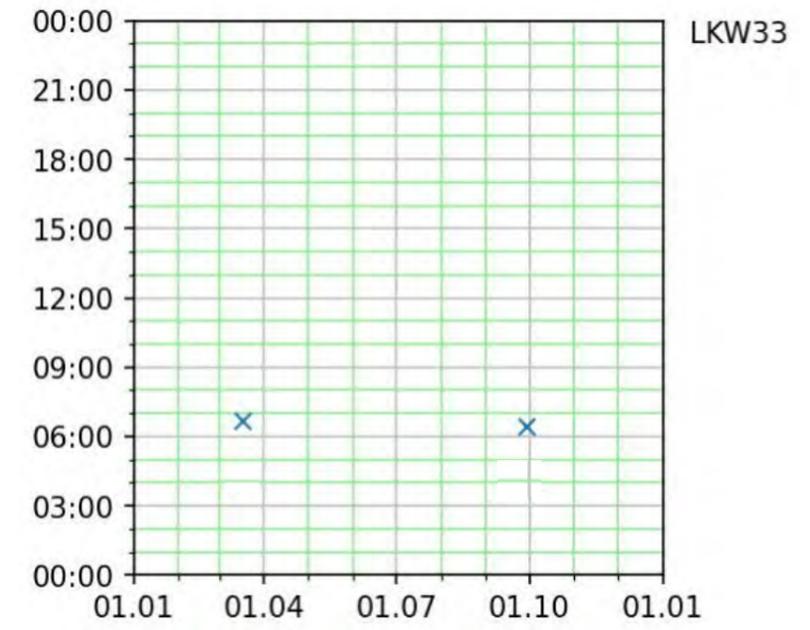


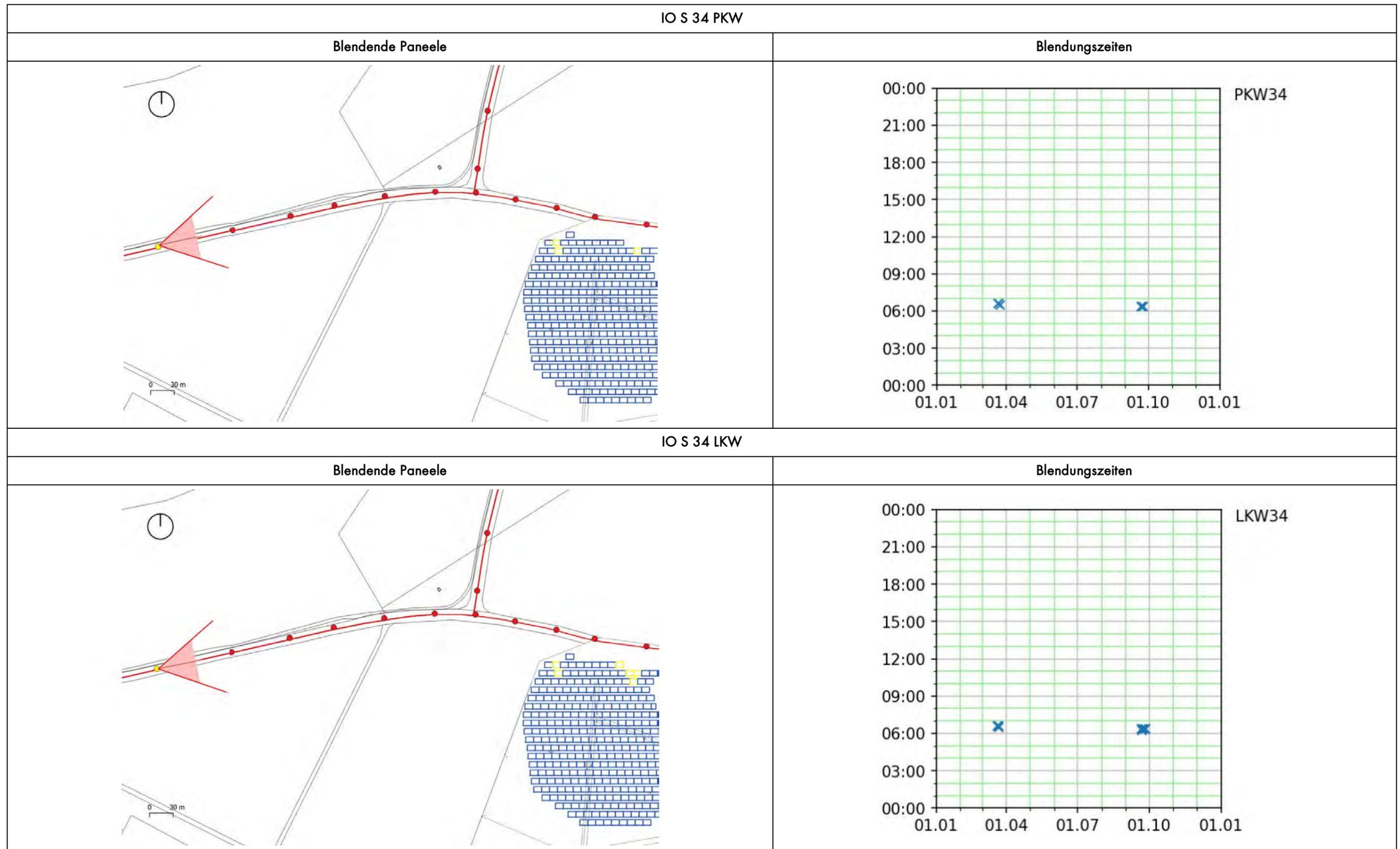
IO S 33 LKW

Blendende Paneele



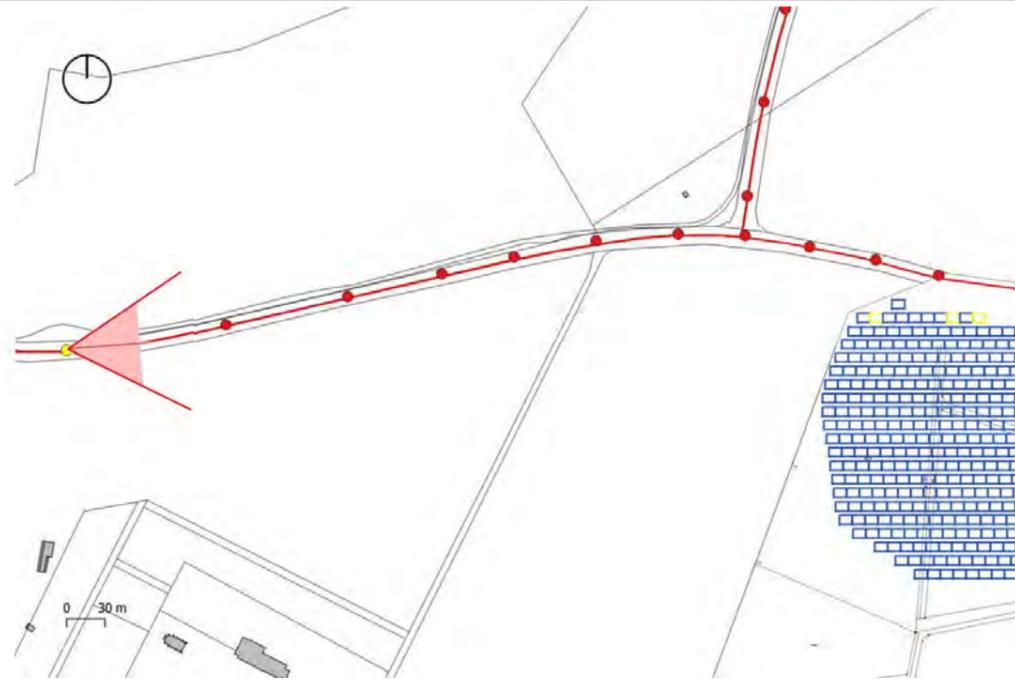
Blendungszeiten



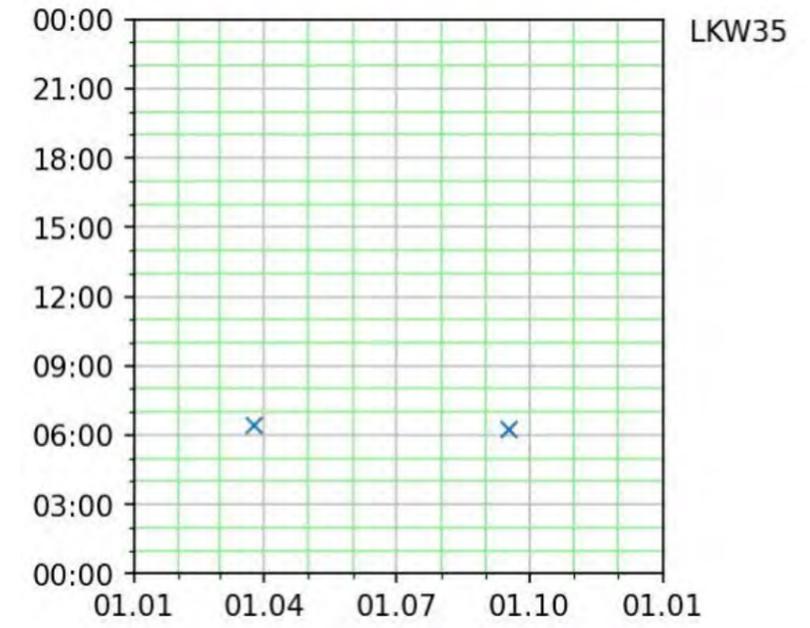


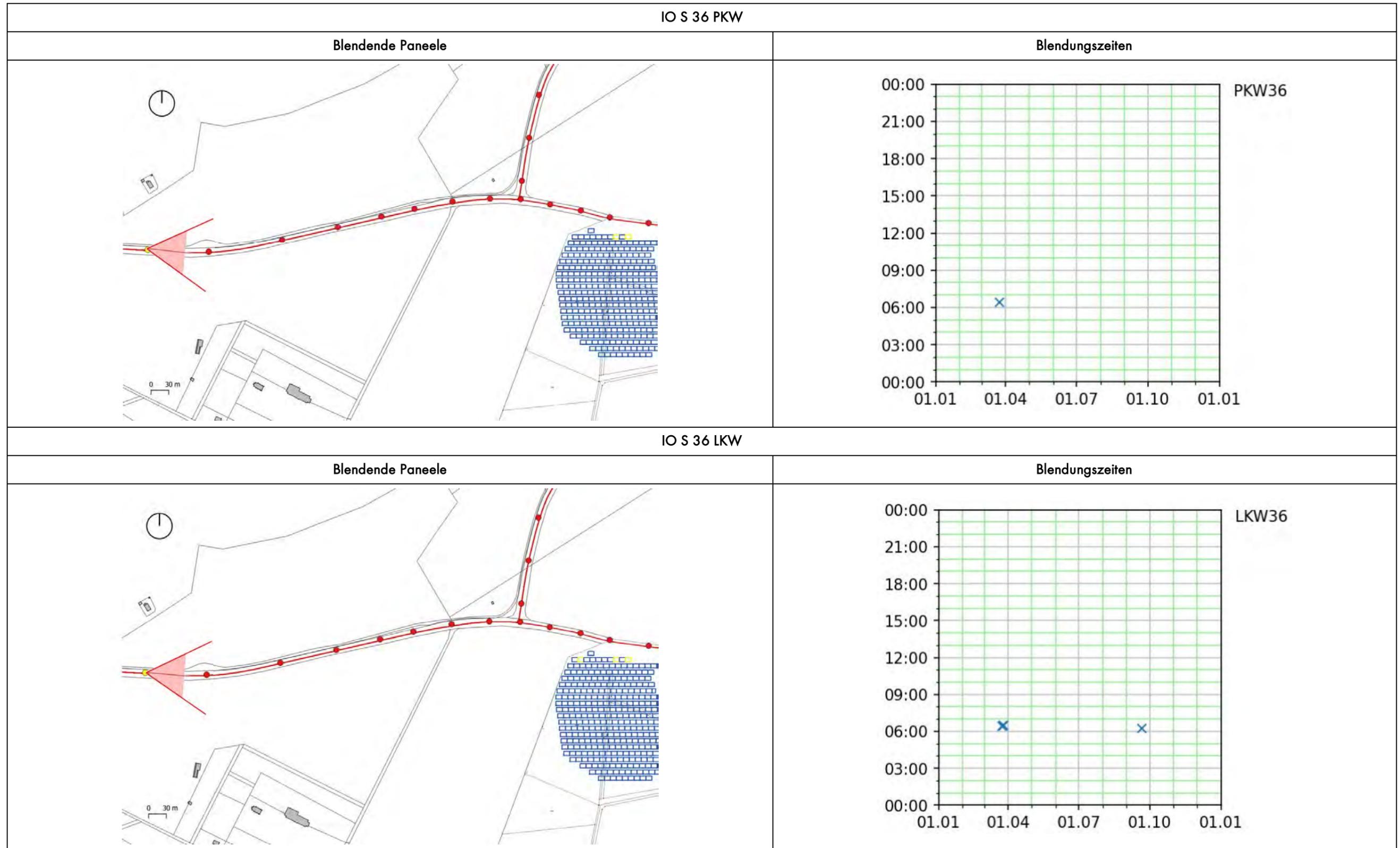
IO S 35 LKW

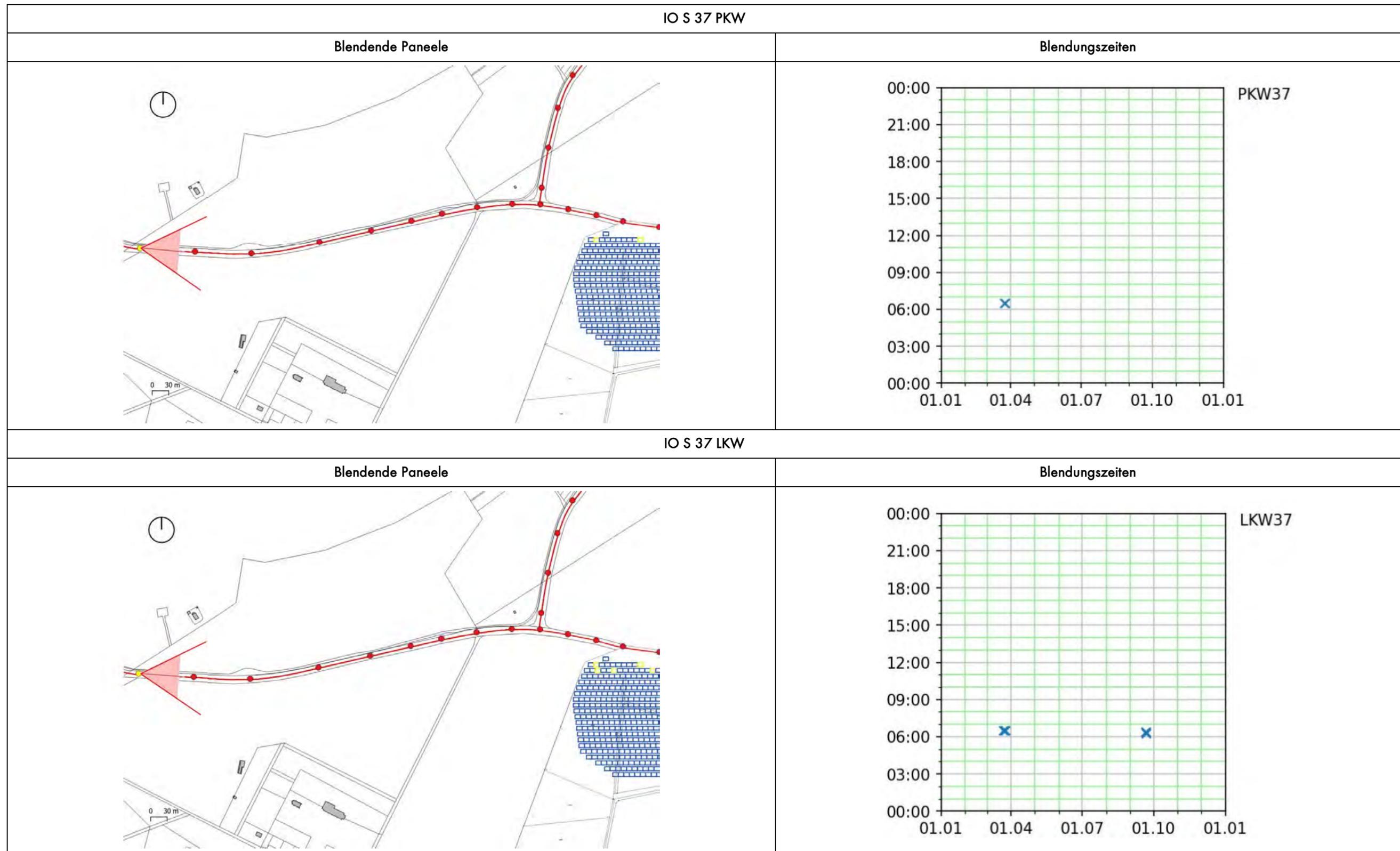
Blendende Paneele



Blendungszeiten

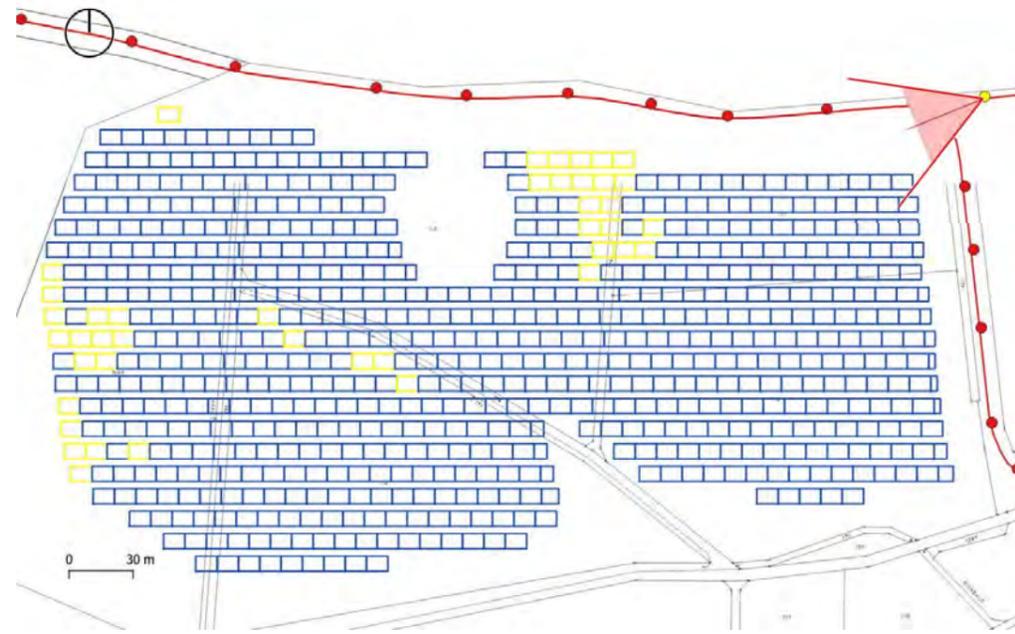




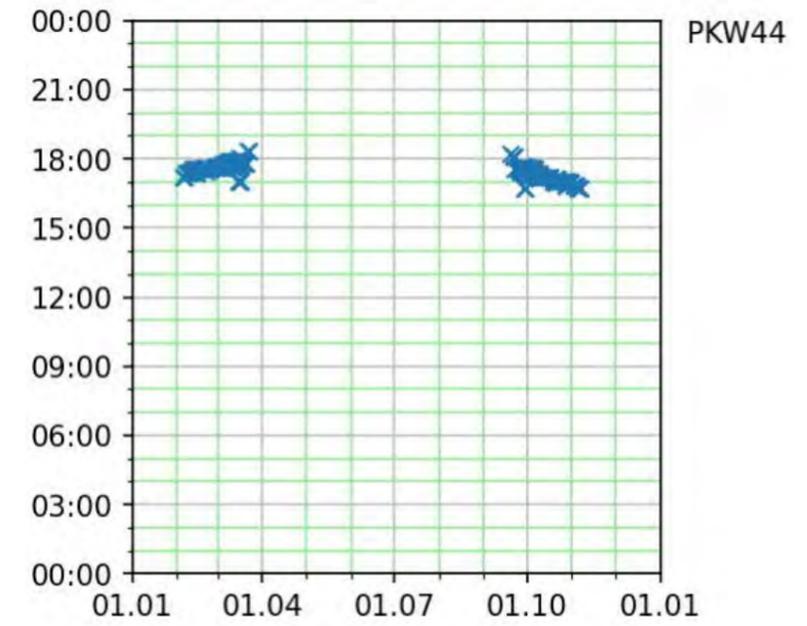


IO S 44 PKW

Blendende Paneele

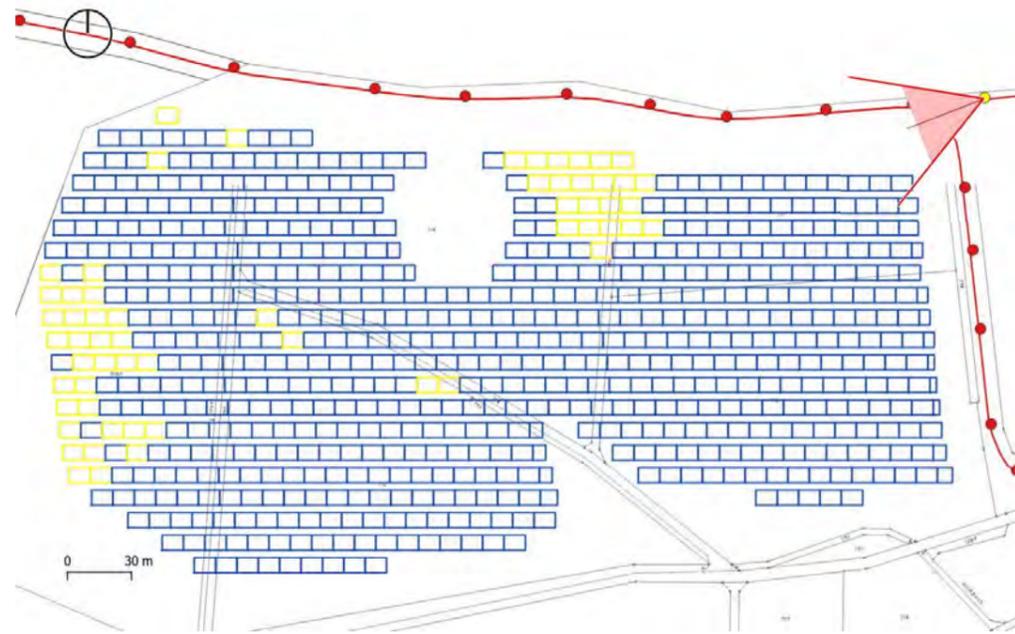


Blendungszeiten

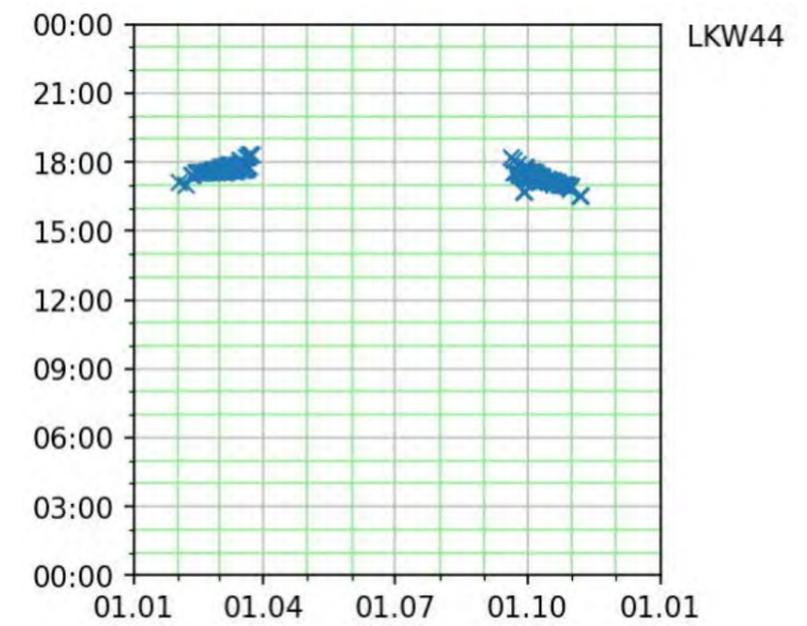


IO S 44 LKW

Blendende Paneele

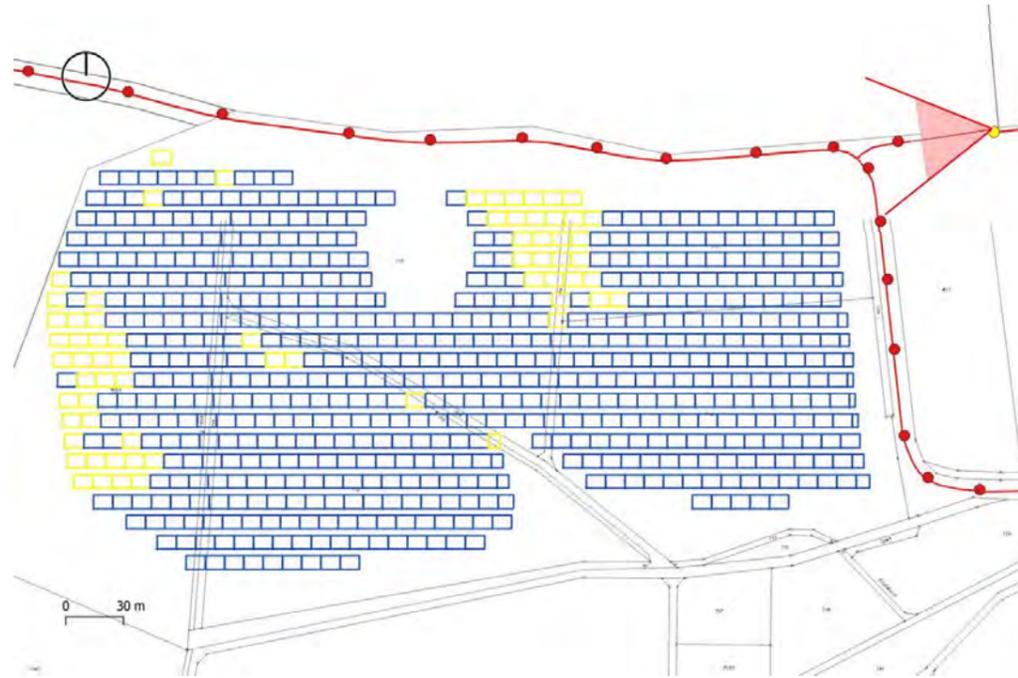


Blendungszeiten

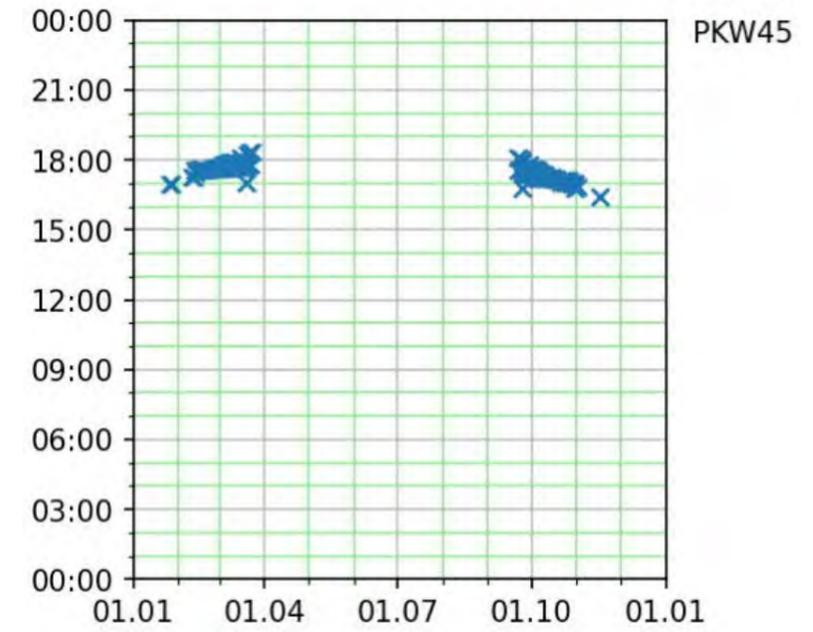


IO S 45 PKW

Blendende Paneele

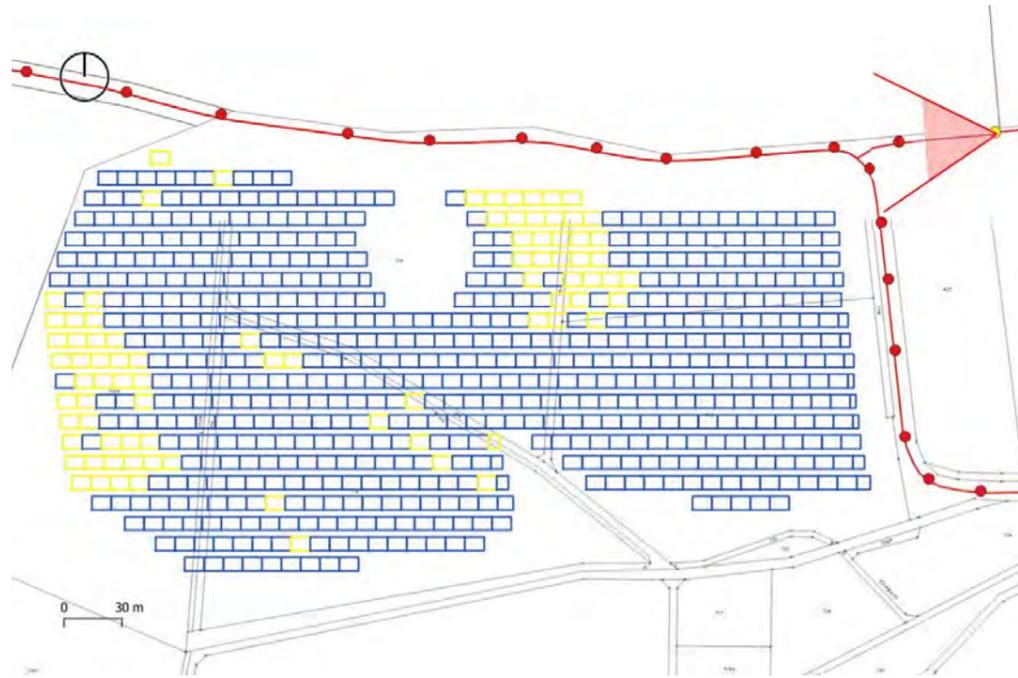


Blendungszeiten

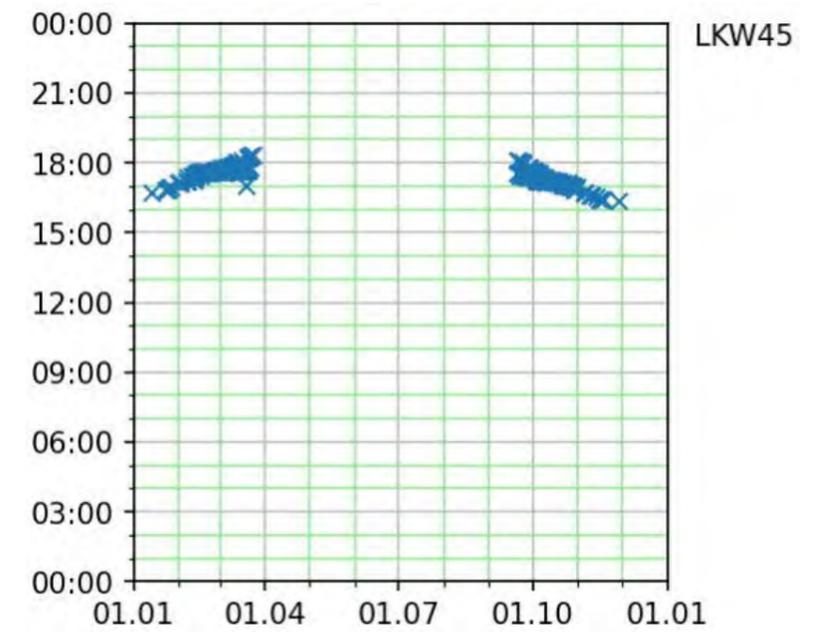


IO S 45 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

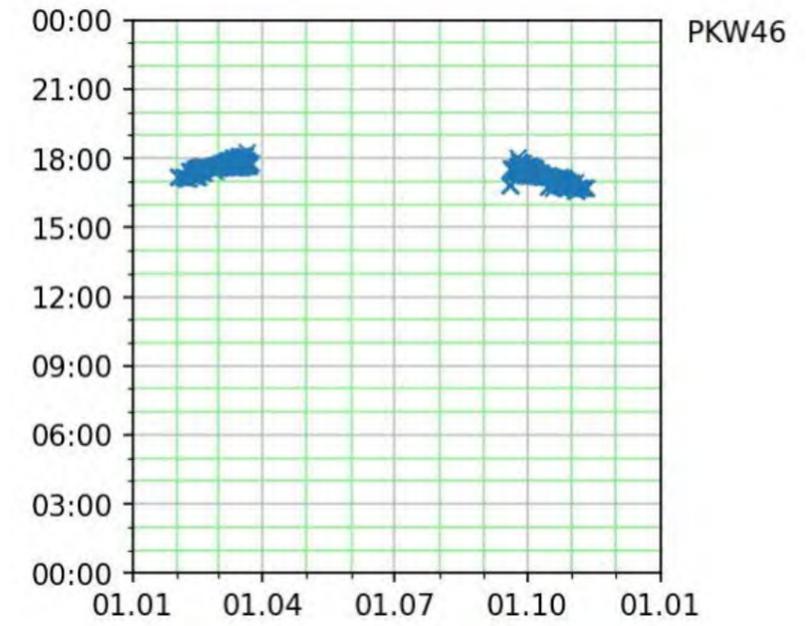


IO S 46 PKW

Blendende Paneele

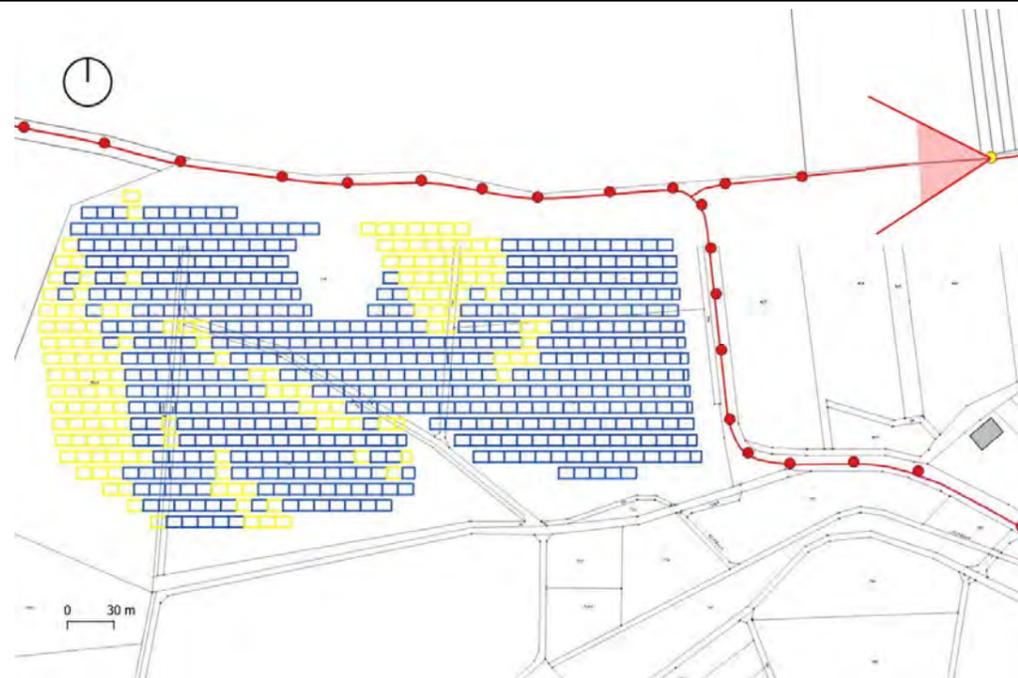


Blendungszeiten

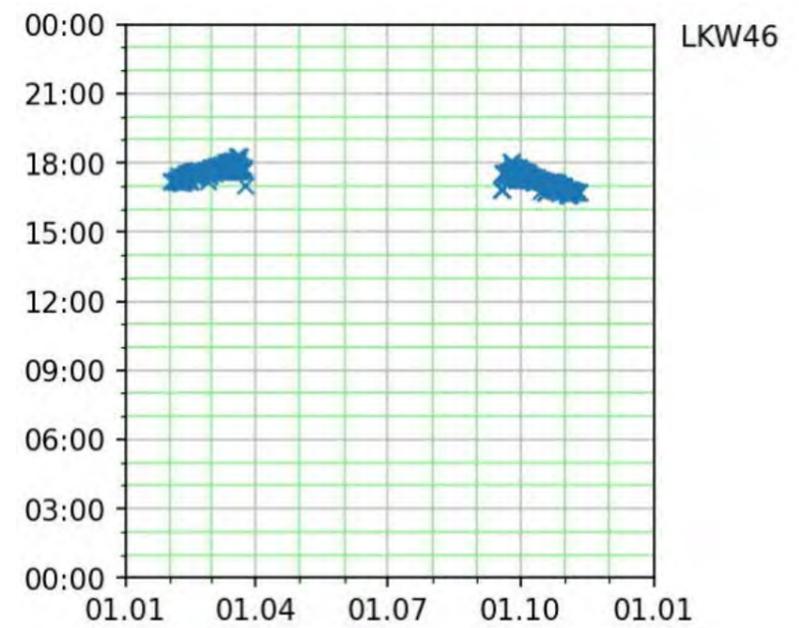


IO S 46 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

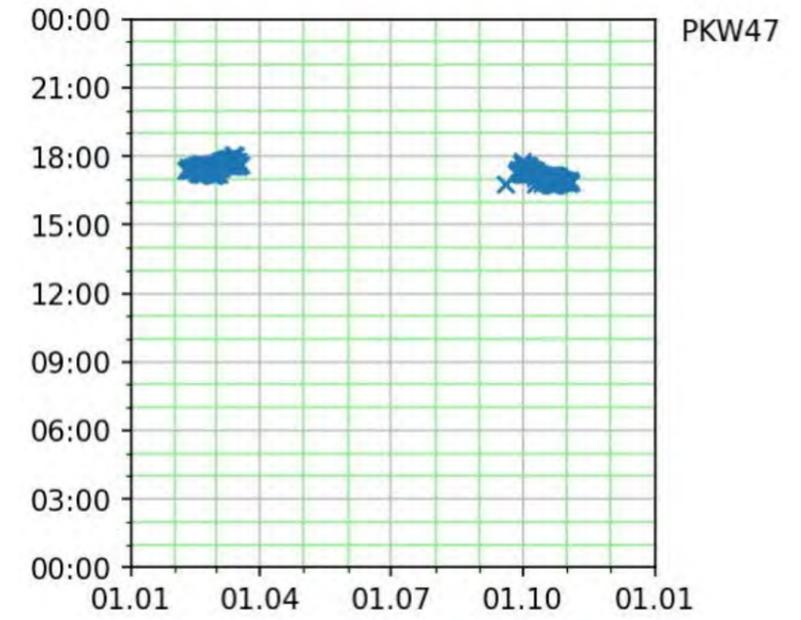


IO S 47 PKW

Blendende Paneele

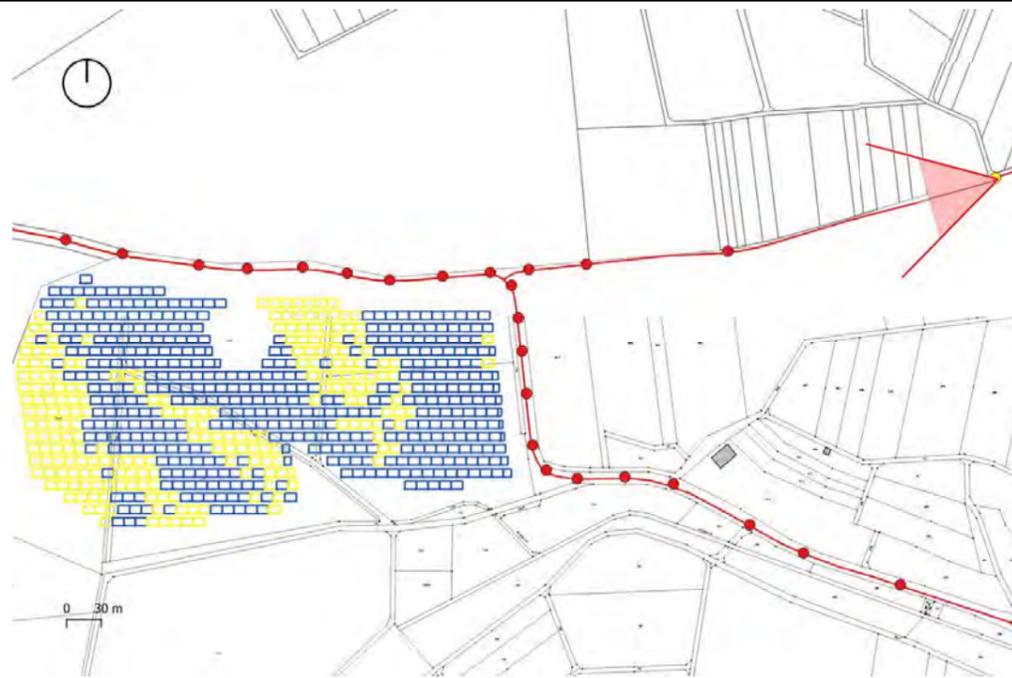


Blendungszeiten

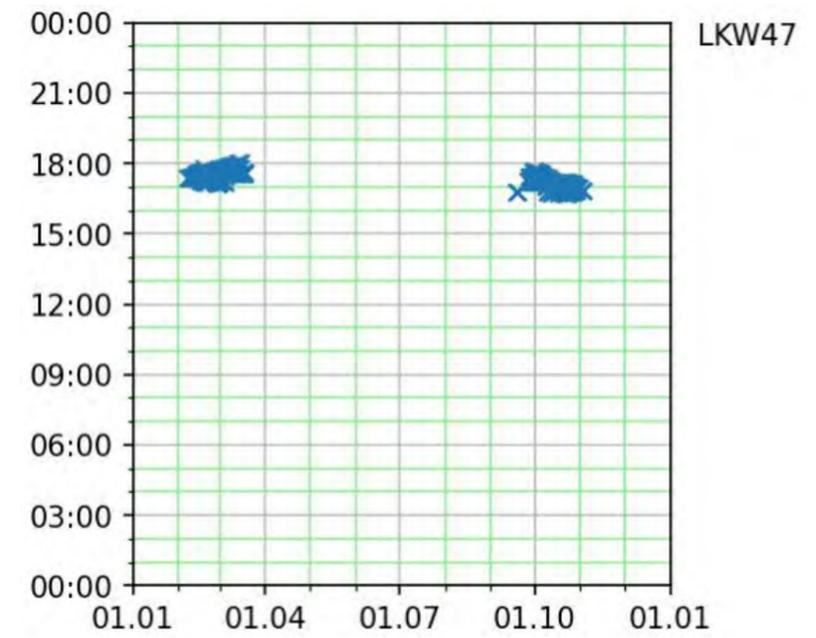


IO S 47 LKW

Blendende Paneele

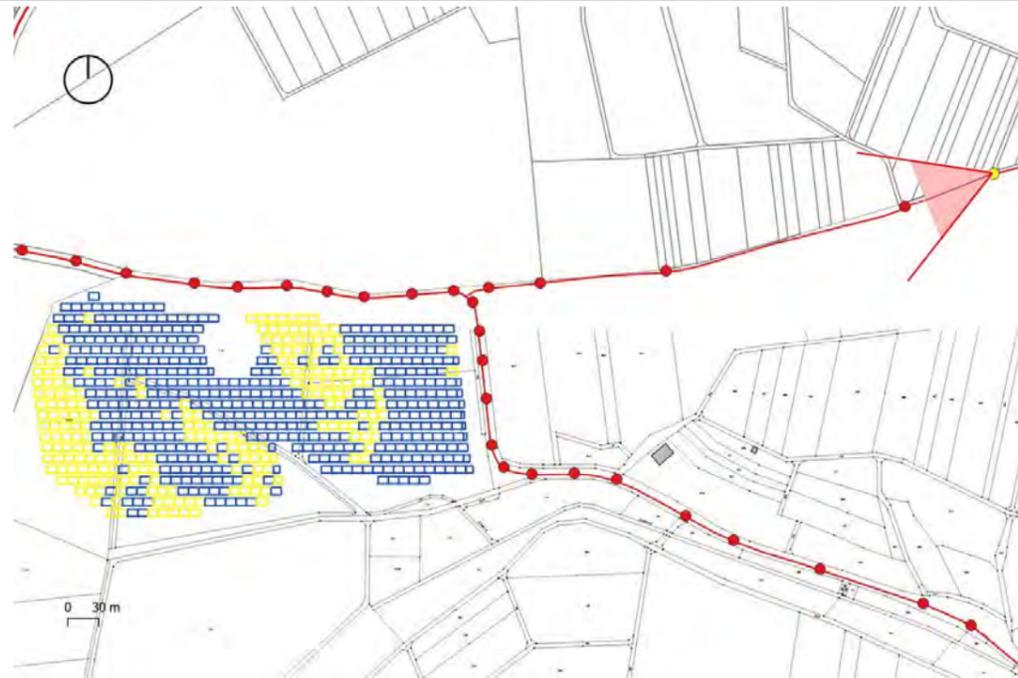


Blendungszeiten

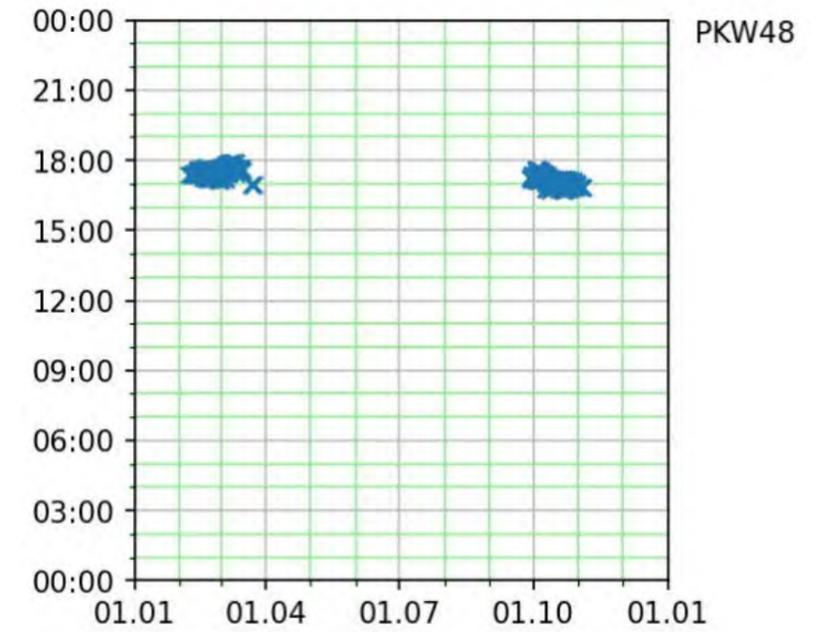


IO S 48 PKW

Blendende Paneele

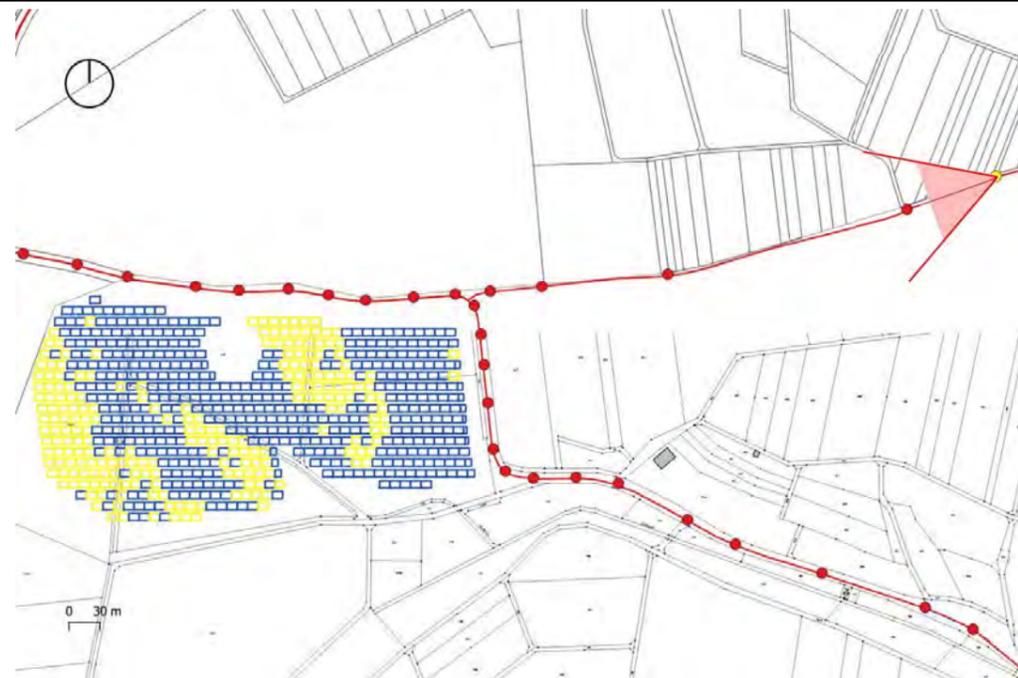


Blendungszeiten

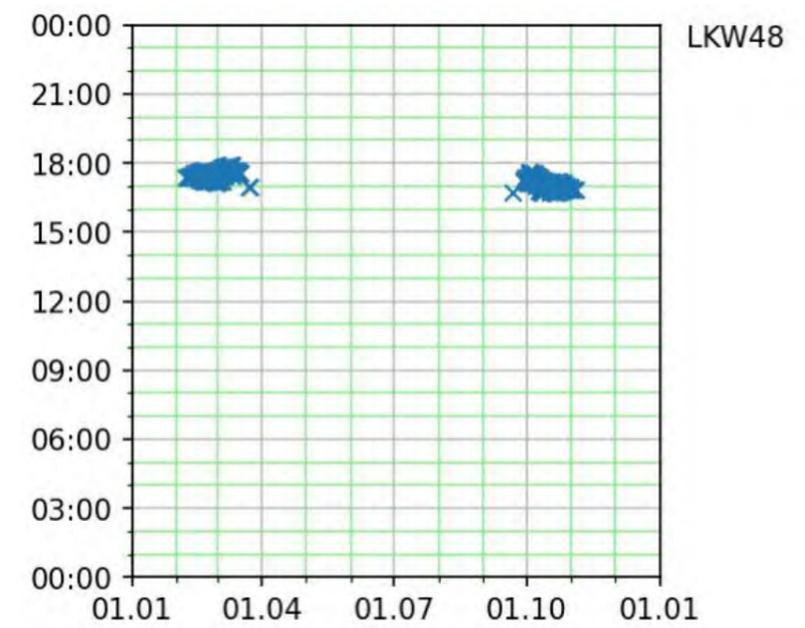


IO S 48 LKW

Blendende Paneele

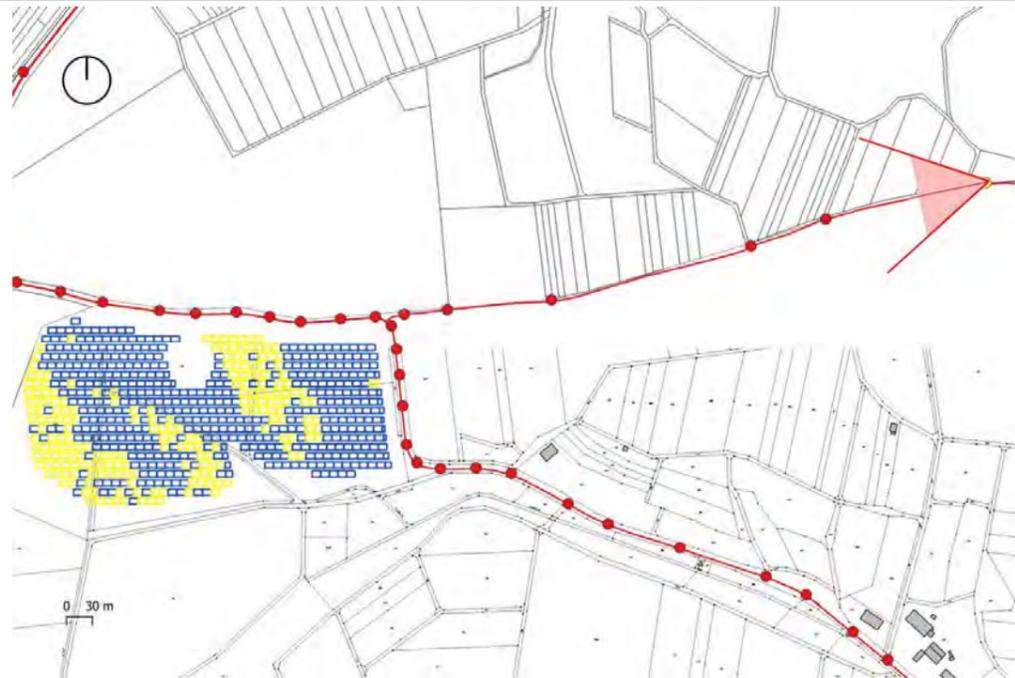


Blendungszeiten

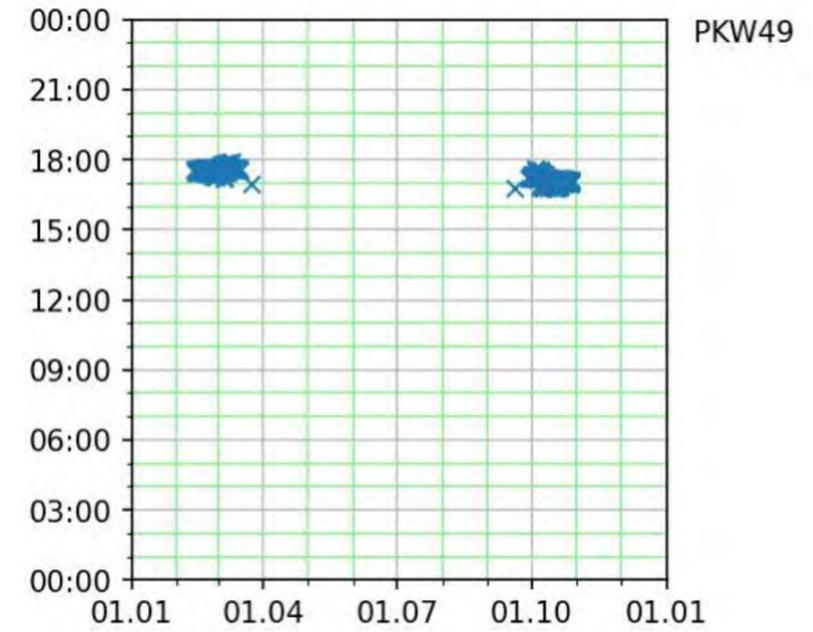


IO S 49 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

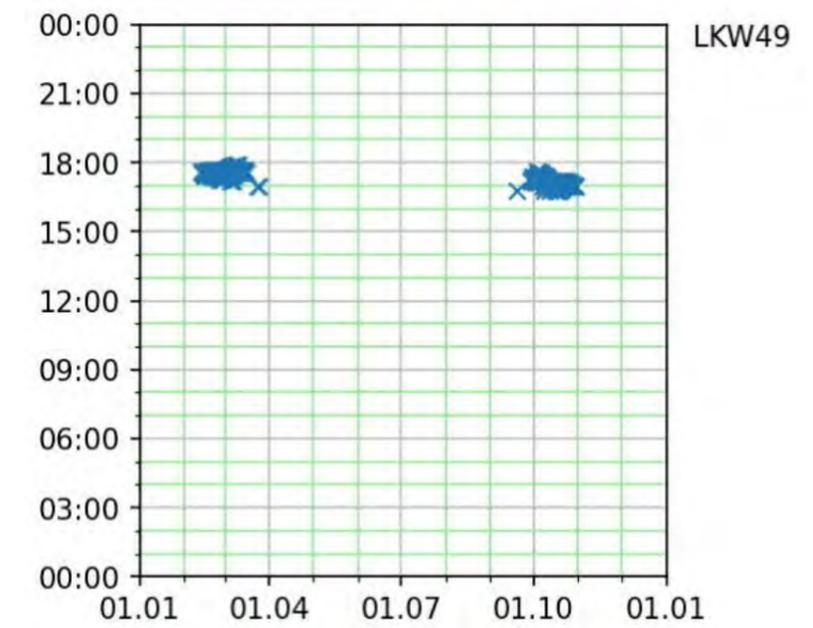


IO S 49 LKW

Blendende Paneele

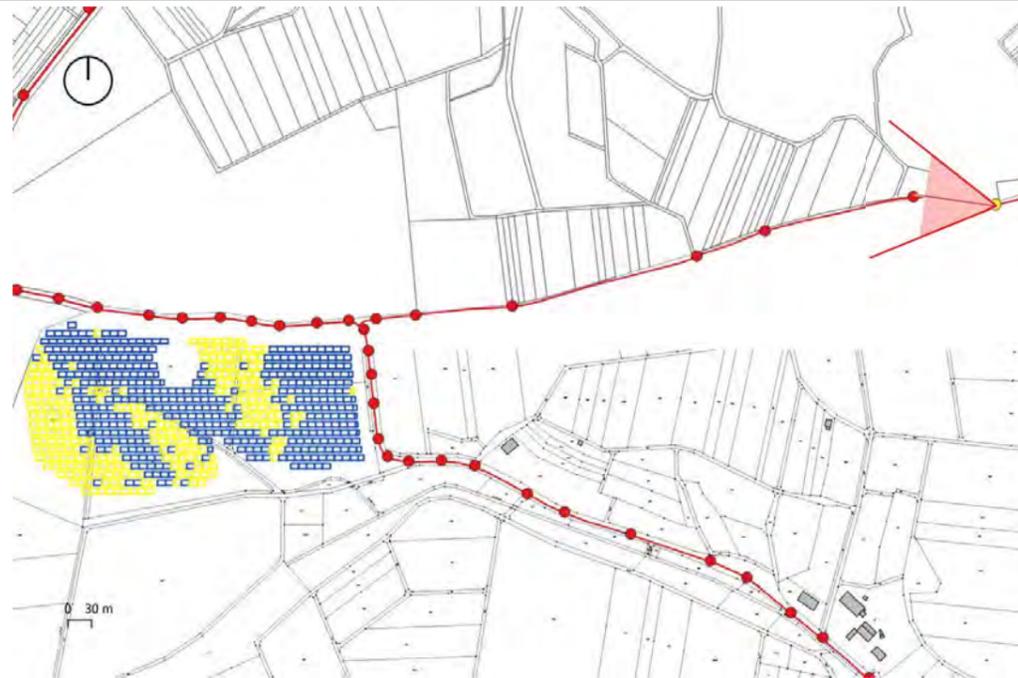


Blendungszeiten

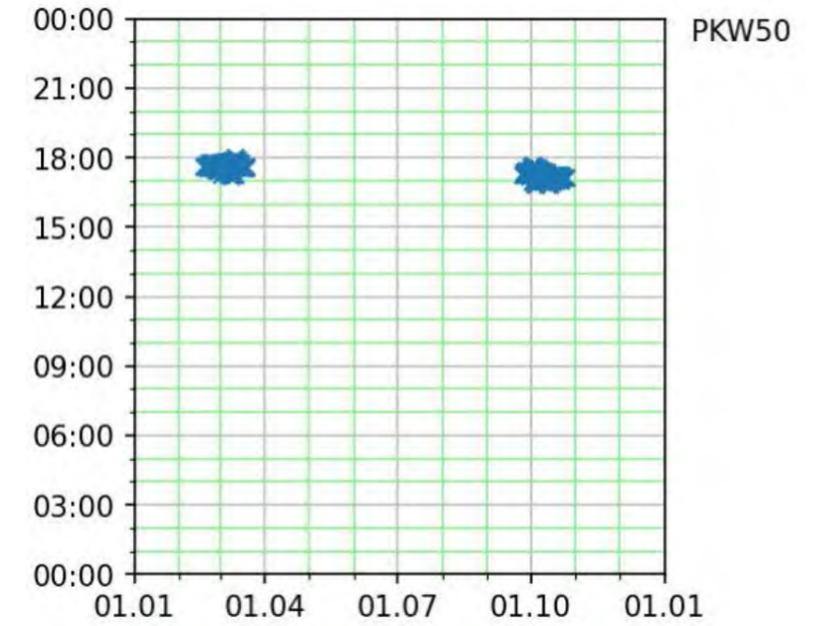


IO S 50 PKW

Blendende Paneele

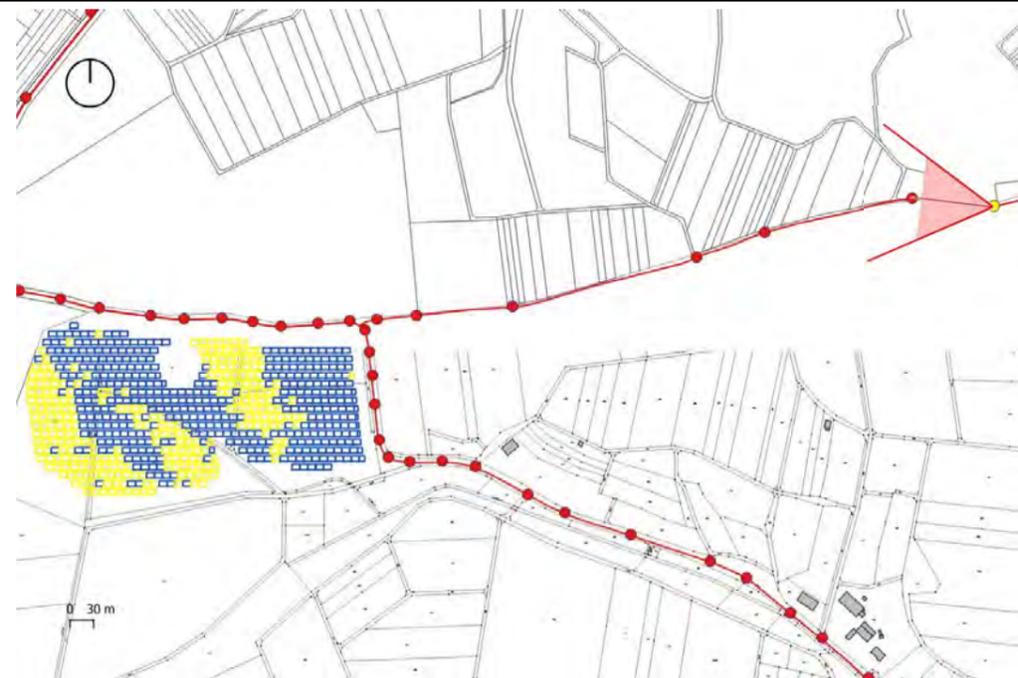


Blendungszeiten

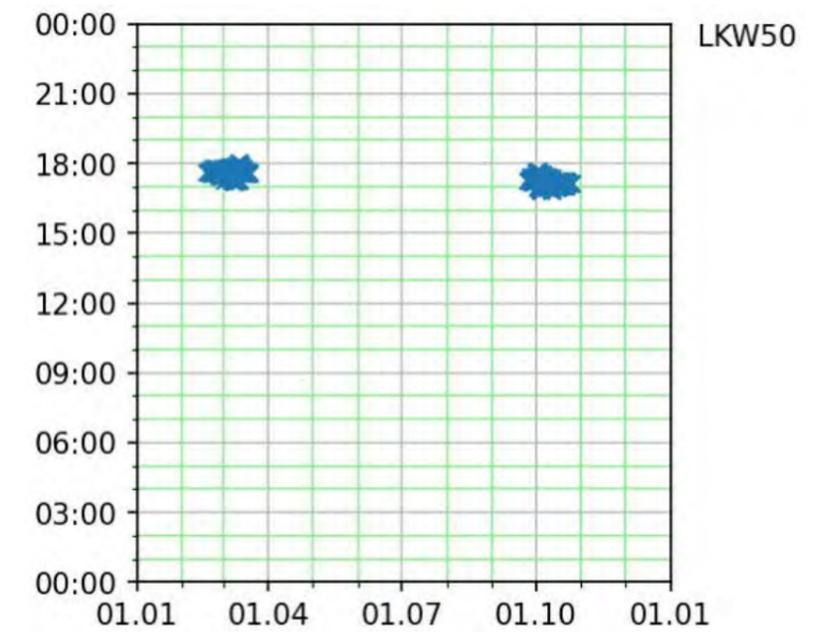


IO S 50 LKW

Blendende Paneele

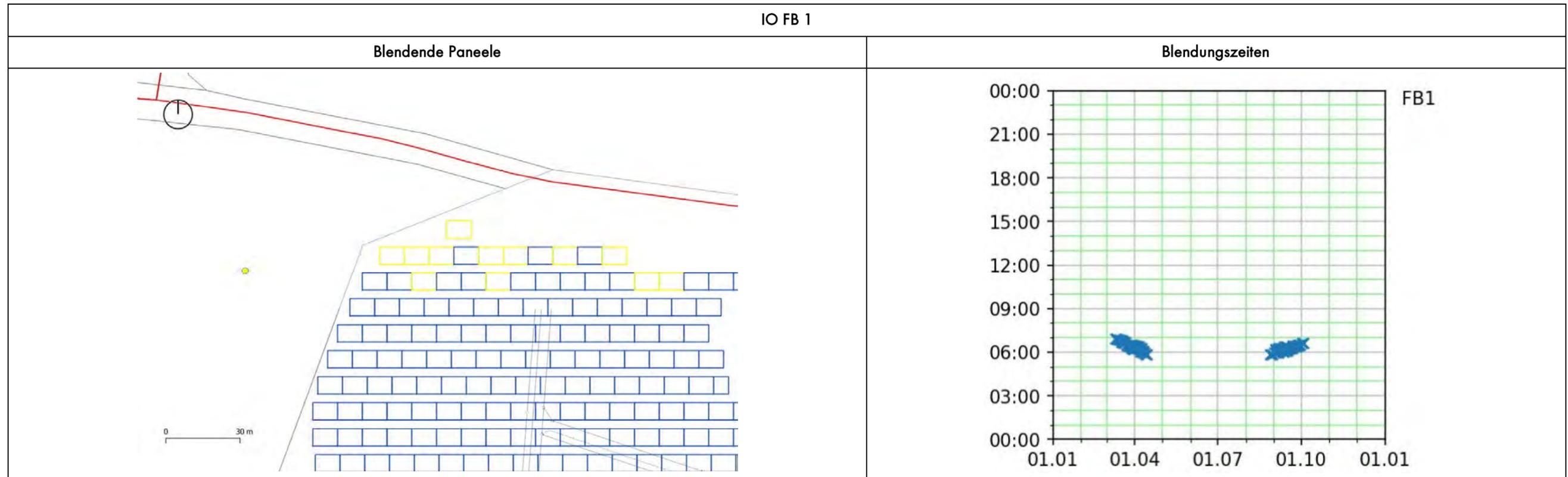


Blendungszeiten



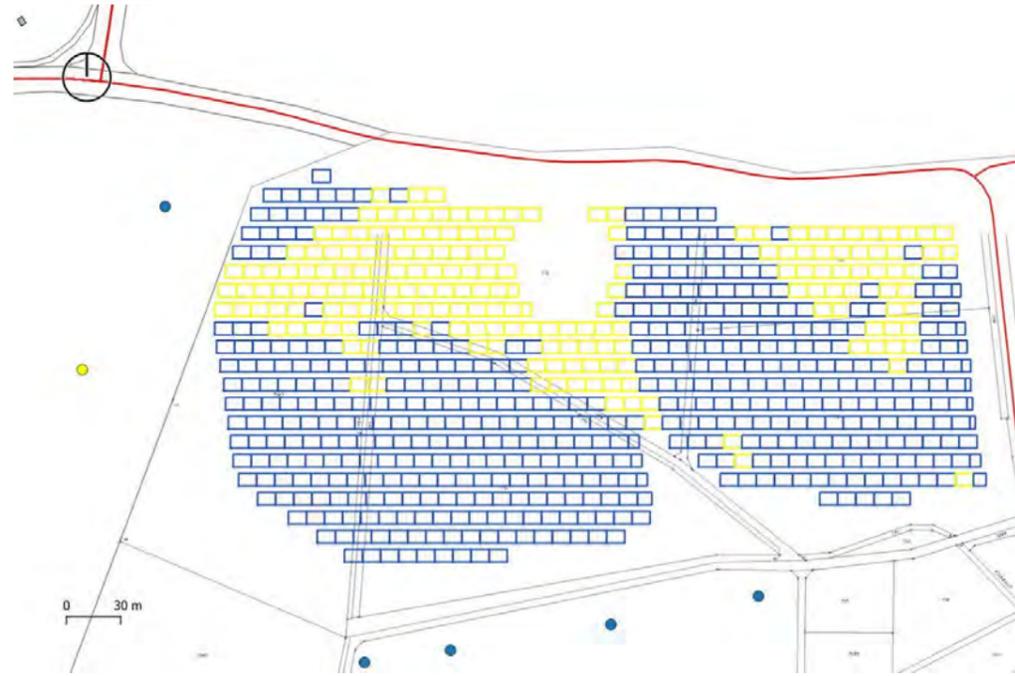
Anlage 4: Blendungen der Planvariante 1 im Freibereich (Golf)

In den nachfolgenden Abbildungen sind die am Immissionsort zu Blendungen führenden Paneele gelb dargestellt. Der jeweilige Immissionsort ist als gelber Punkt dargestellt. Zusätzlich sind die Zeiten dargestellt, zu denen die Blendungen auftreten. Die Blendungszeiten sind in Winterzeit angegeben. Der abschirmende Charakter dazwischenliegender Gebäude bzw. Vegetation wurde auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt.

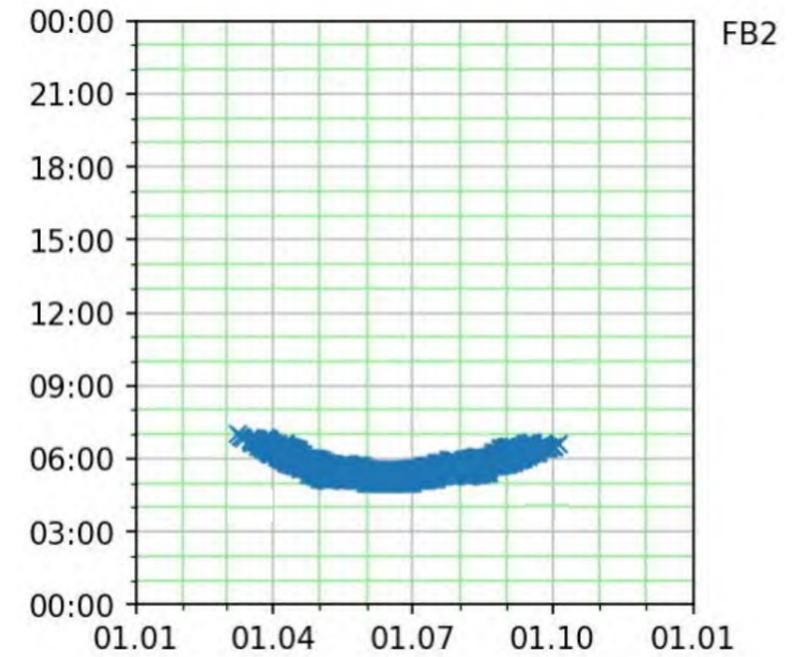


IO FB 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

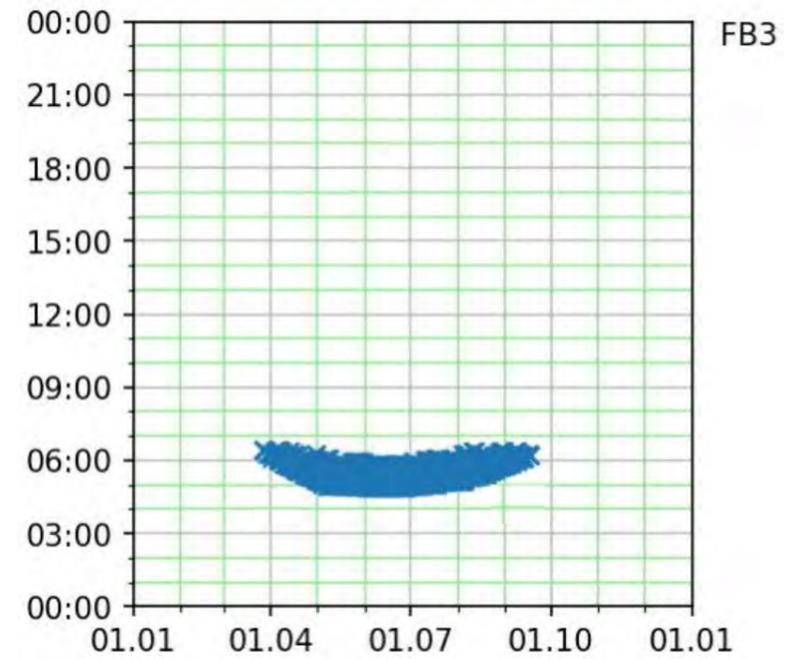


IO FB 3

Blendende Paneele

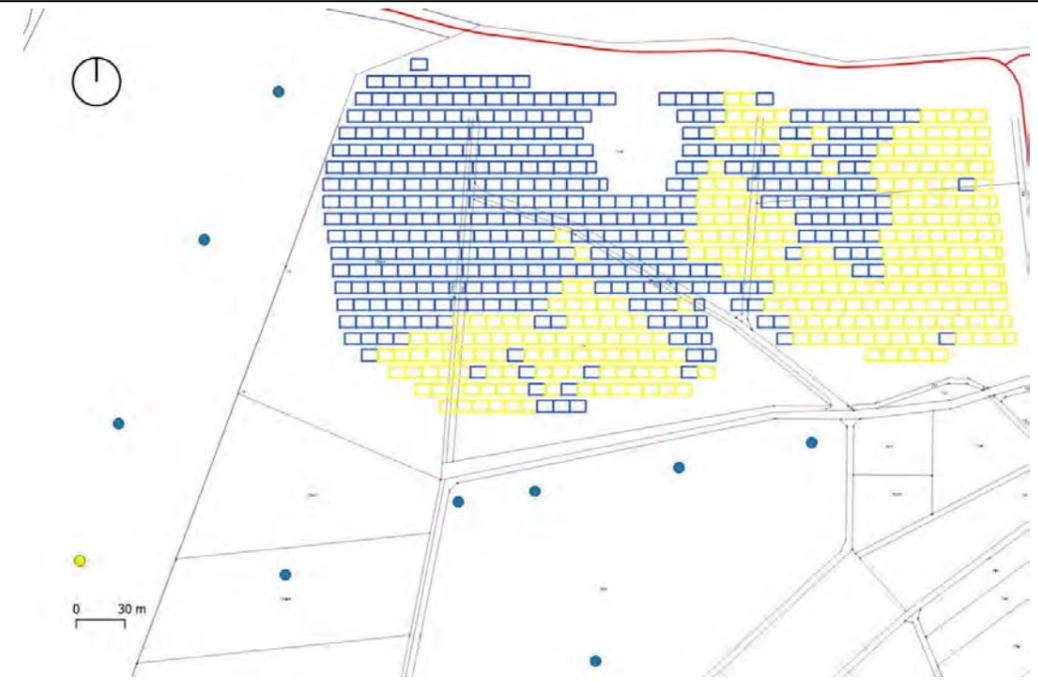


Blendungszeiten

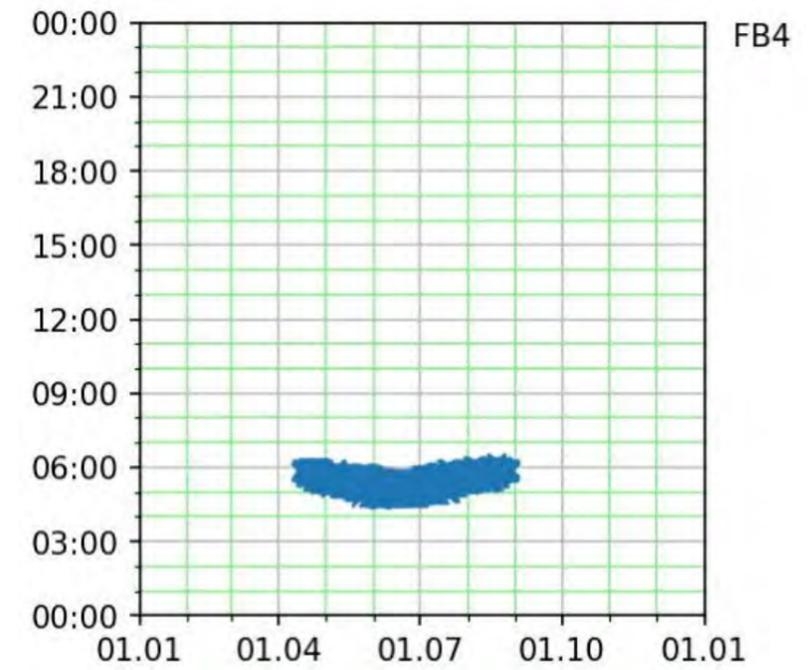


IO FB 4

Blendende Paneele

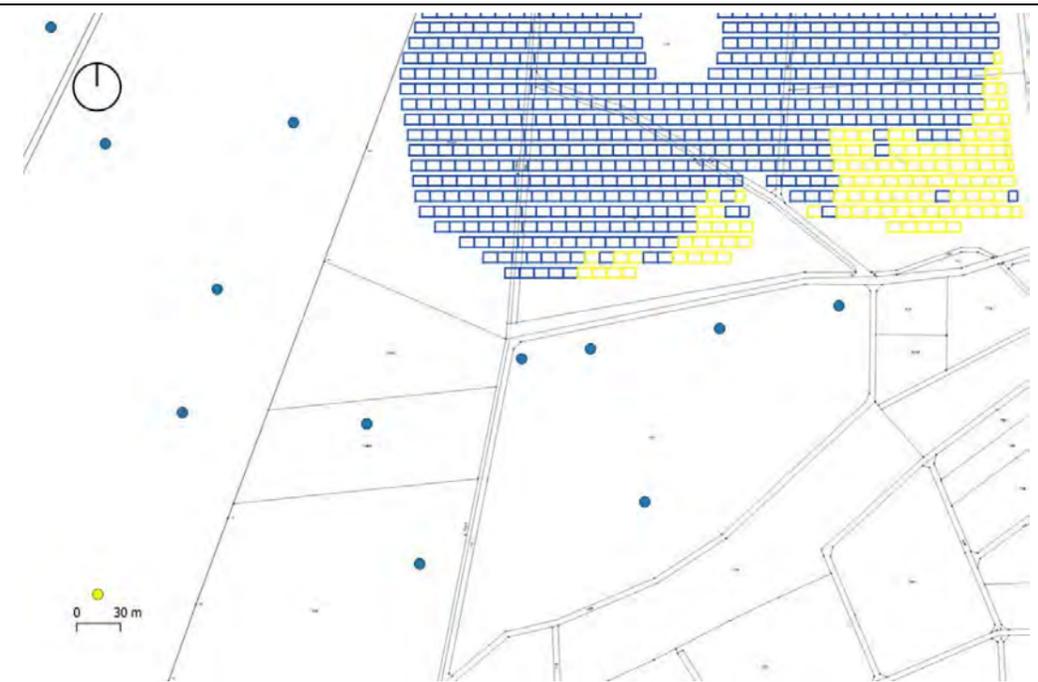


Blendungszeiten

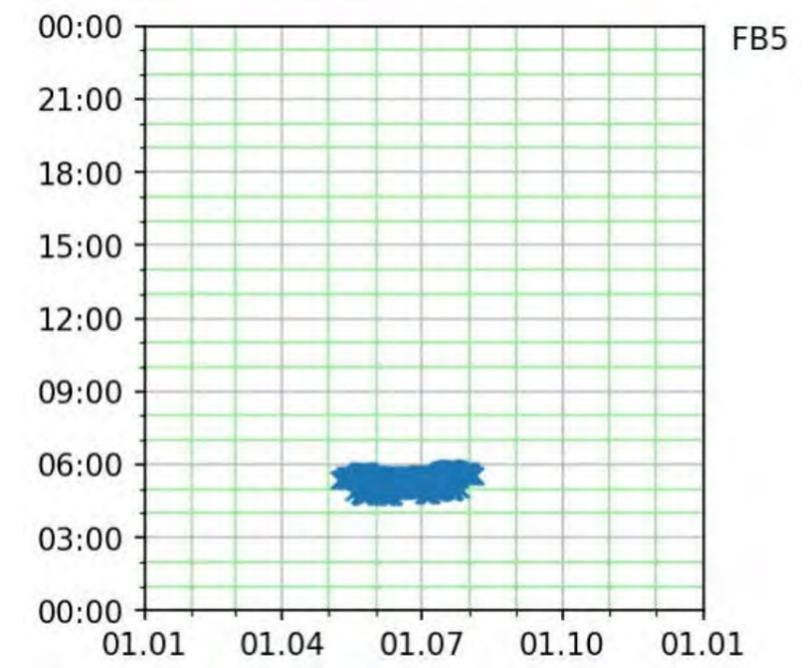


IO FB 5

Blendende Paneele

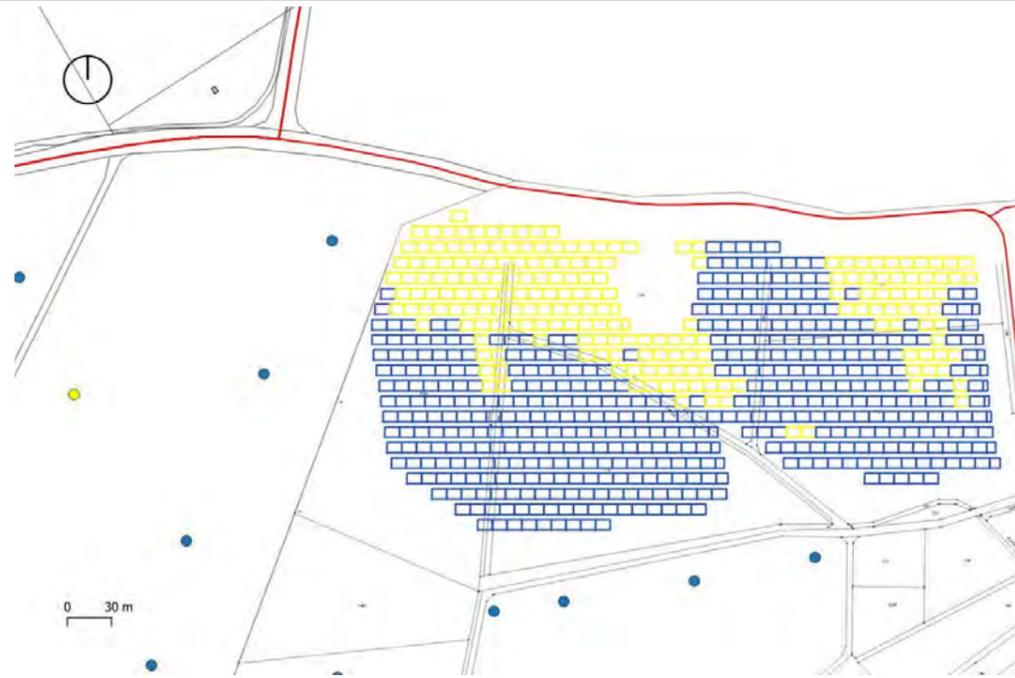


Blendungszeiten

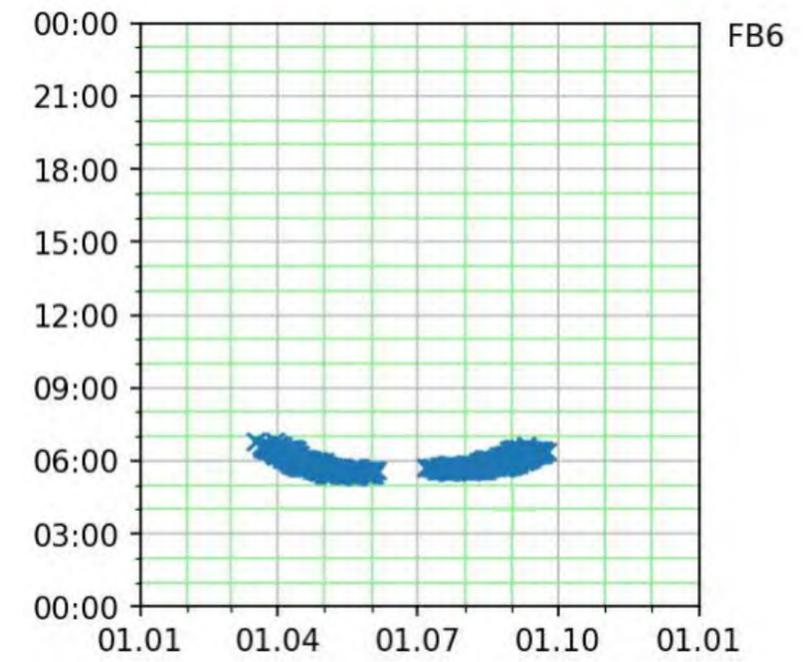


IO FB 6

Blendende Paneele

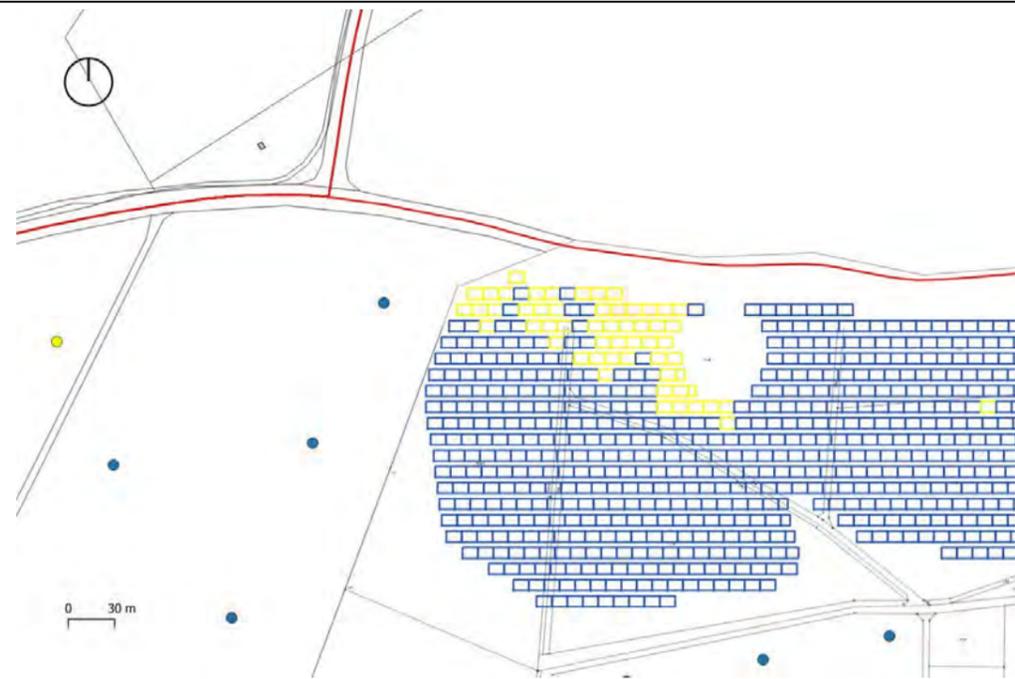


Blendungszeiten

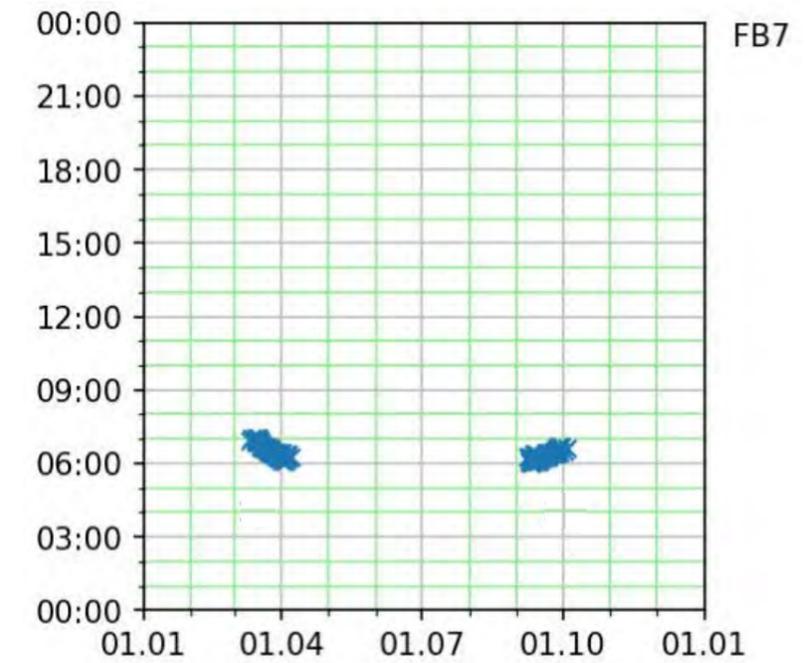


IO FB 7

Blendende Paneele

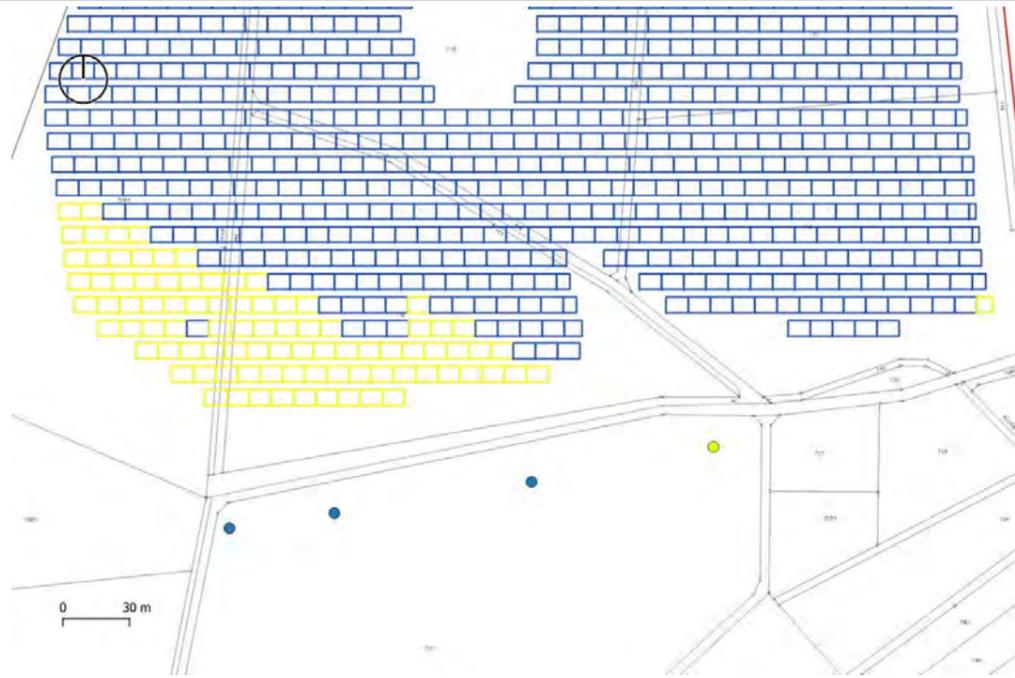


Blendungszeiten

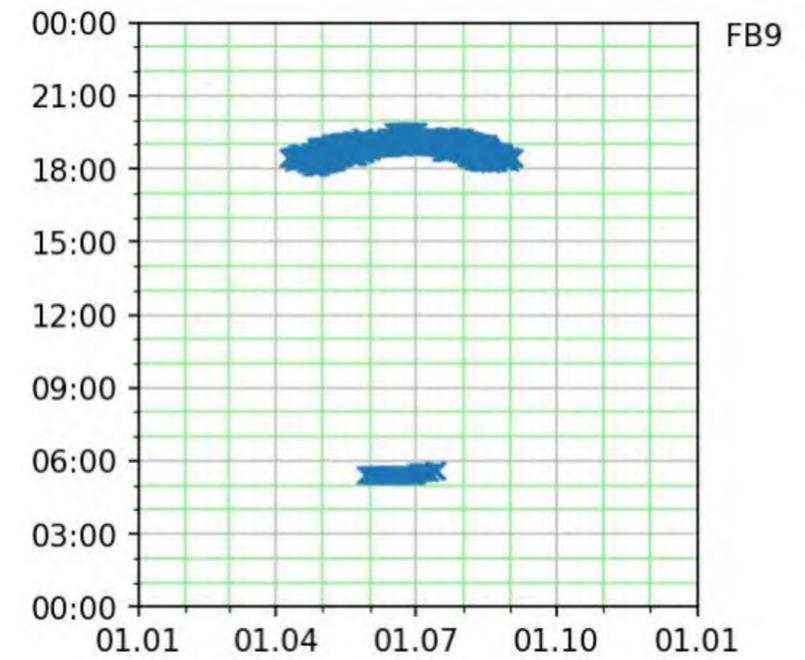


IO FB 9

Blendende Paneele

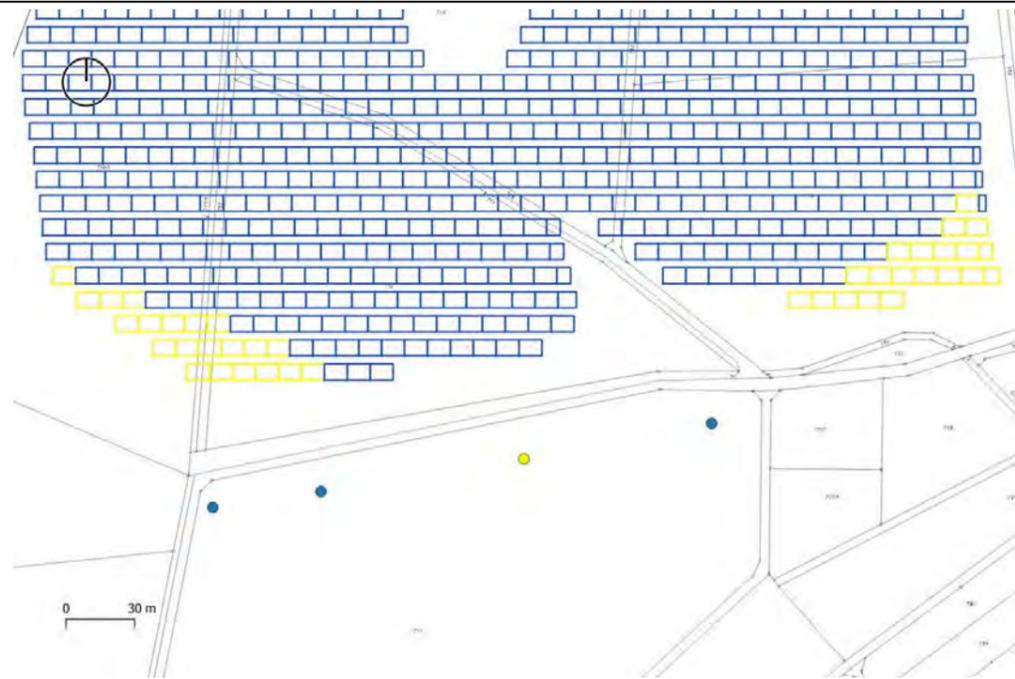


Blendungszeiten

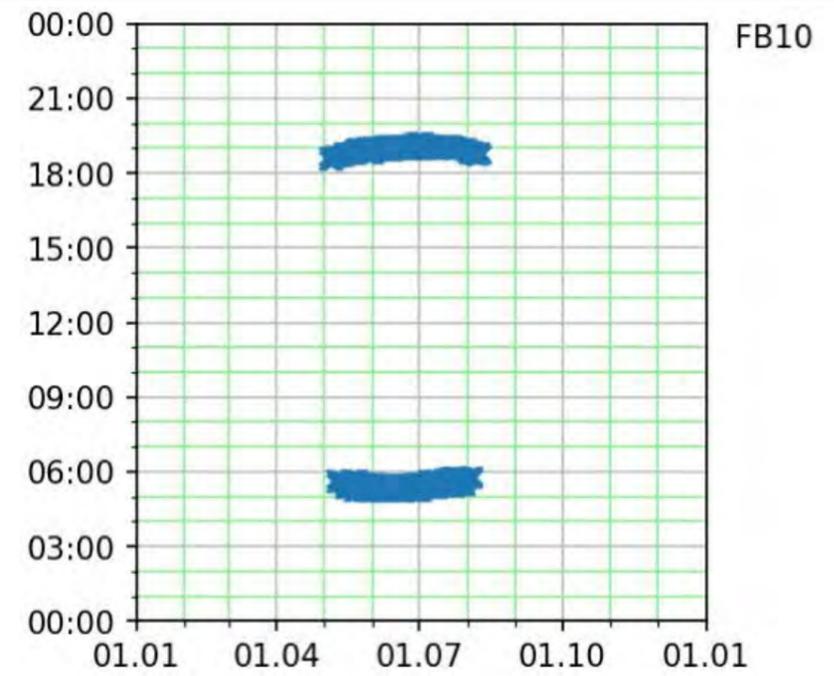


IO FB 10

Blendende Paneele

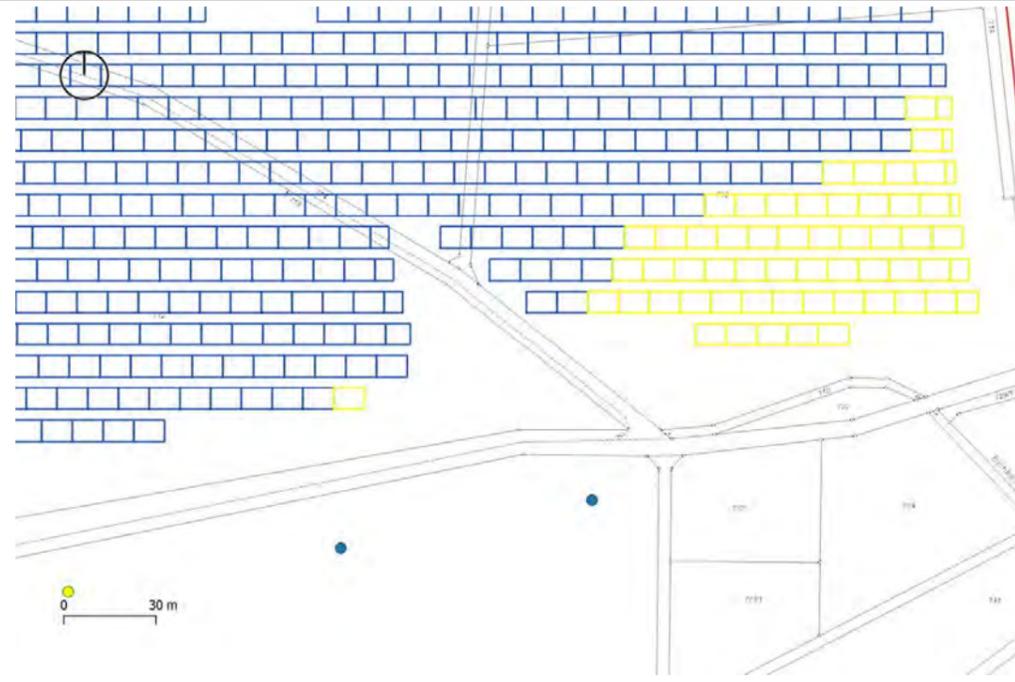


Blendungszeiten

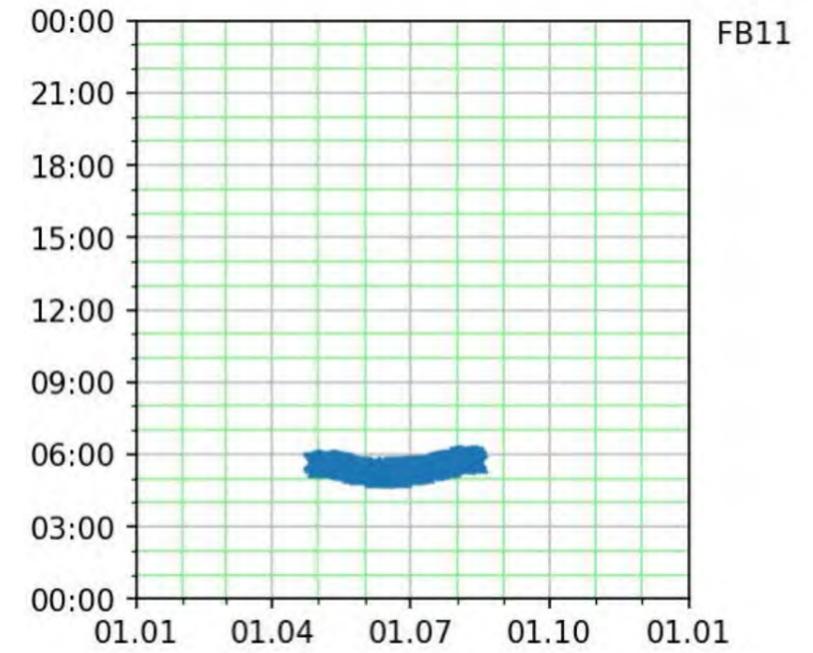


IO FB 11

Blendende Paneele



Blendungszeiten

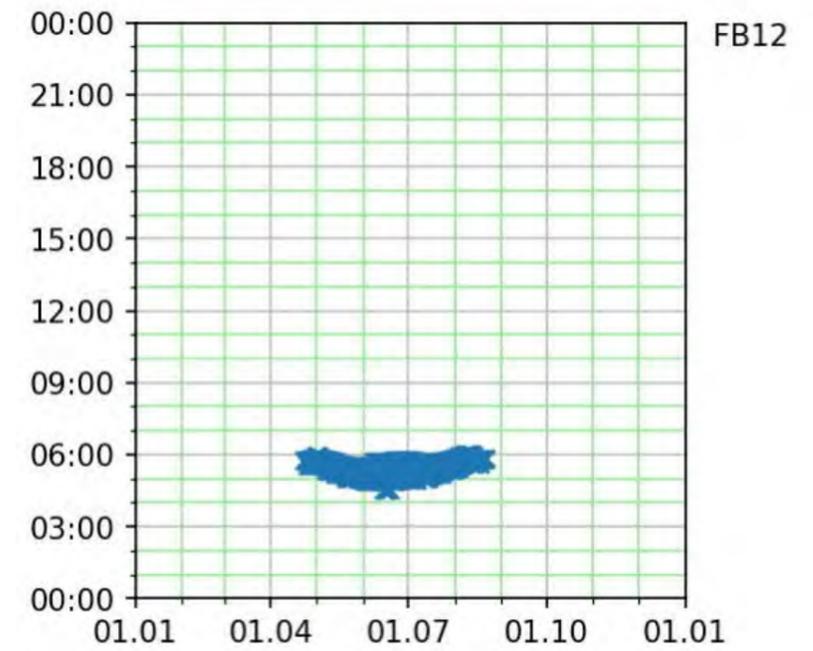


IO FB 12

Blendende Paneele

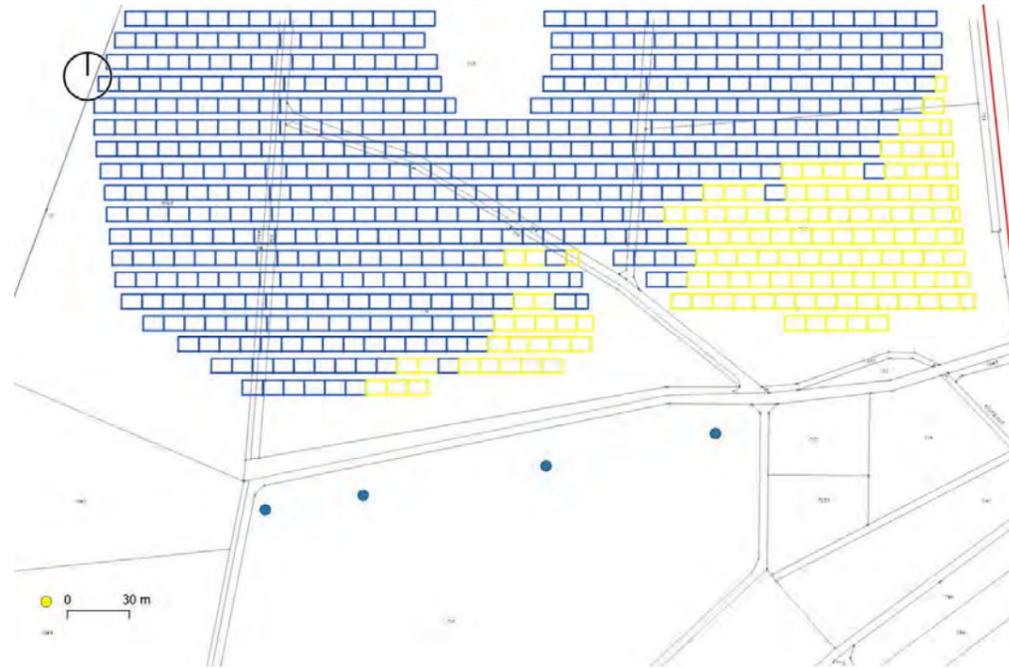


Blendungszeiten

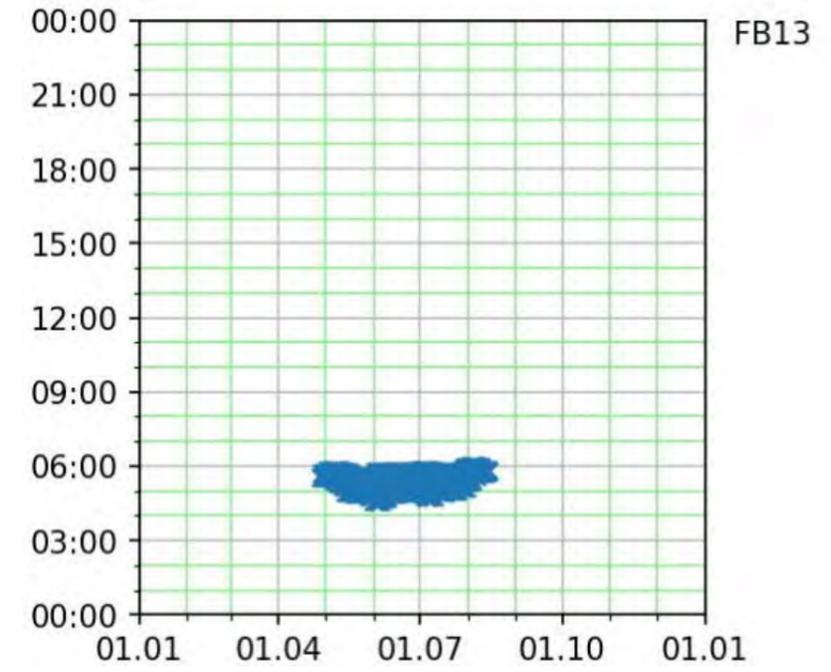


IO FB 13

Blendende Paneele

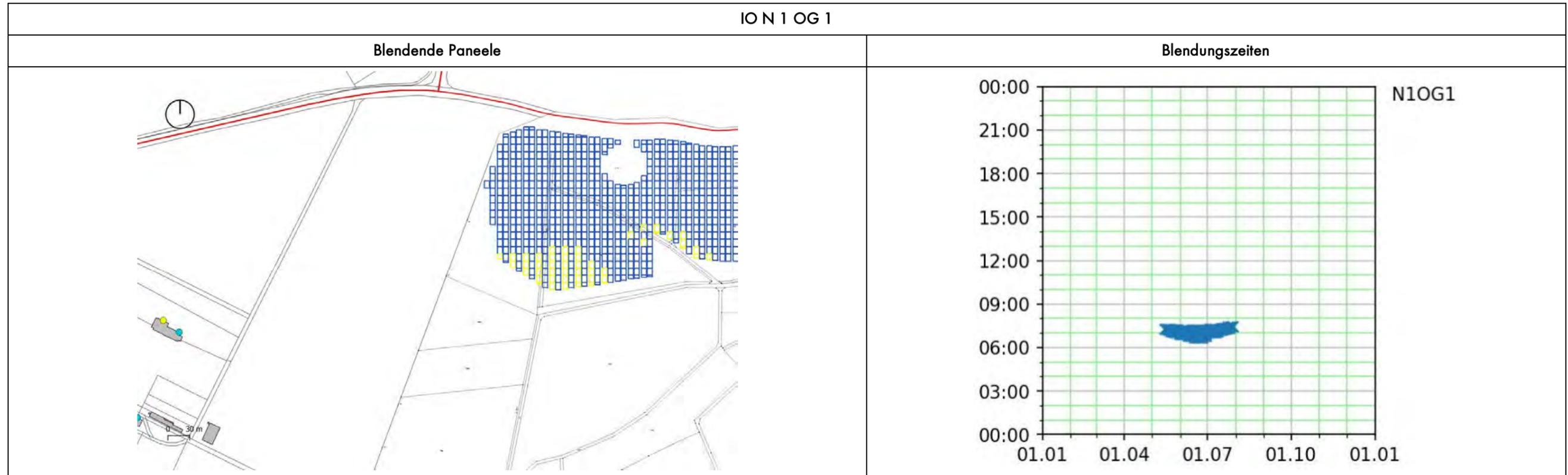


Blendungszeiten



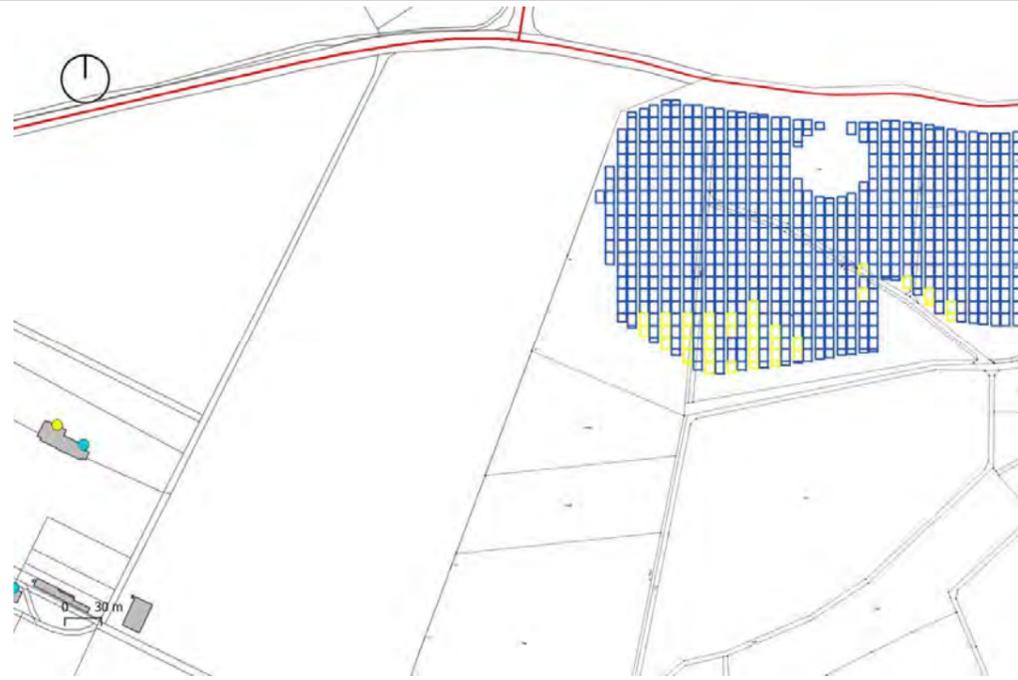
Anlage 5: Blendungen der Planvariante 2 in der bewohnten Nachbarschaft

In den nachfolgenden Abbildungen sind die am Immissionsort zu Blendungen führenden Paneele gelb dargestellt. Der jeweilige Immissionsort ist als gelber Punkt dargestellt. Zusätzlich sind die Zeiten dargestellt, zu denen die Blendungen auftreten. Die Blendungszeiten sind in Winterzeit angegeben. Der abschirmende Charakter dazwischenliegender Gebäude bzw. Vegetation wurde auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt.

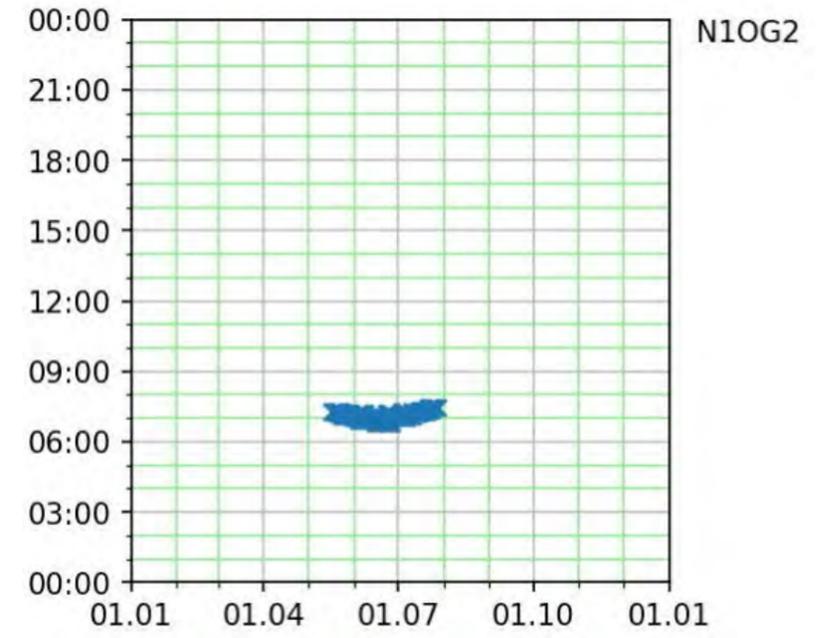


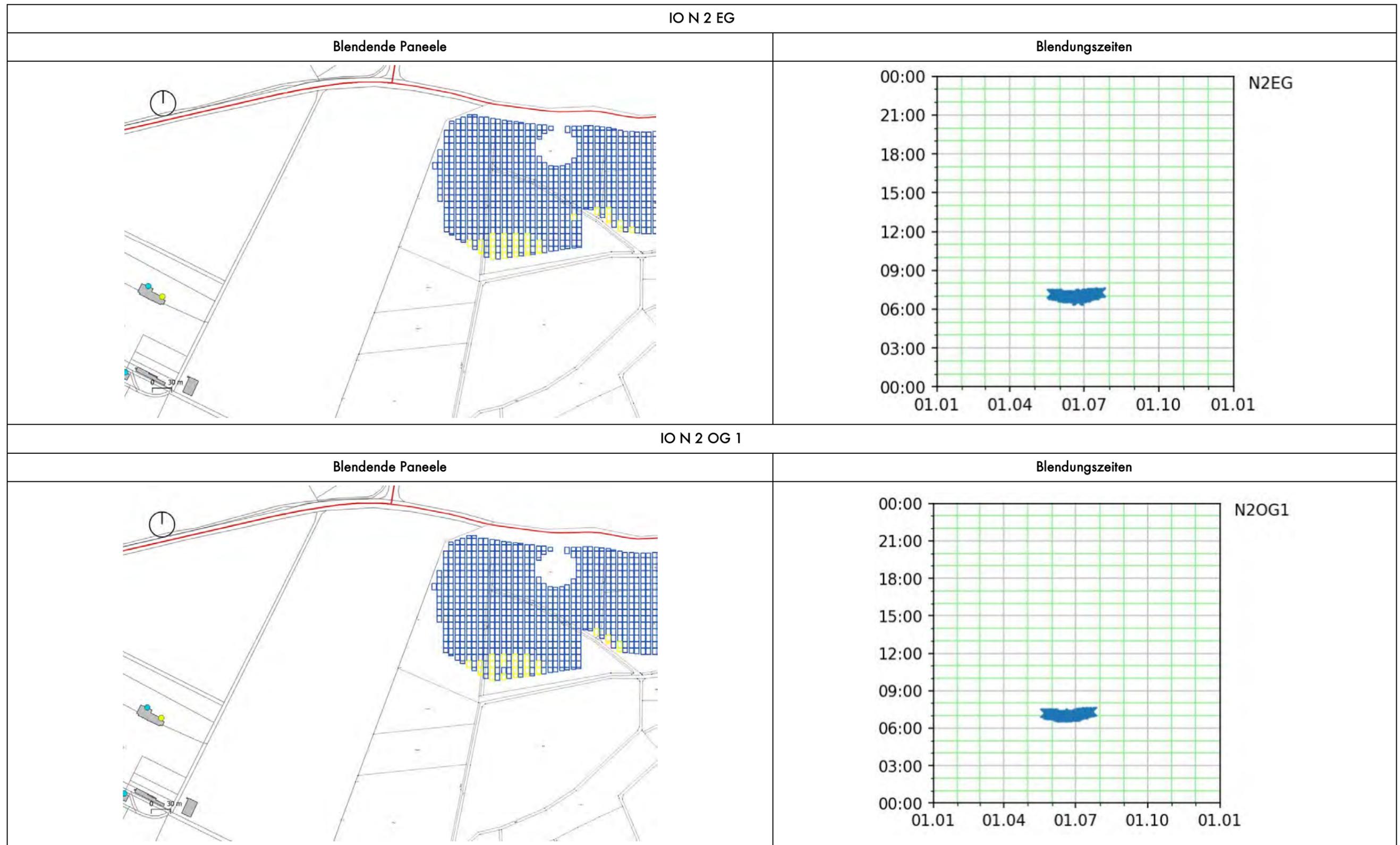
ION 1 OG 2

Blendende Paneele



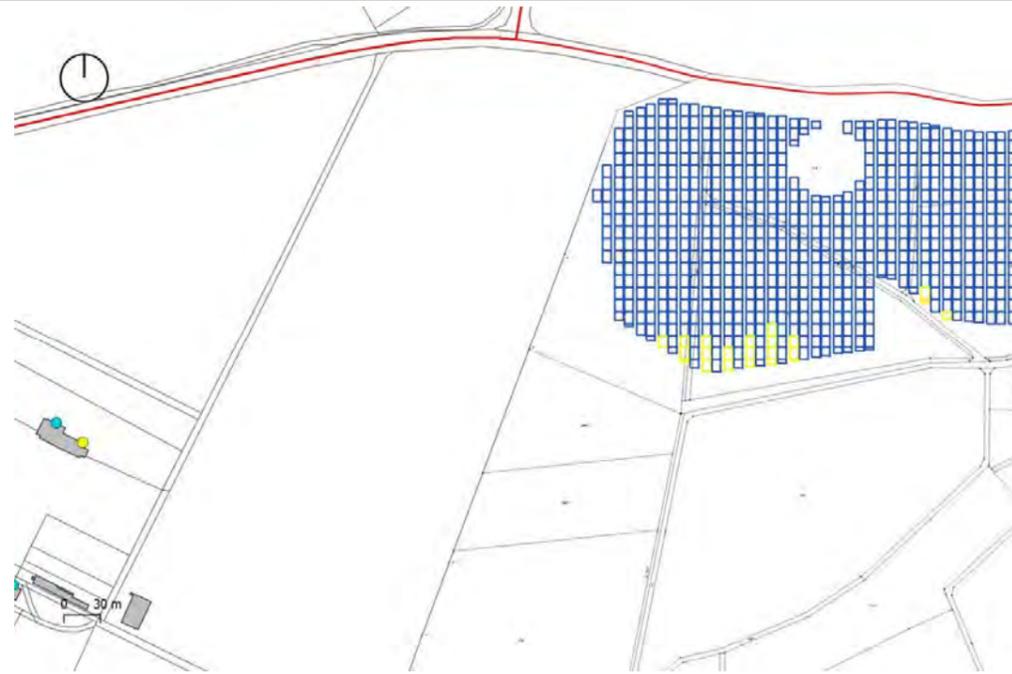
Blendungszeiten



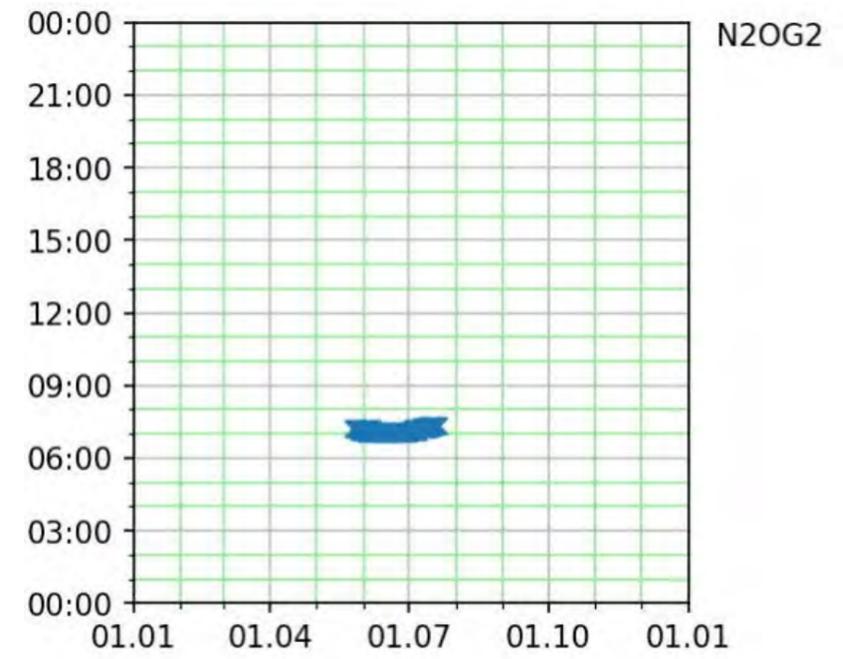


ION 2 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

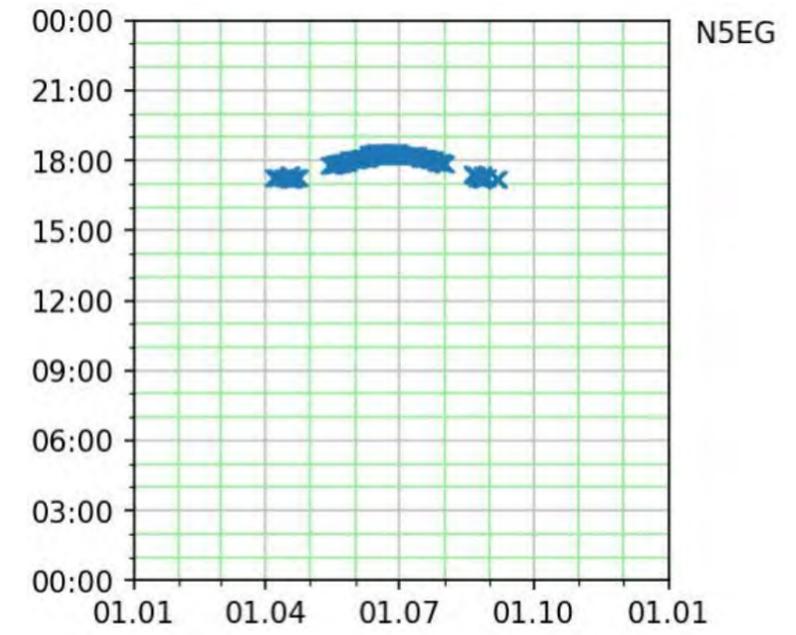


ION 5 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

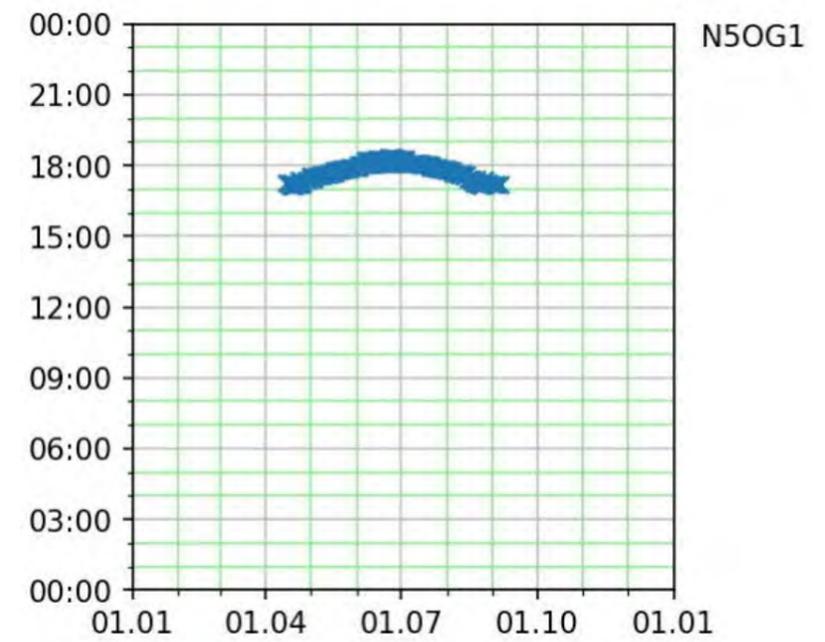


ION 5 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

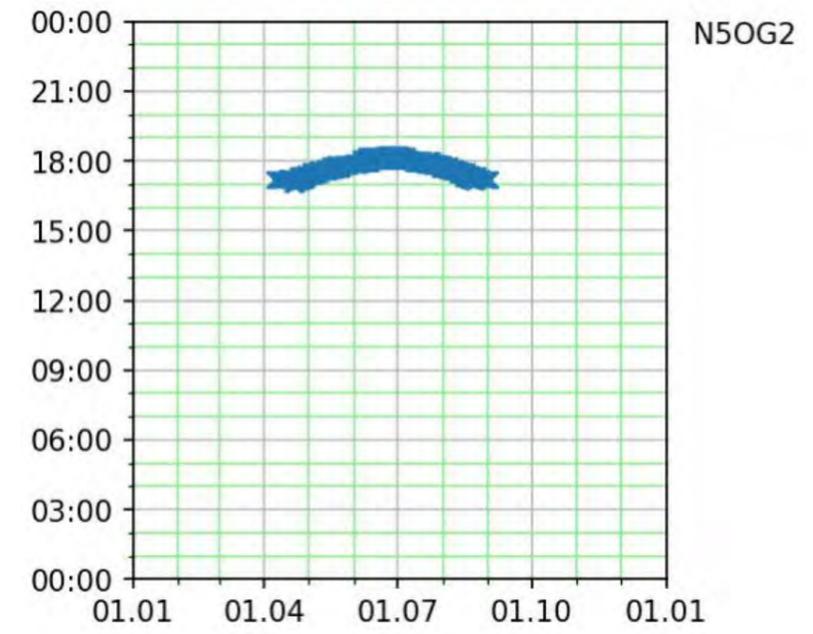


ION 5 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

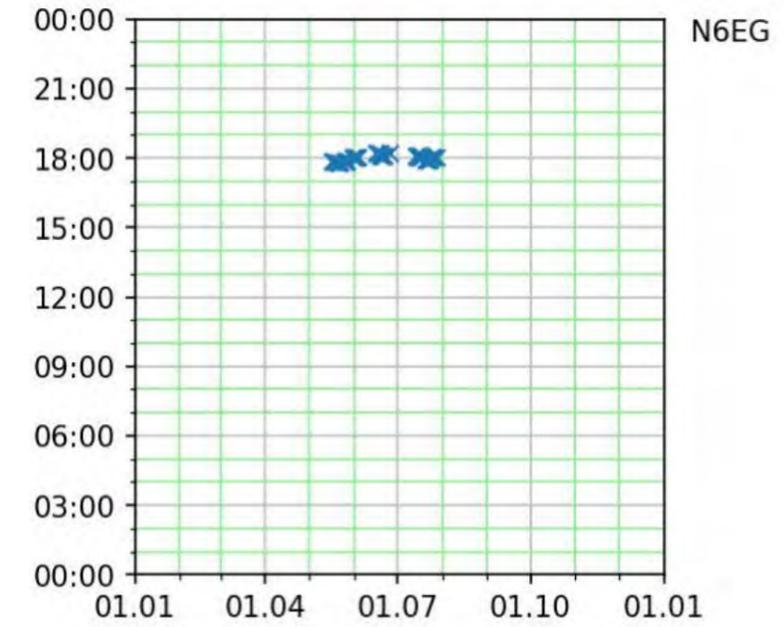


ION 6 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

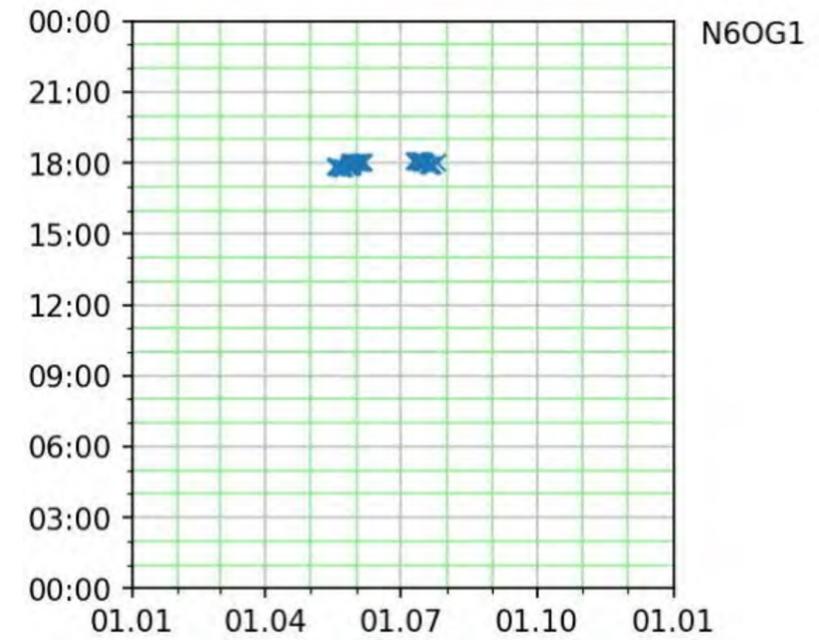


ION 6 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

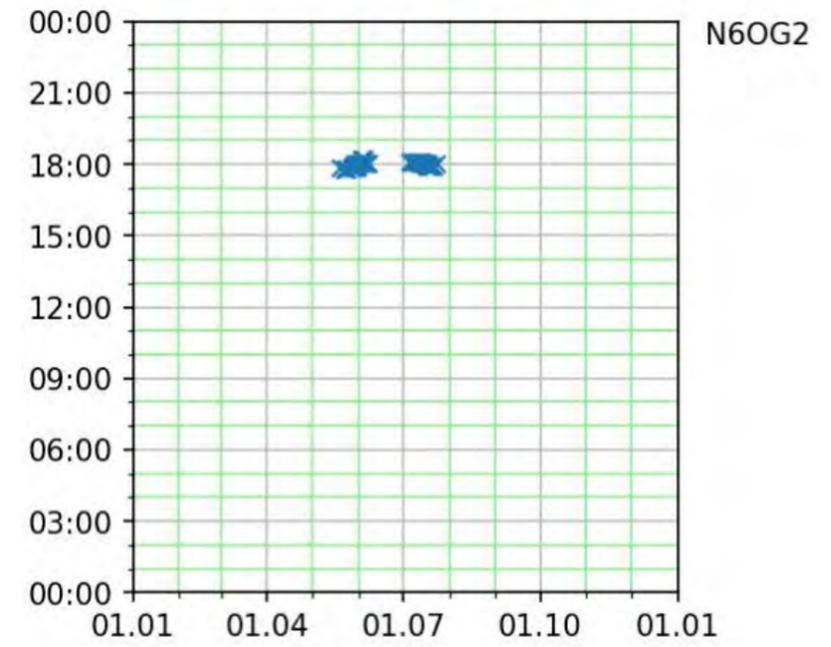


ION 6 OG 2

Blendende Paneele

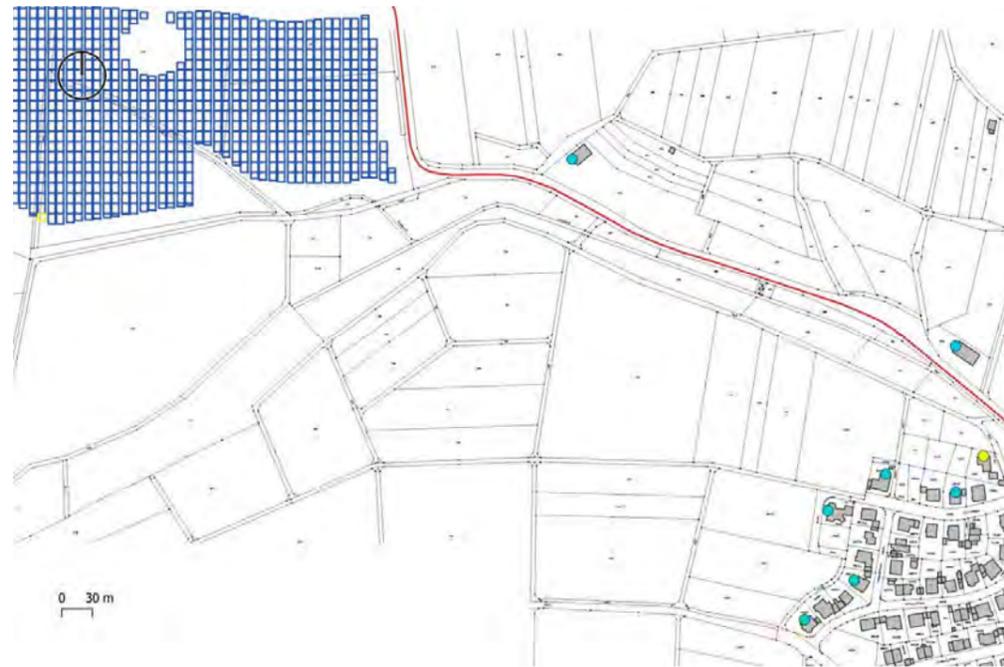


Blendungszeiten

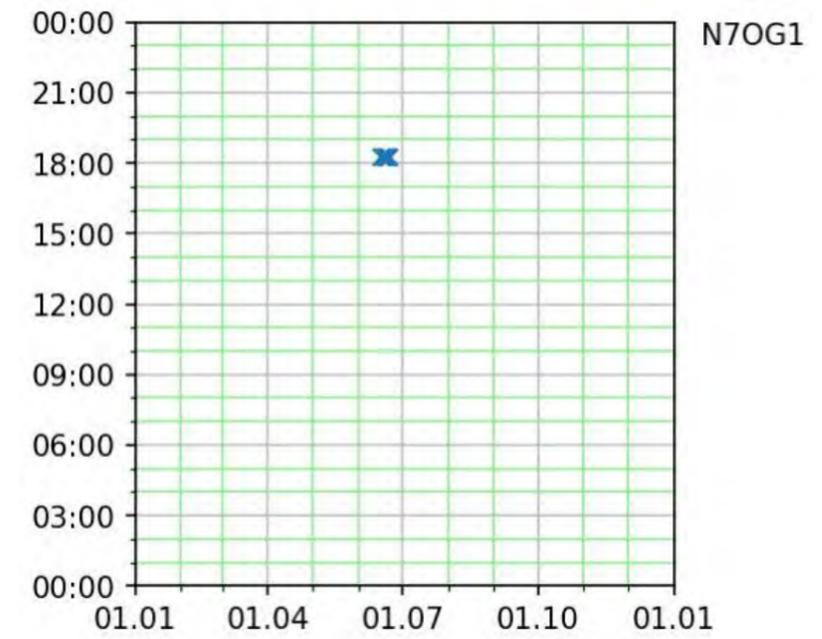


ION 7 OG 1

Blendende Paneele

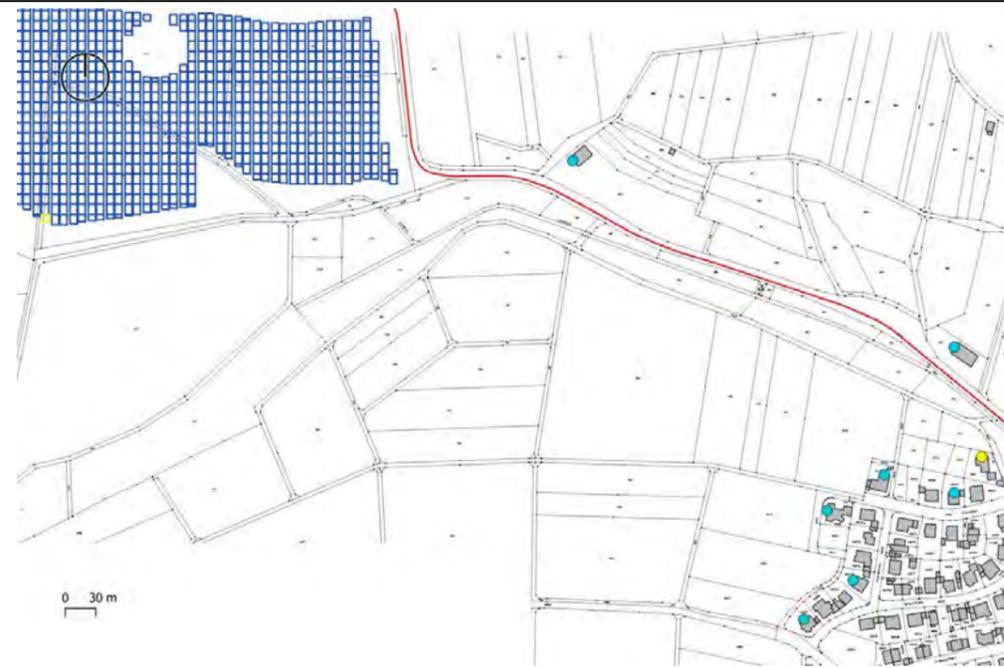


Blendungszeiten

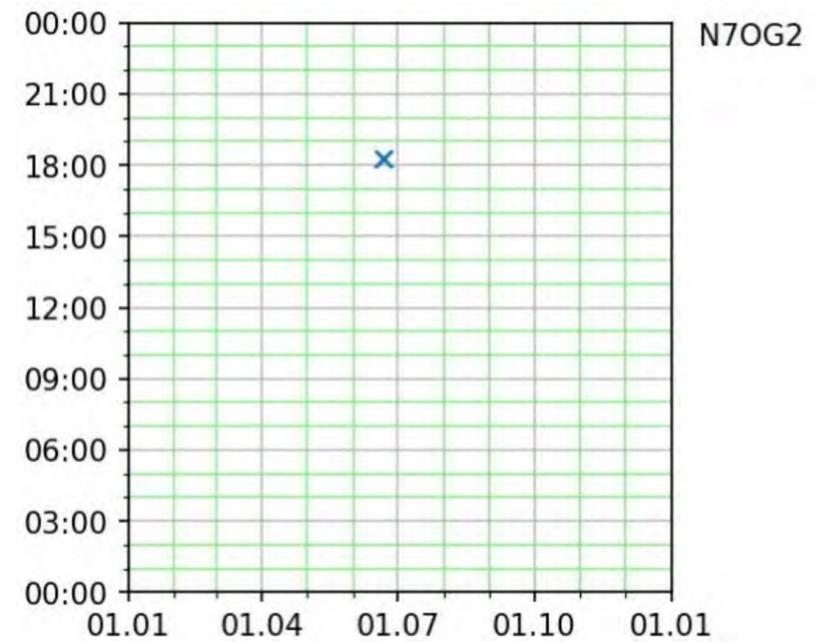


ION 7 OG 2

Blendende Paneele

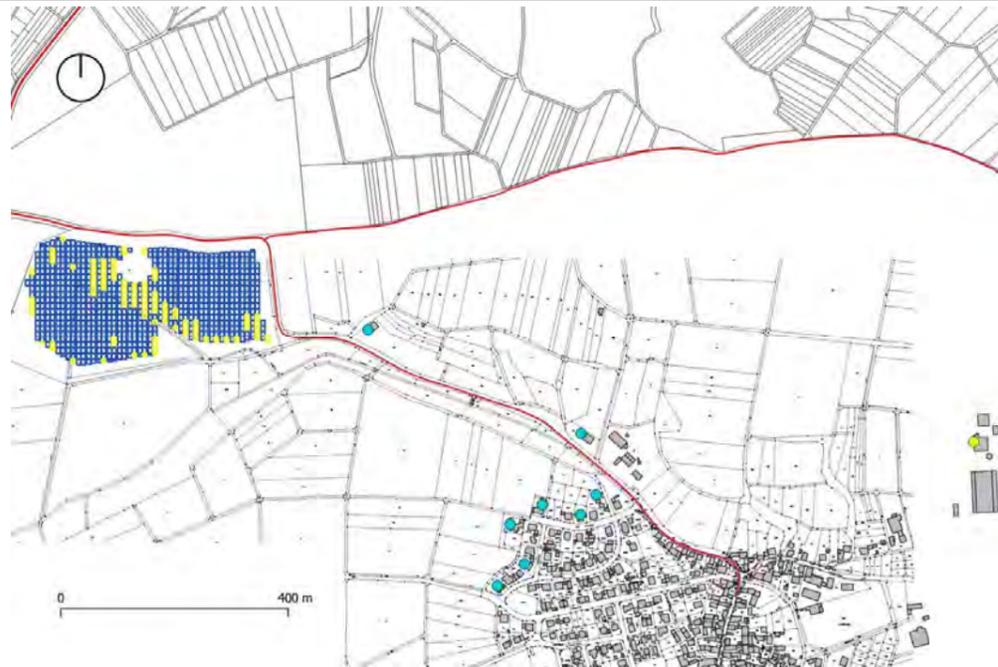


Blendungszeiten

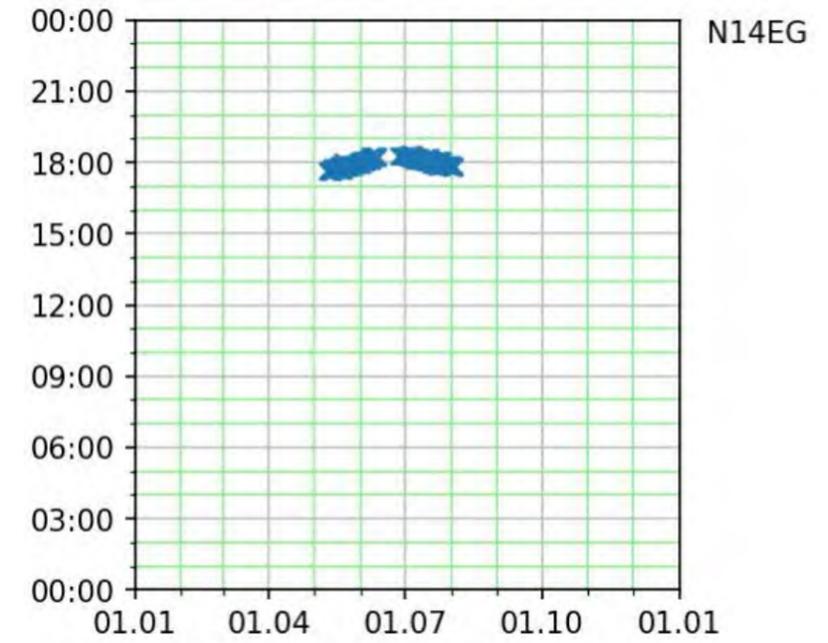


IO N 14 EG

Blendende Paneele

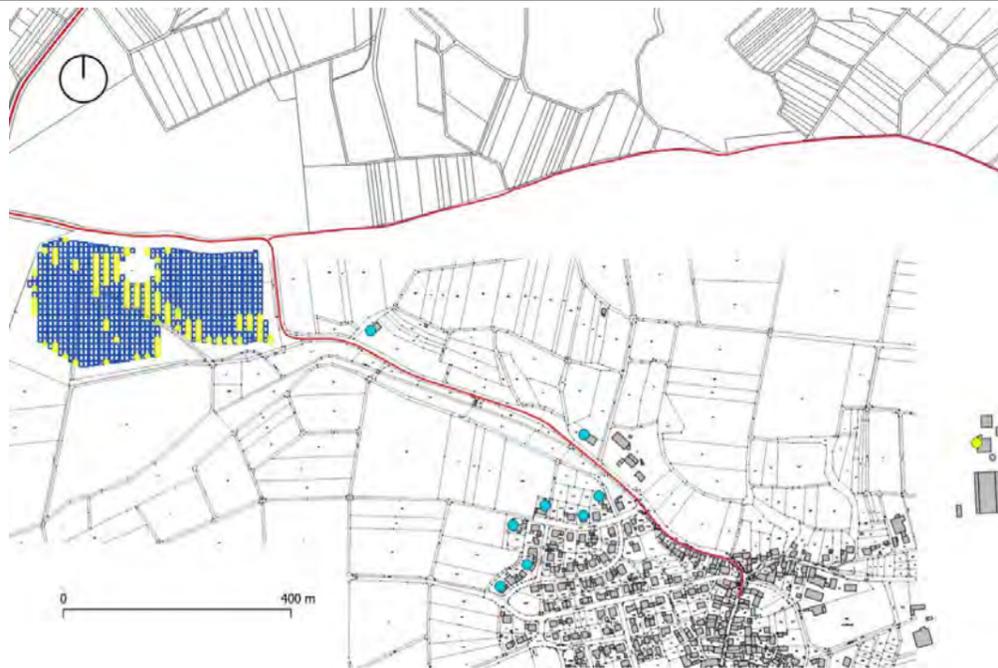


Blendungszeiten

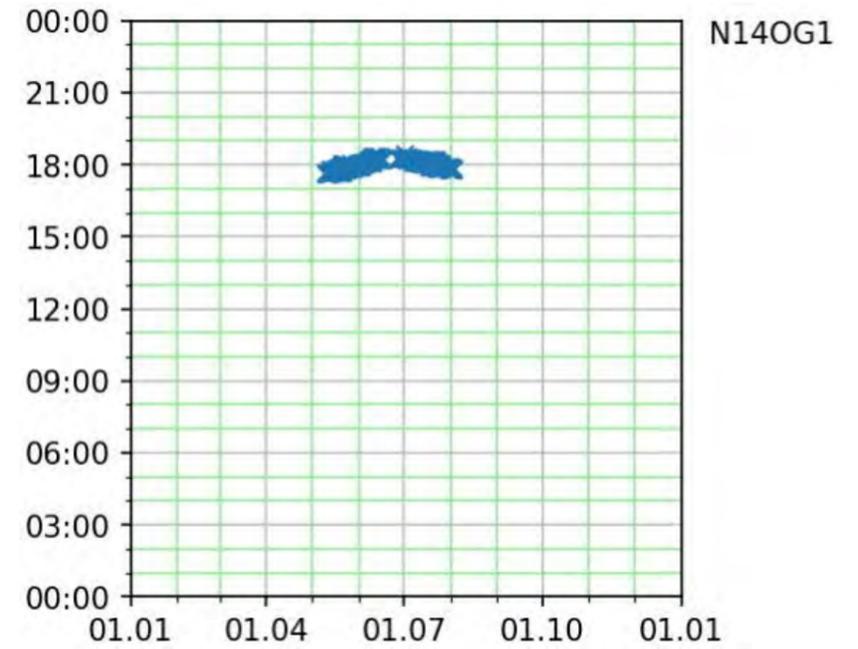


IO N 14 OG 1

Blendende Paneele

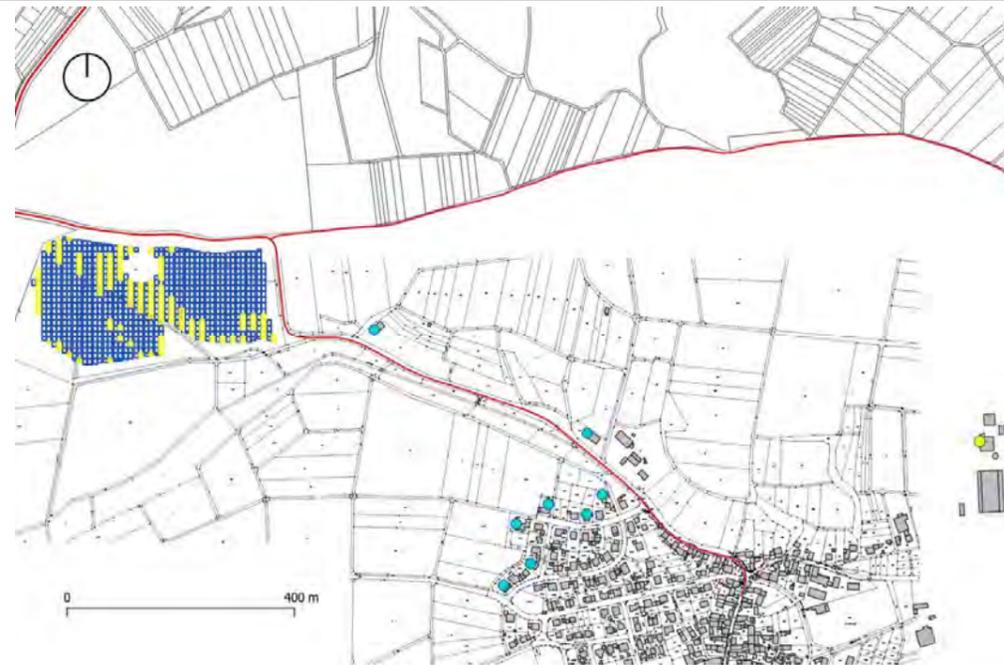


Blendungszeiten

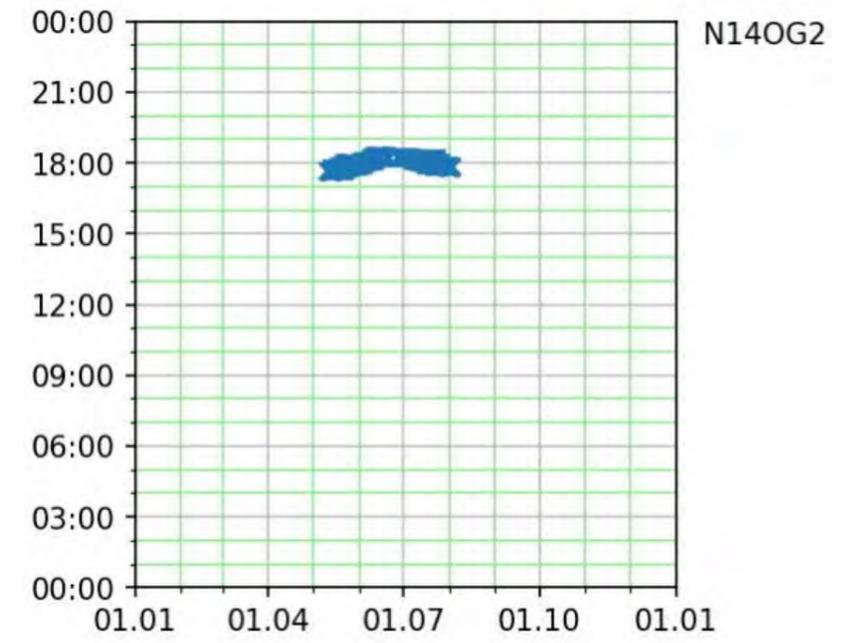


IO N 14 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

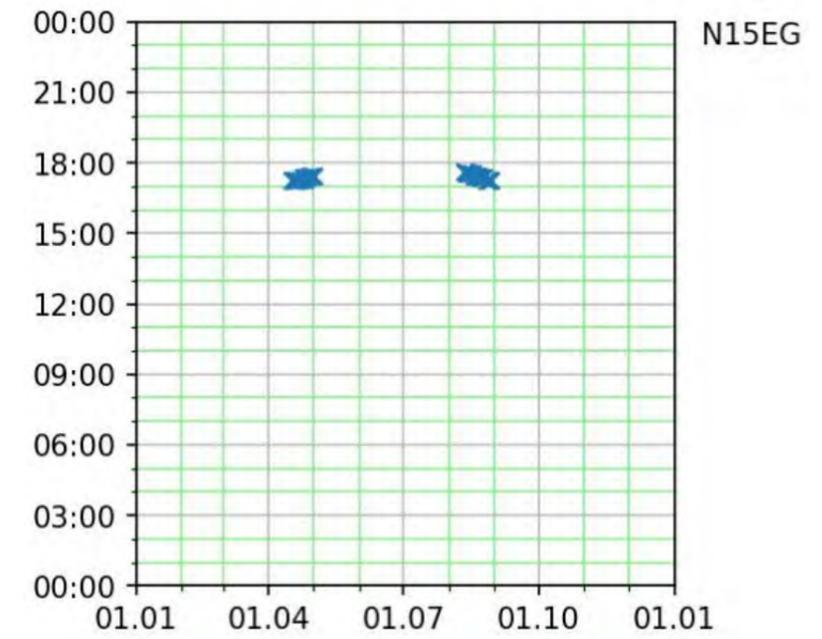


IO N 15 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

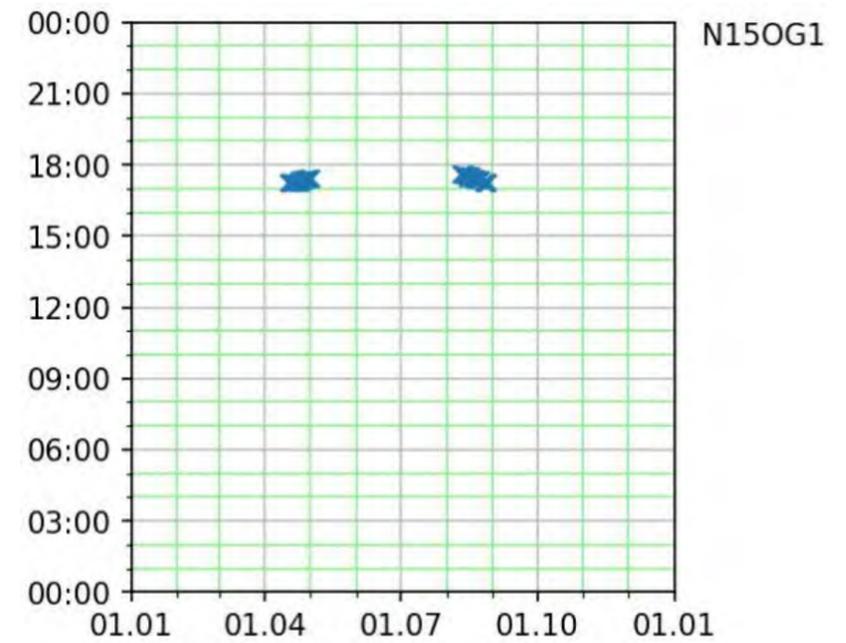


IO N 15 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

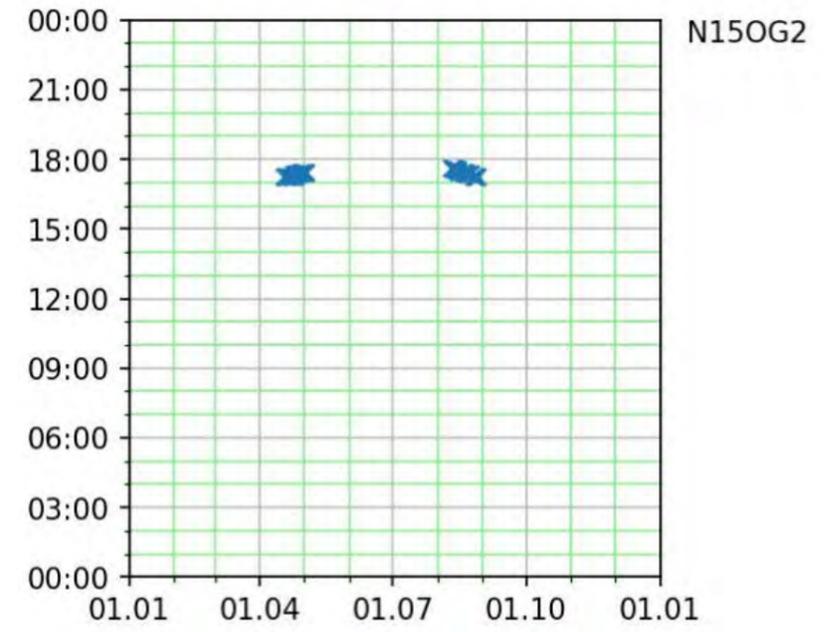


IO N 15 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

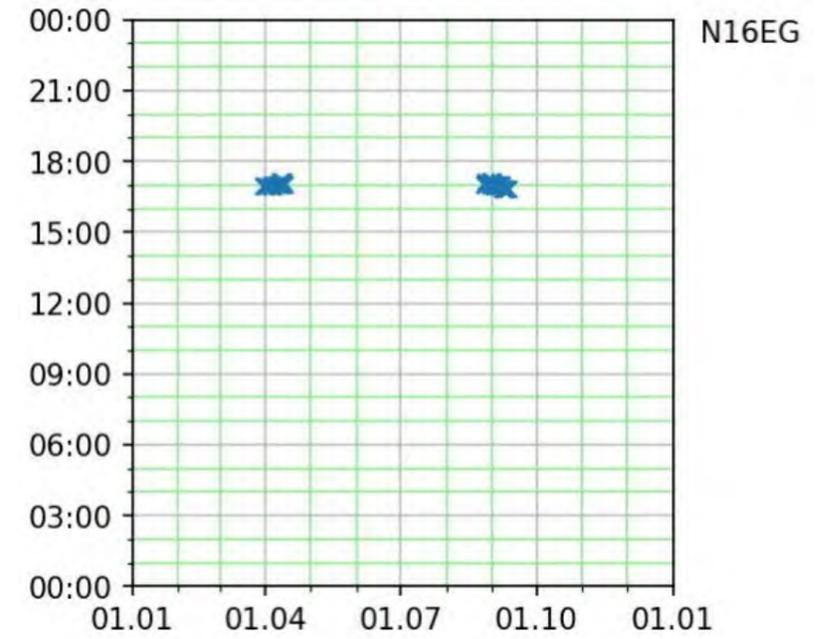


IO N 16 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

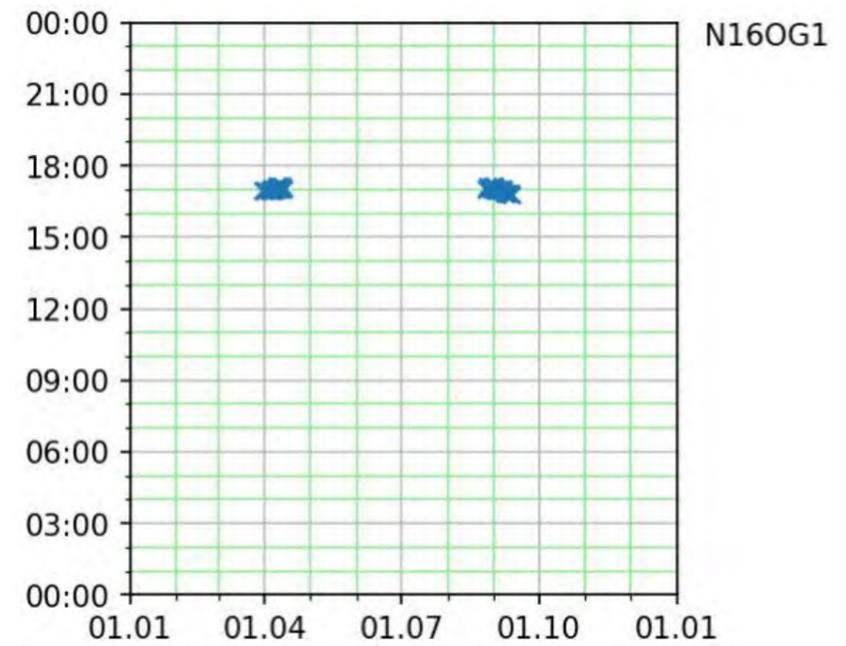


IO N 16 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

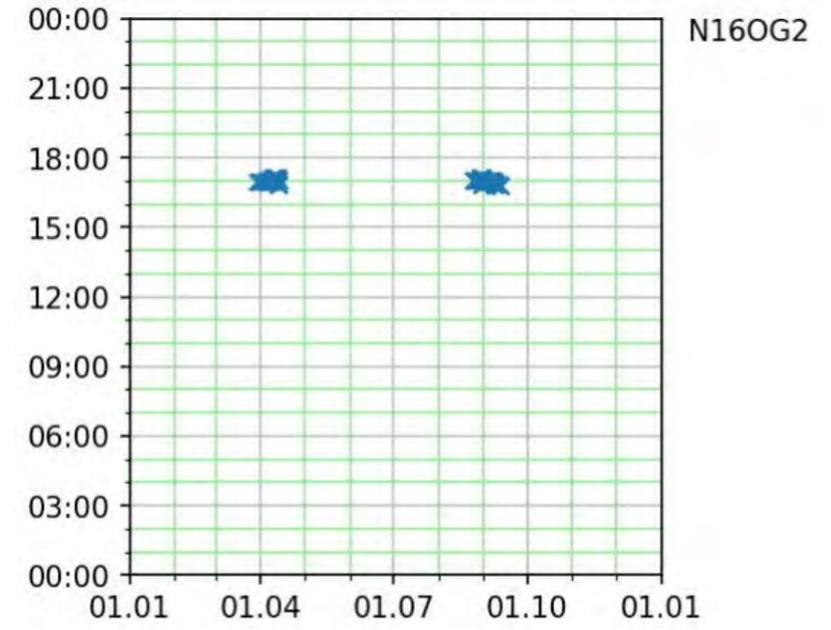


IO N 16 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

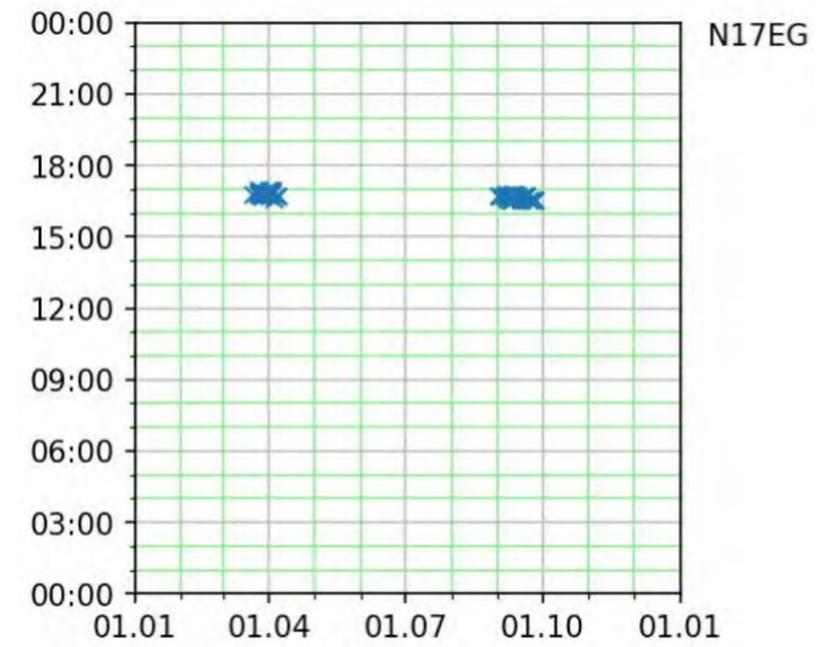


IO N 17 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

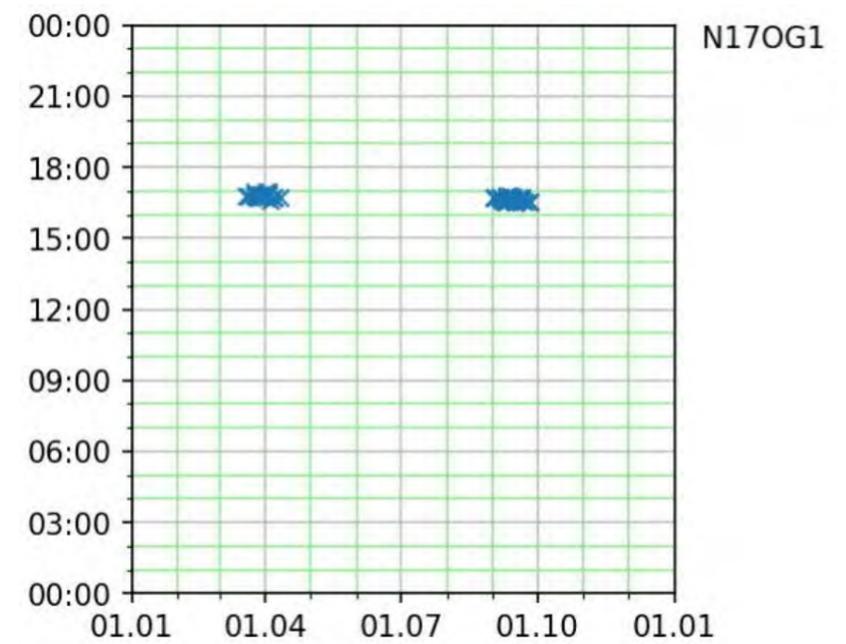


IO N 17 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

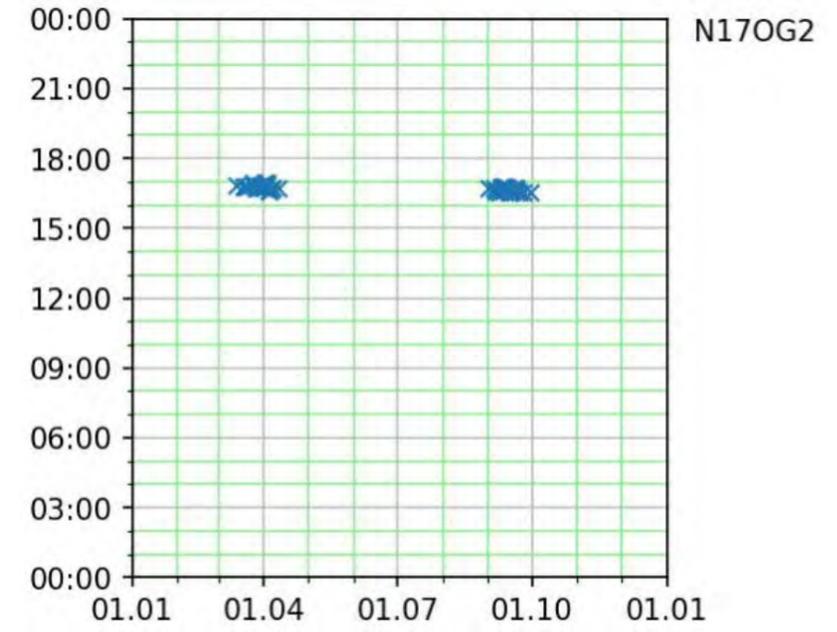


IO N 17 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

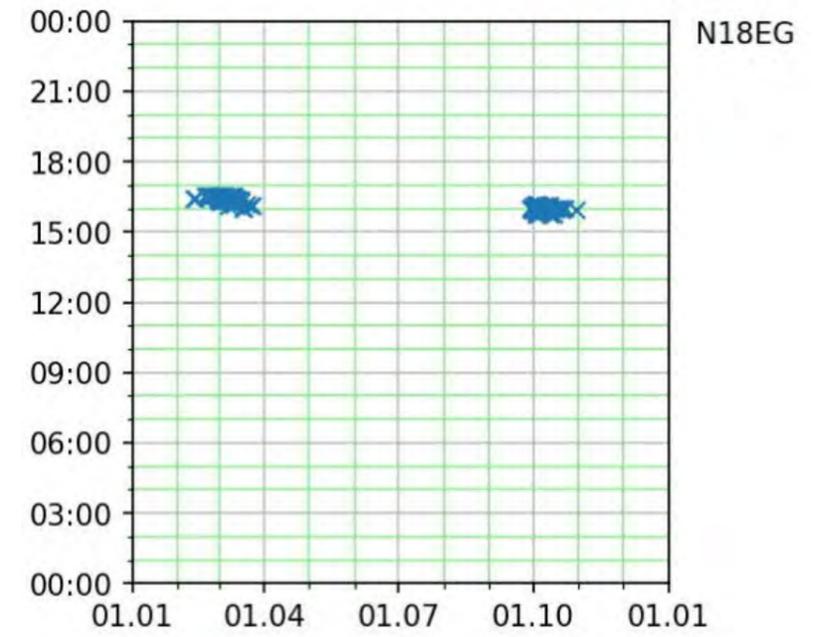


IO N 18 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

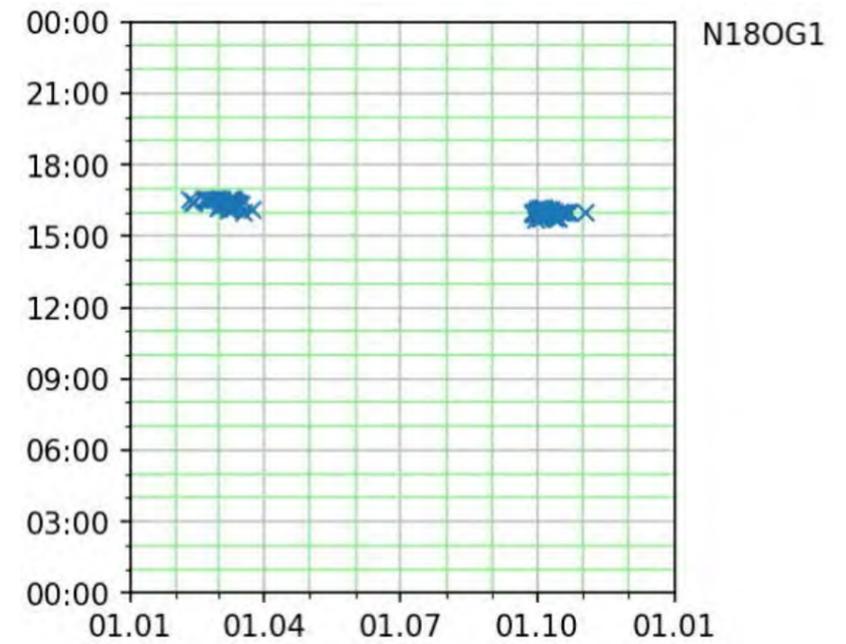


IO N 18 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

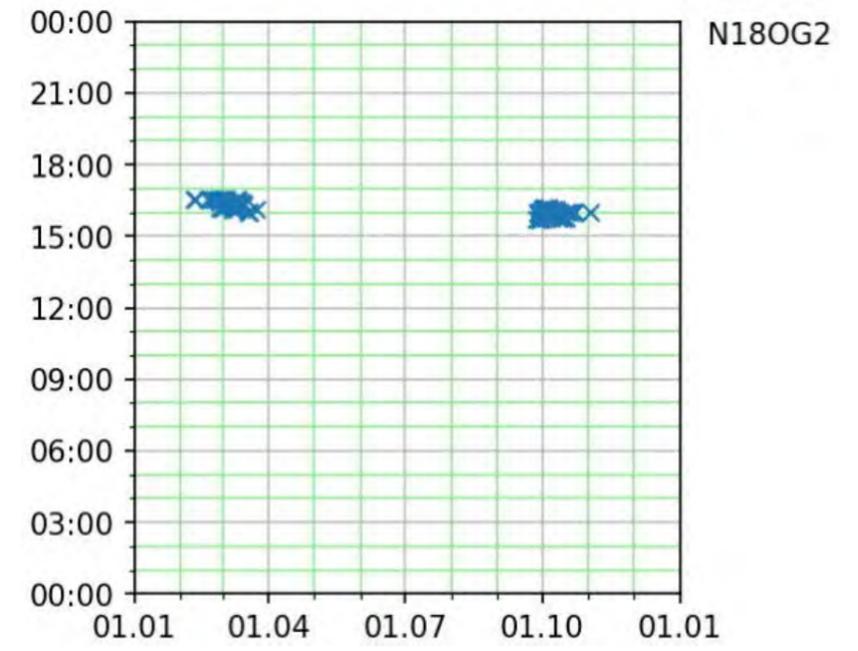


IO N 18 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

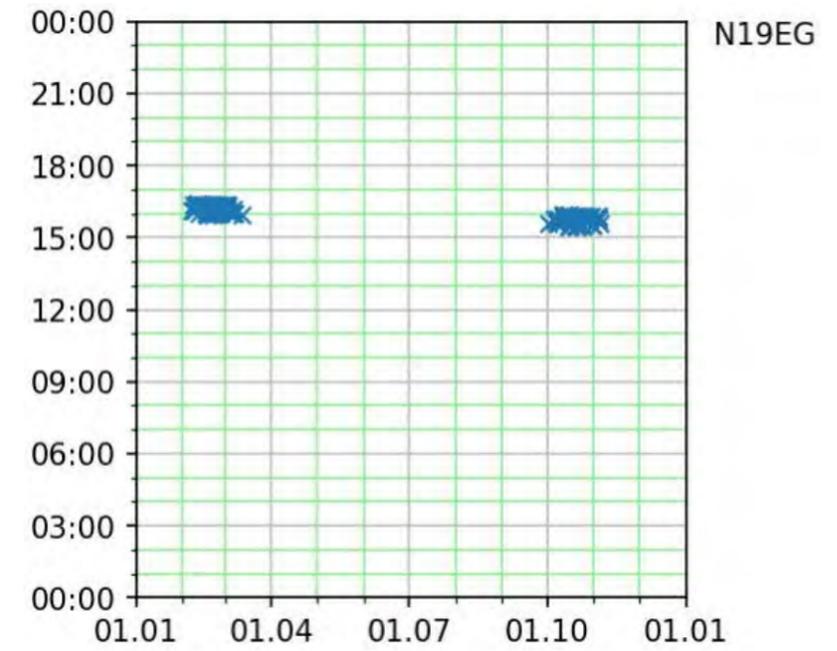


IO N 19 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

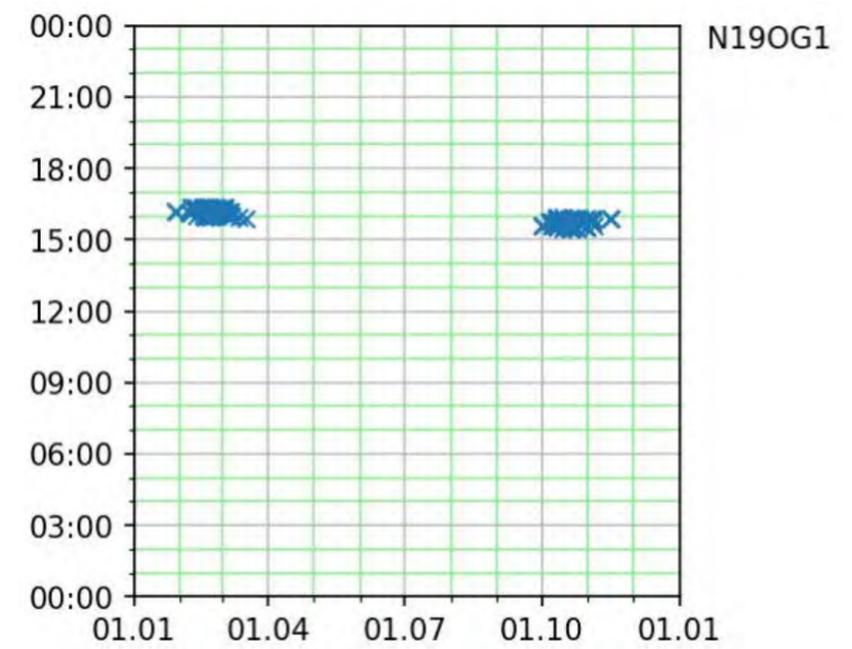


IO N 19 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

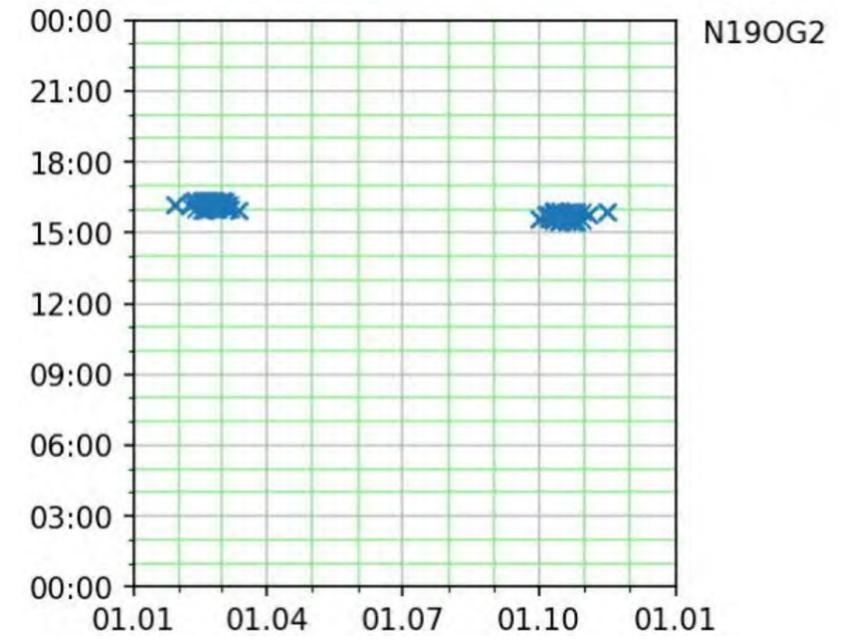


IO N 19 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

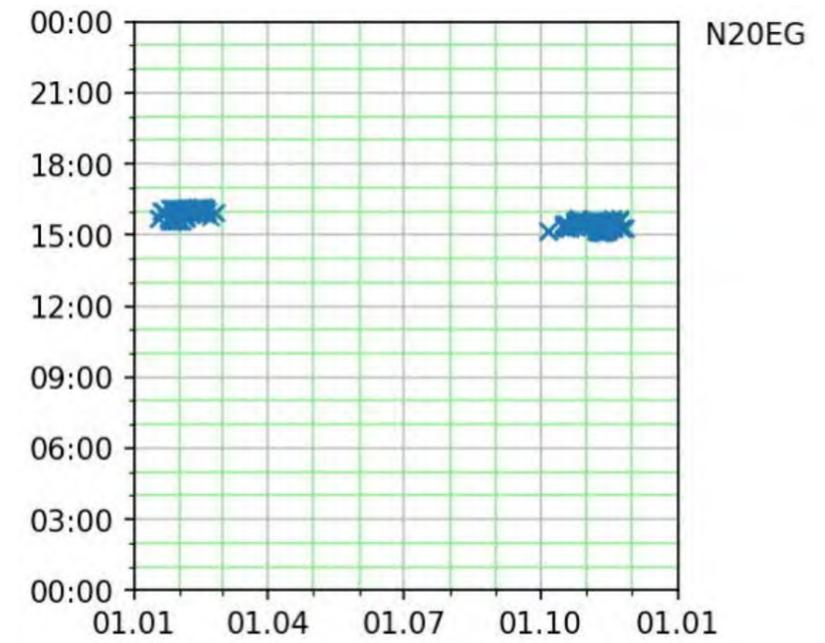


IO N 20 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

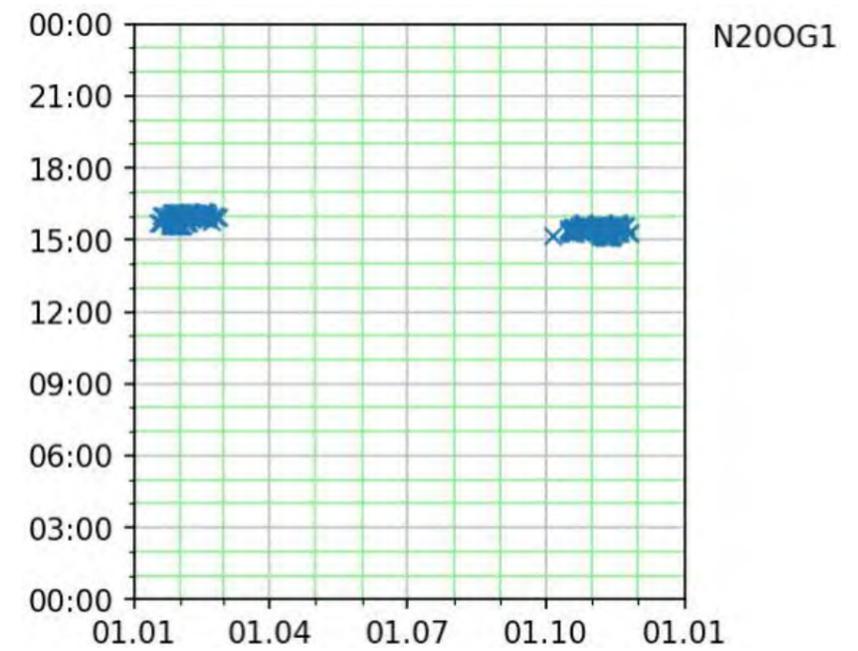


IO N 20 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

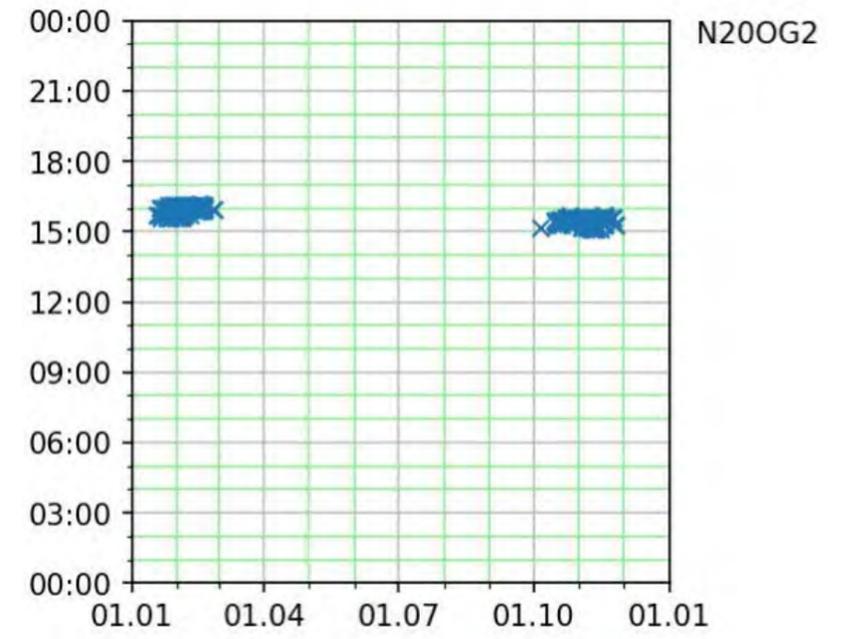


IO N 20 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

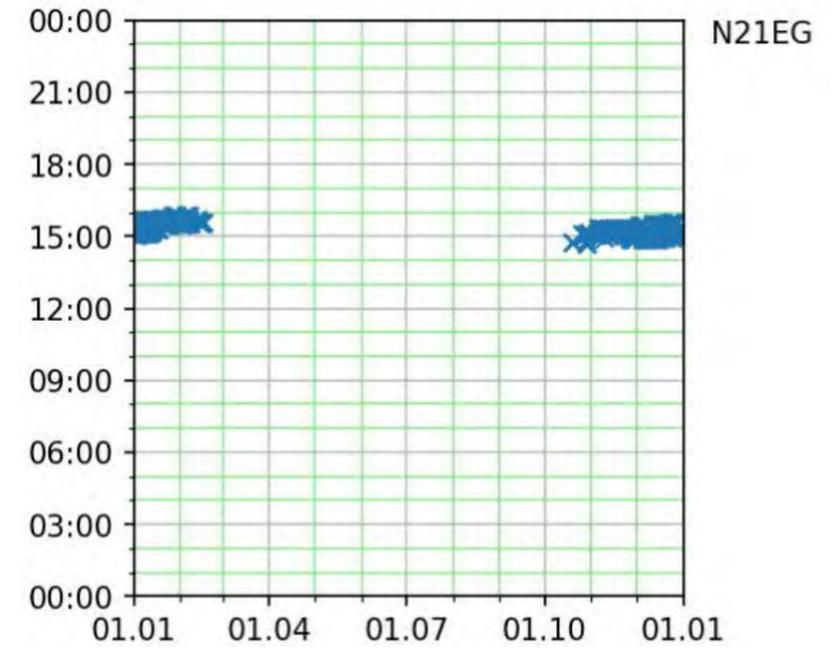


IO N 21 EG

Blendende Paneele

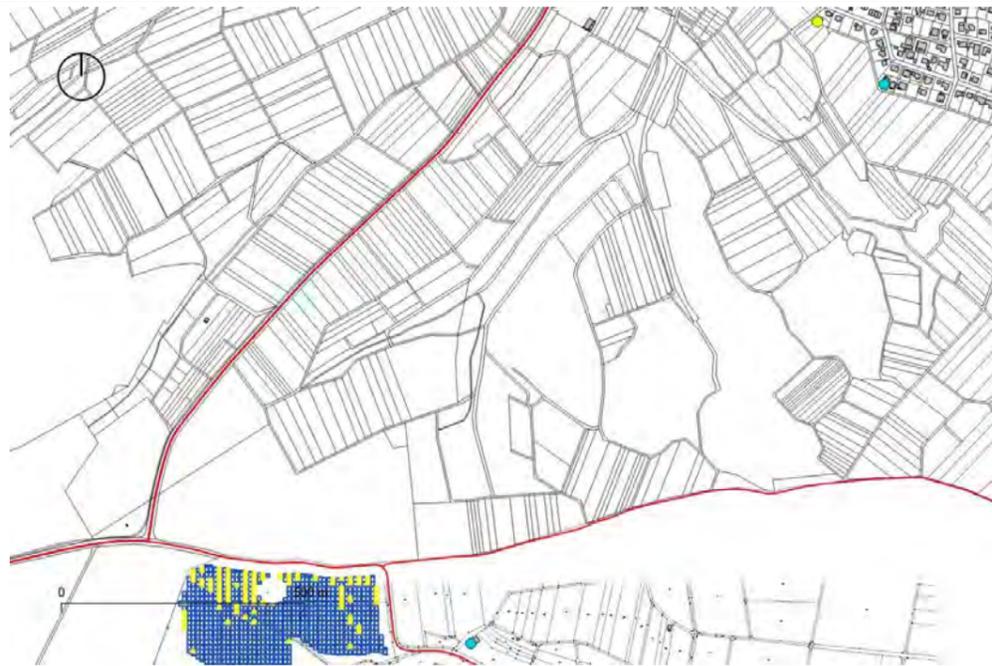


Blendungszeiten

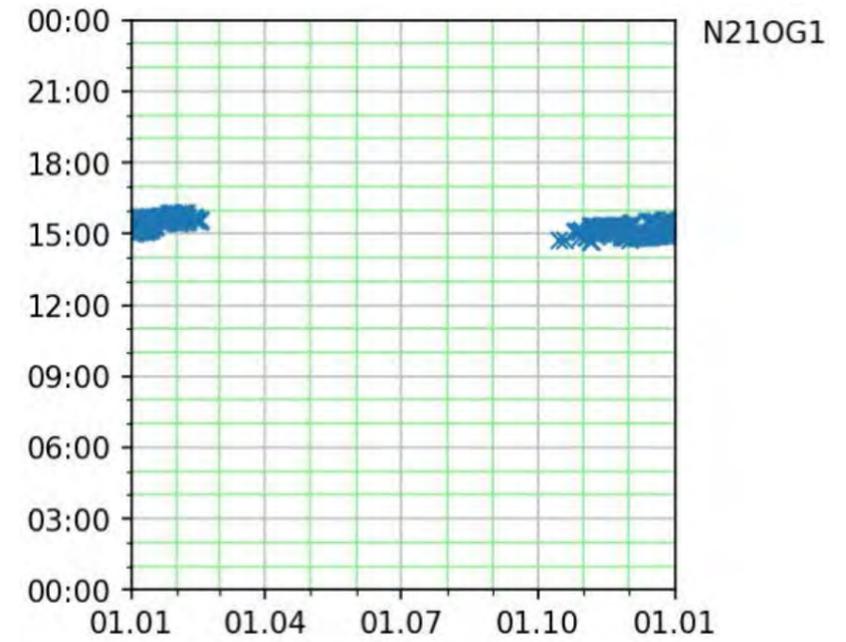


IO N 21 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

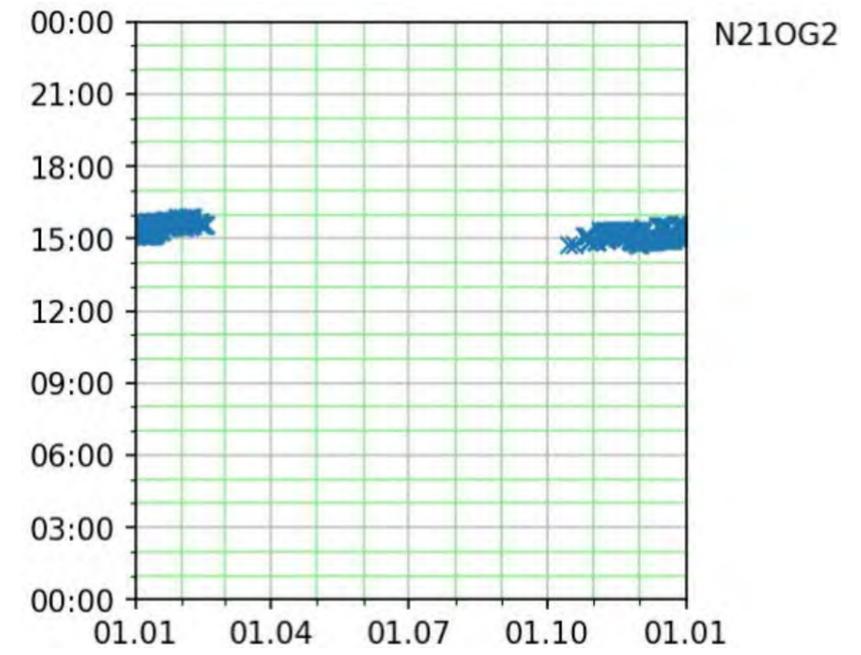


IO N 21 OG 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

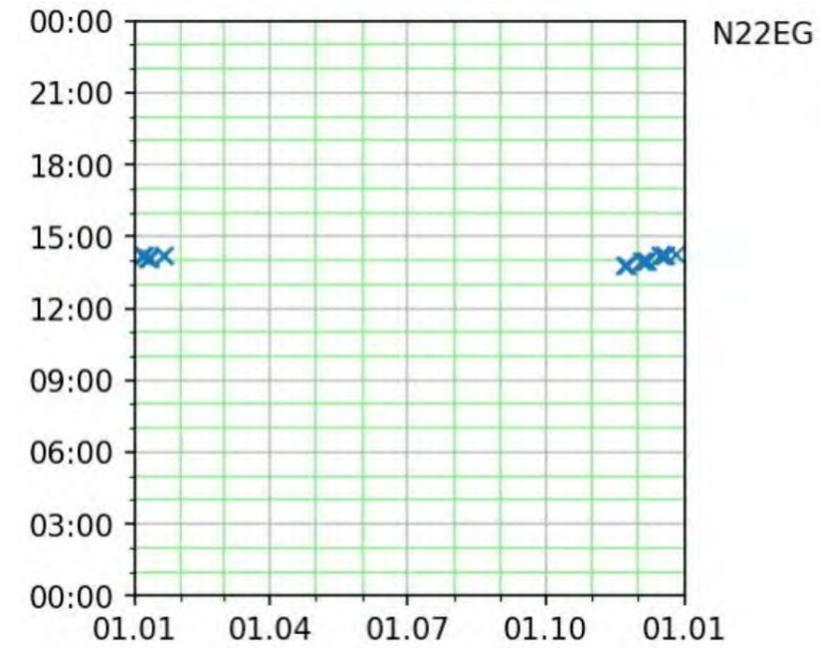


IO N 22 EG

Blendende Paneele



Blendungszeiten

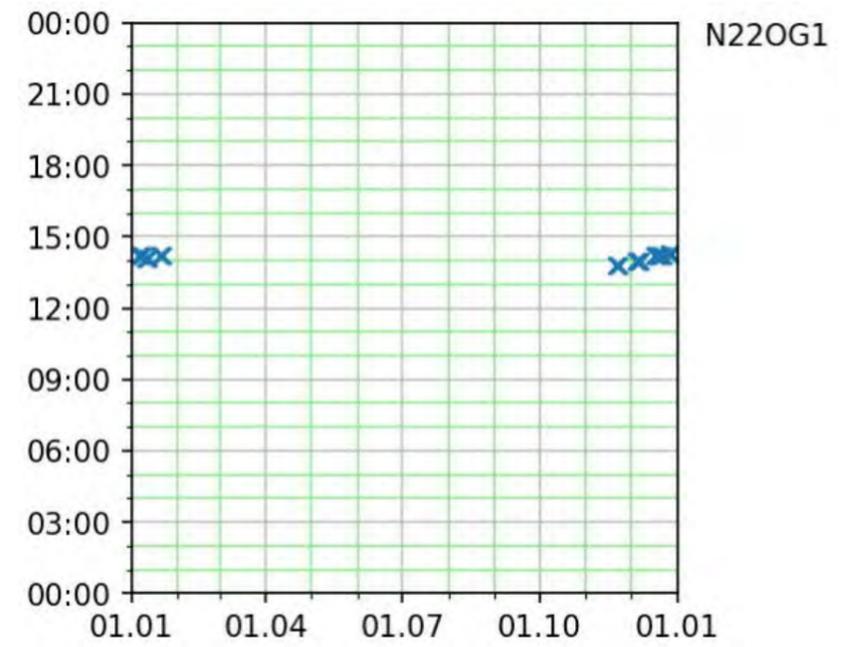


IO N 22 OG 1

Blendende Paneele



Blendungszeiten

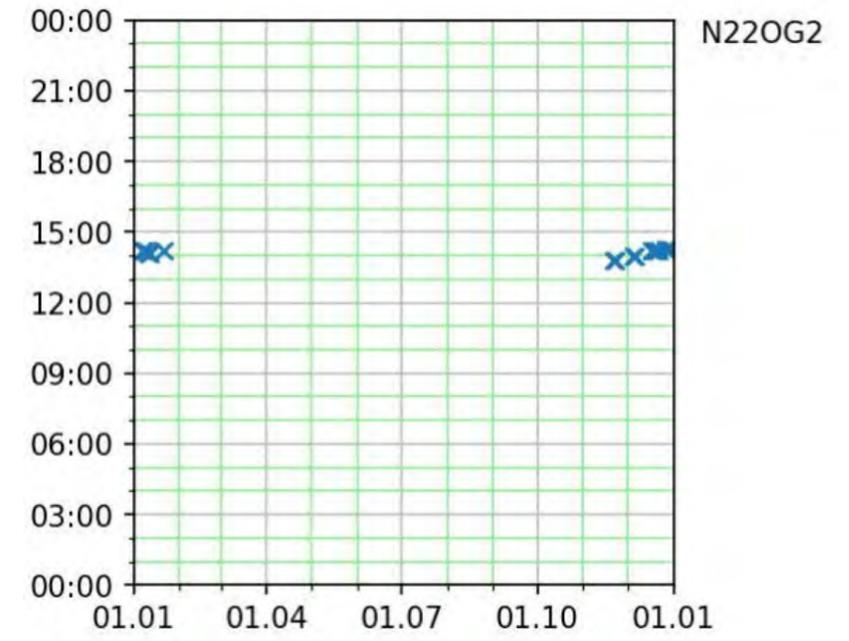


IO N 22 OG 2

Blendende Paneele

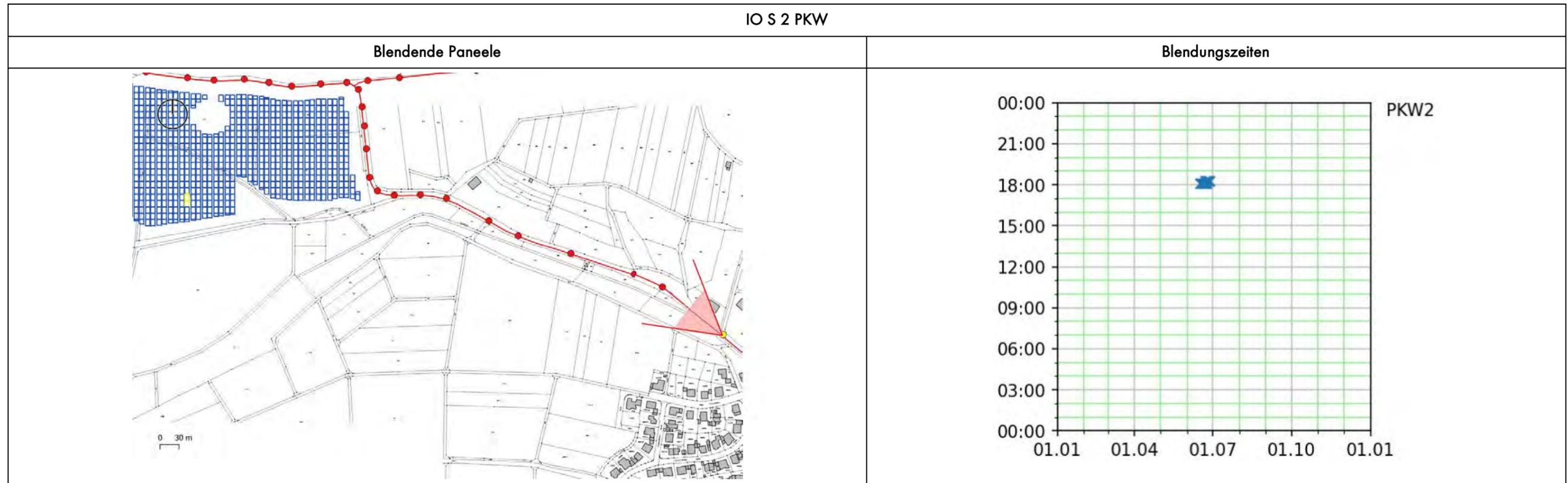


Blendungszeiten



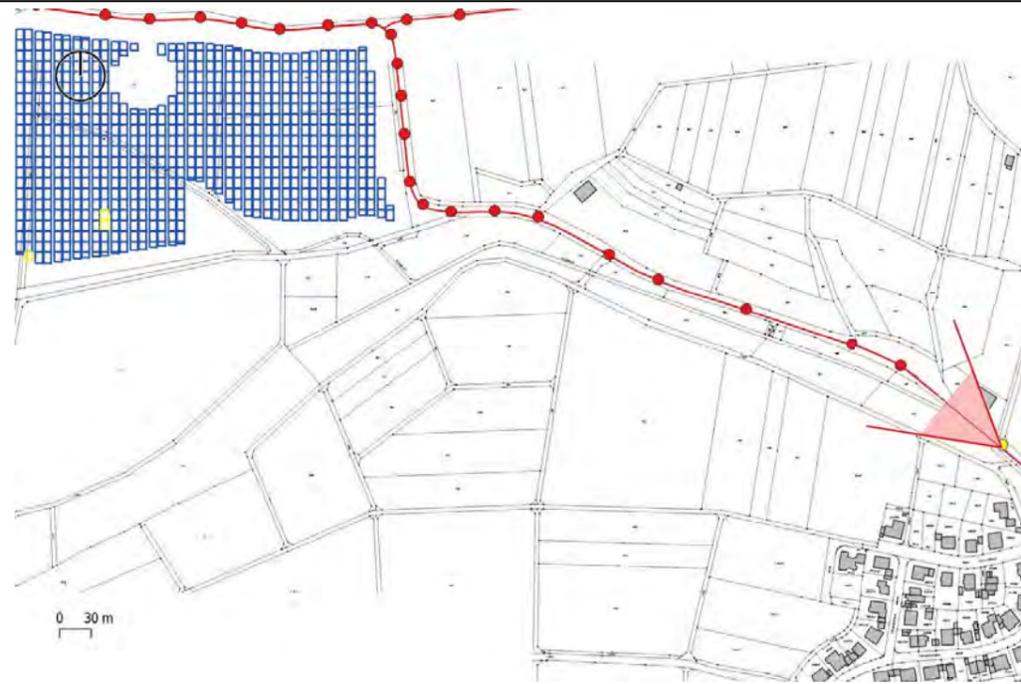
Anlage 6: Blendungen der Planvariante 2 im Straßenverkehr

In den nachfolgenden Abbildungen sind die am Immissionsort zu Blendungen führenden Paneele gelb dargestellt. Der jeweilige Immissionsort ist als gelber Punkt dargestellt. Die Sichtkegel symbolisieren den fovealen Sichtbereich. Zusätzlich sind die Zeiten dargestellt, zu denen die Blendungen auftreten. Die Blendungszeiten sind in Winterzeit angegeben. Der abschirmende Charakter dazwischenliegender Gebäude bzw. Vegetation wurde auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt.

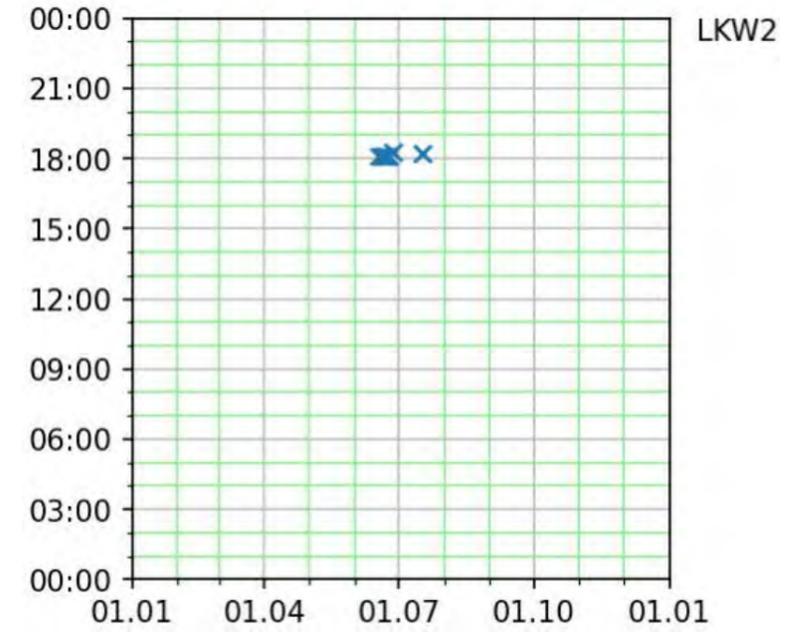


IO S 2 LKW

Blendende Paneele

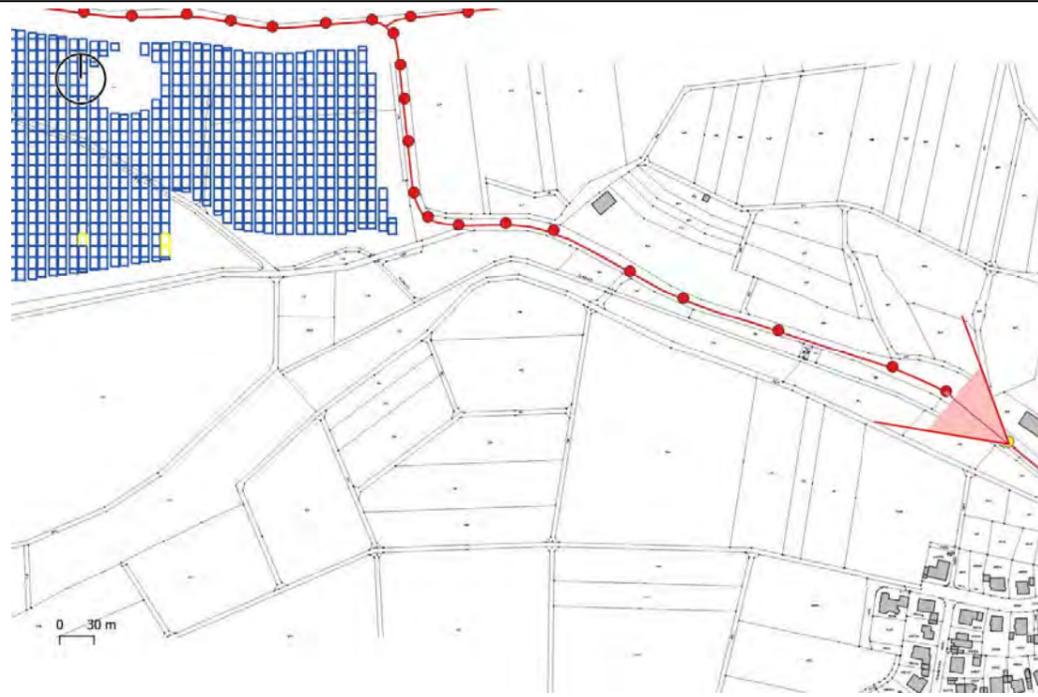


Blendungszeiten

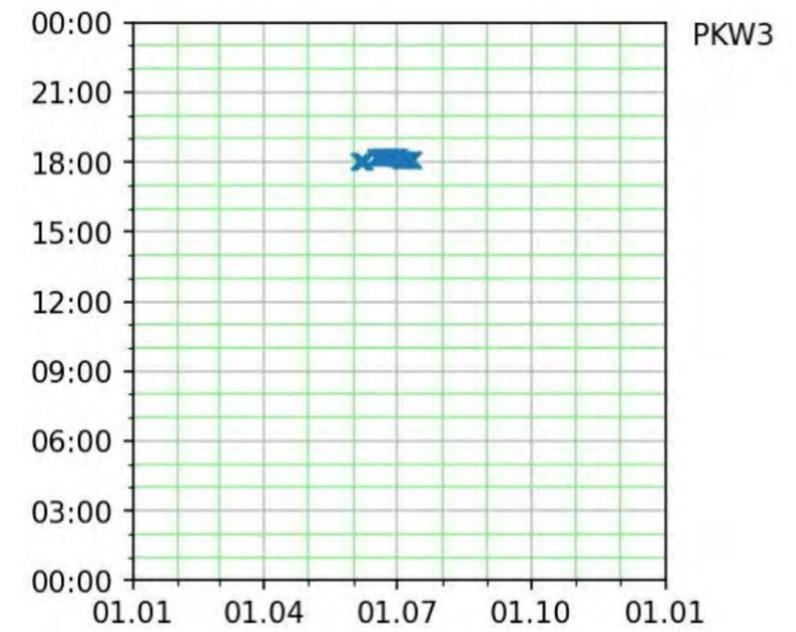


IO S 3 PKW

Blendende Paneele

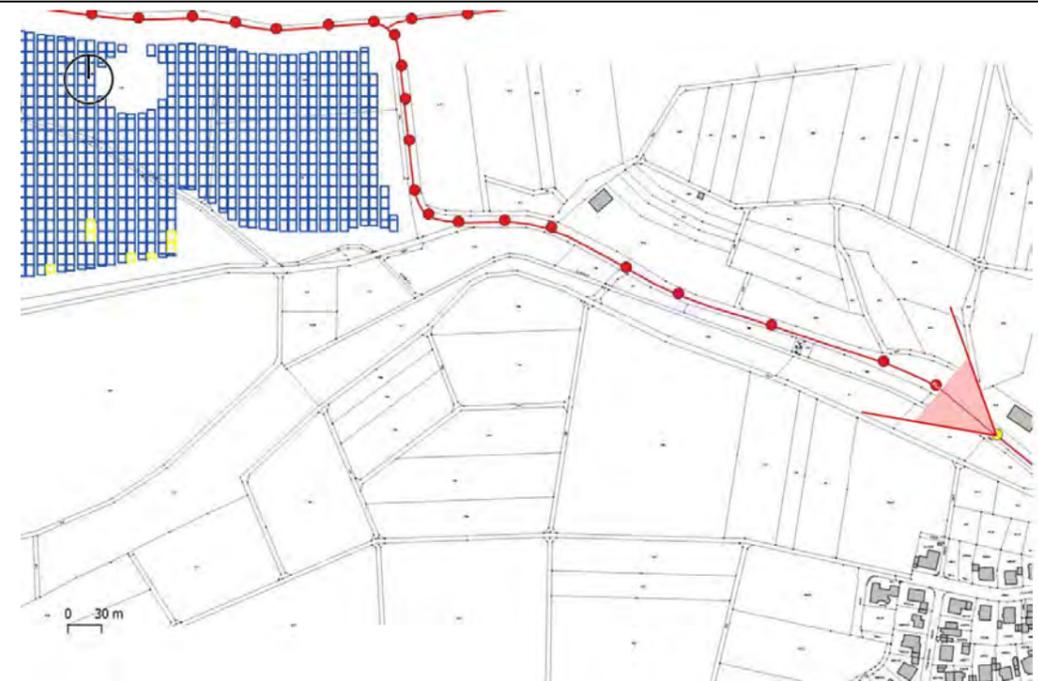


Blendungszeiten

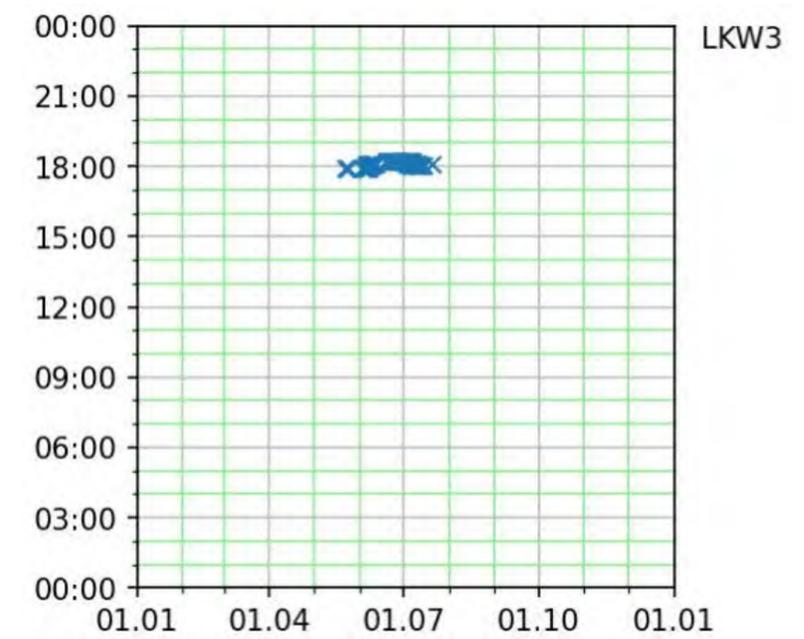


IO S 3 LKW

Blendende Paneele

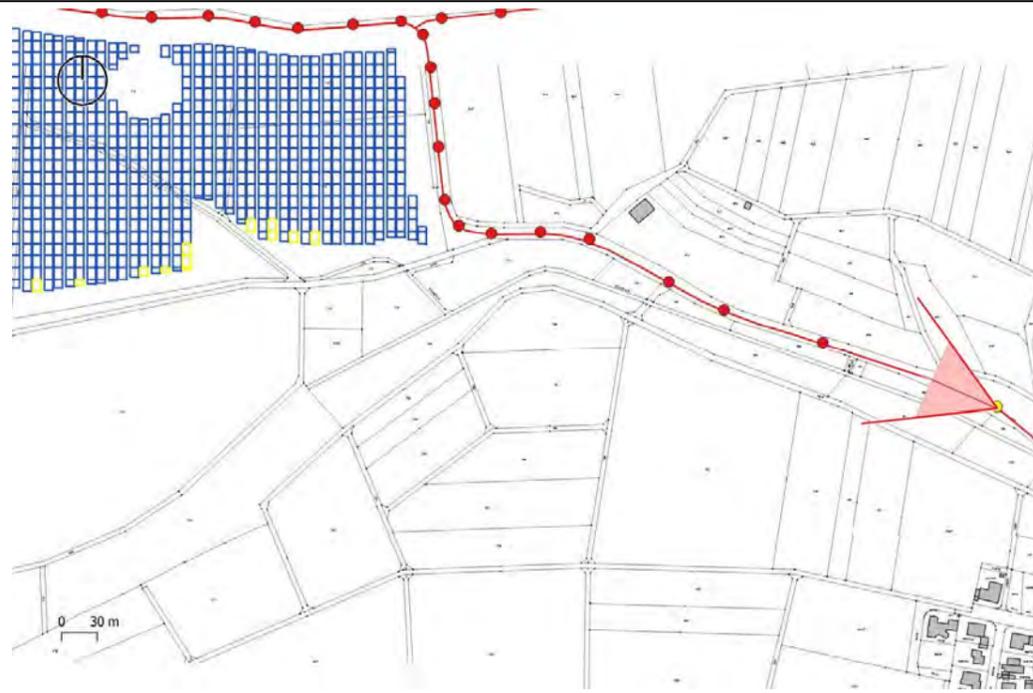


Blendungszeiten

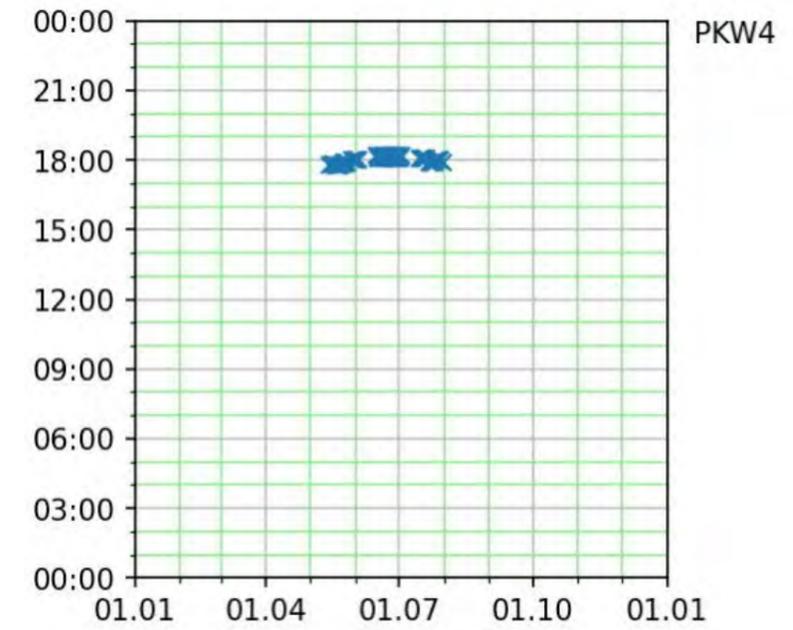


IO S 4 PKW

Blendende Paneele

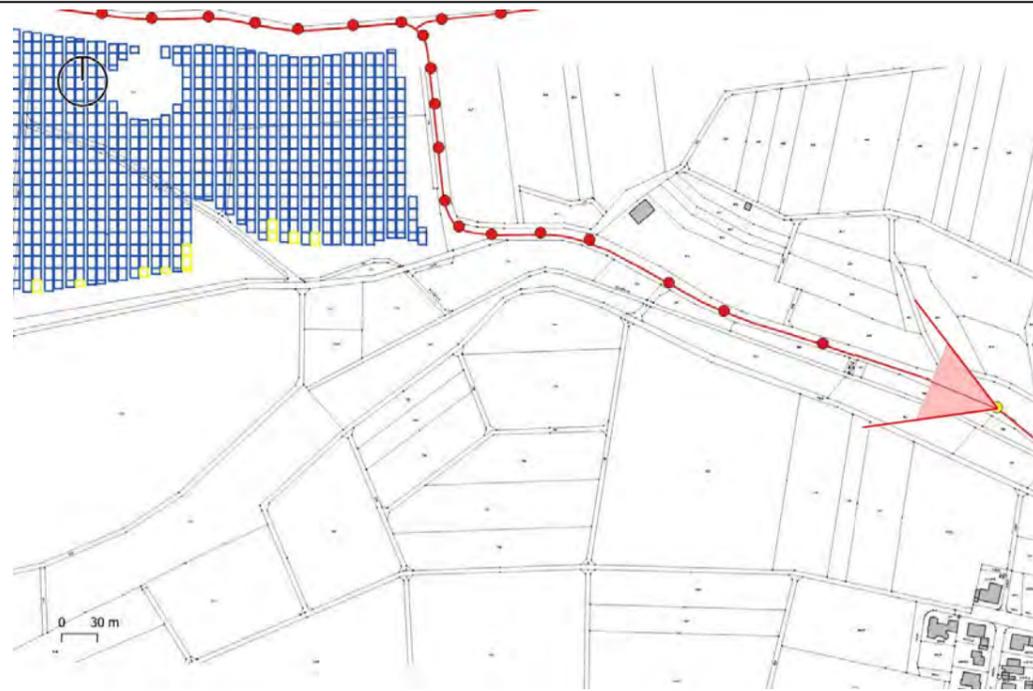


Blendungszeiten

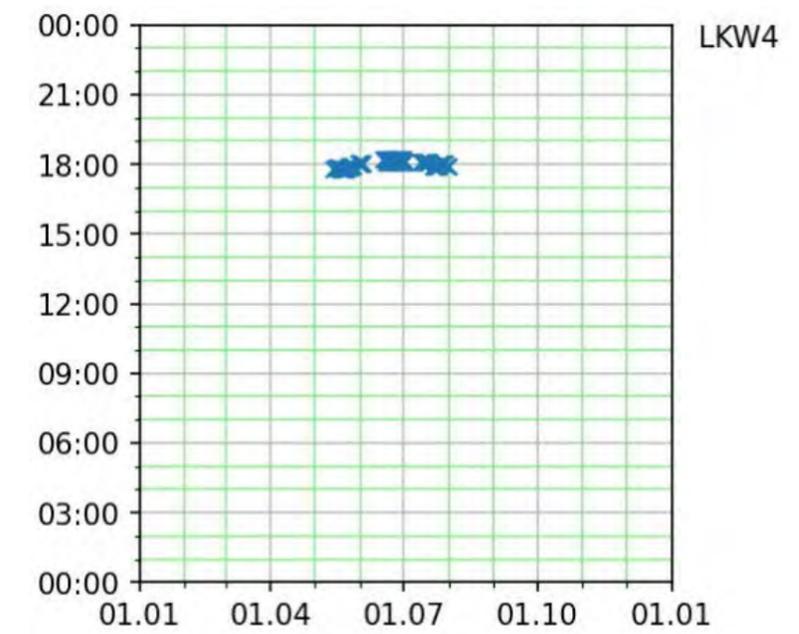


IO S 4 LKW

Blendende Paneele

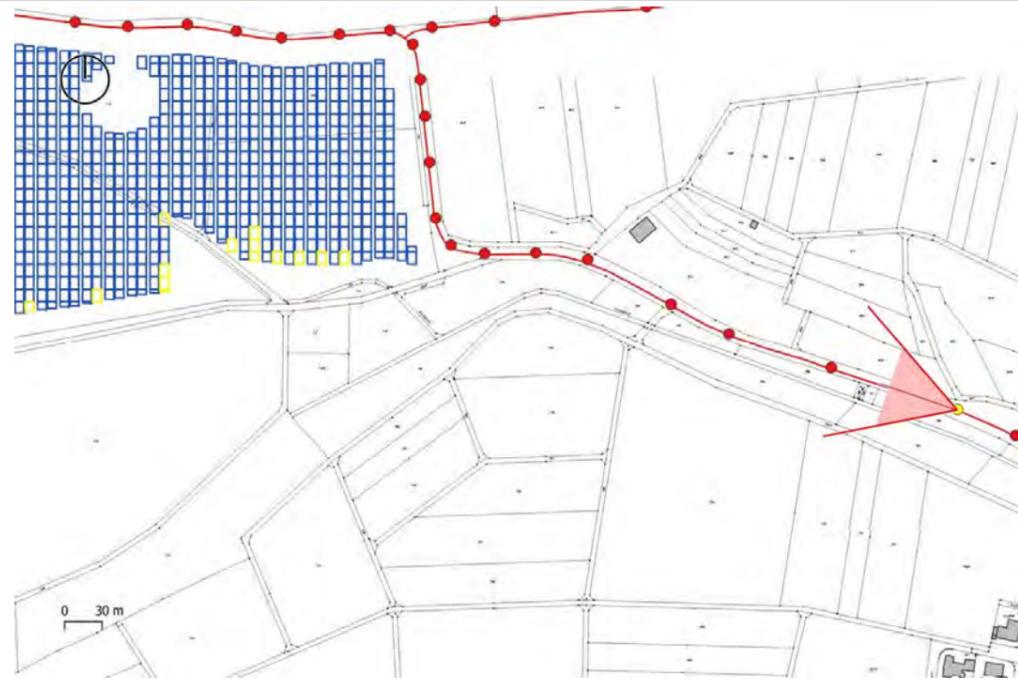


Blendungszeiten

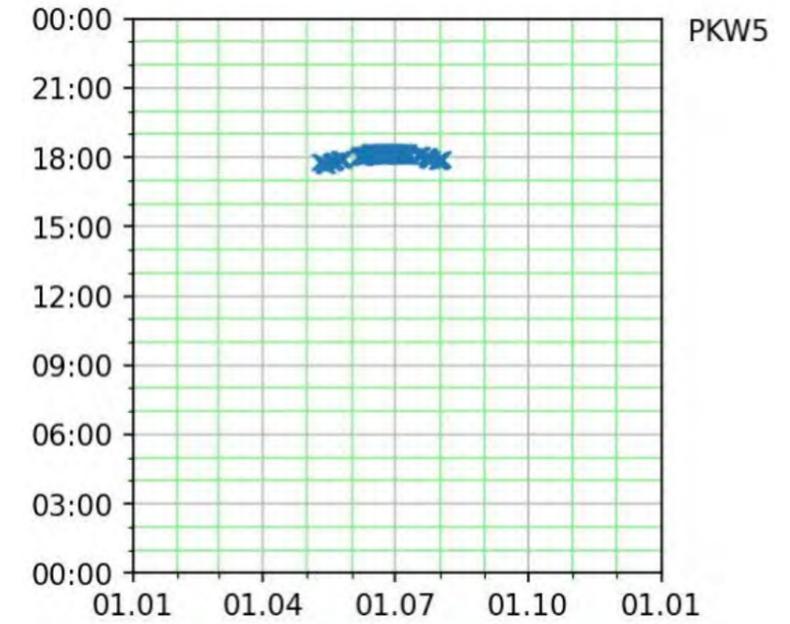


IO S 5 PKW

Blendende Paneele

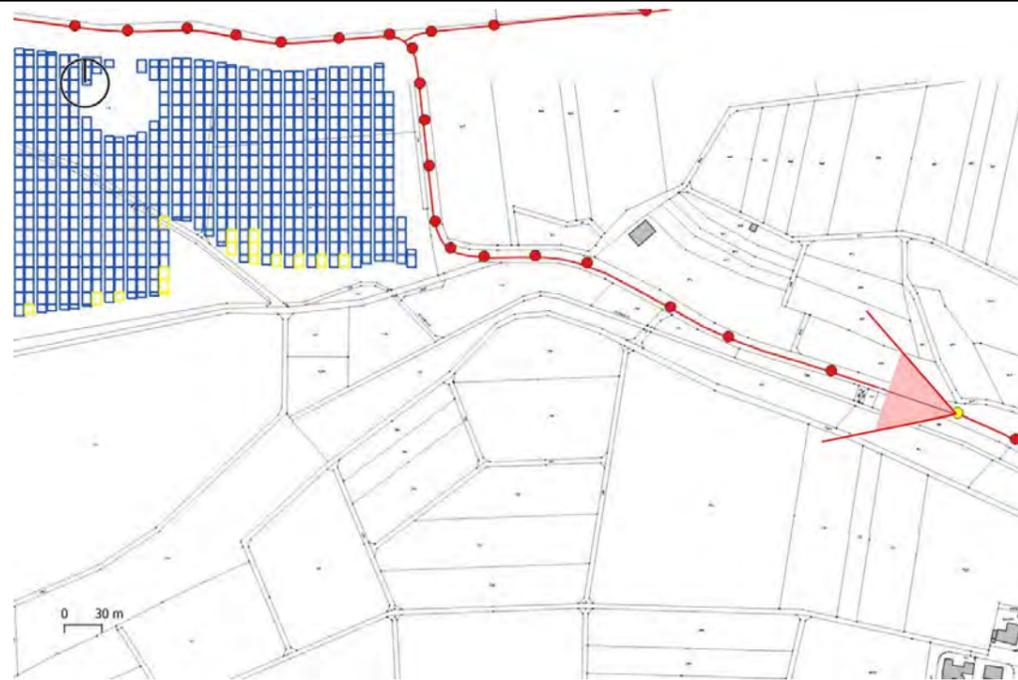


Blendungszeiten

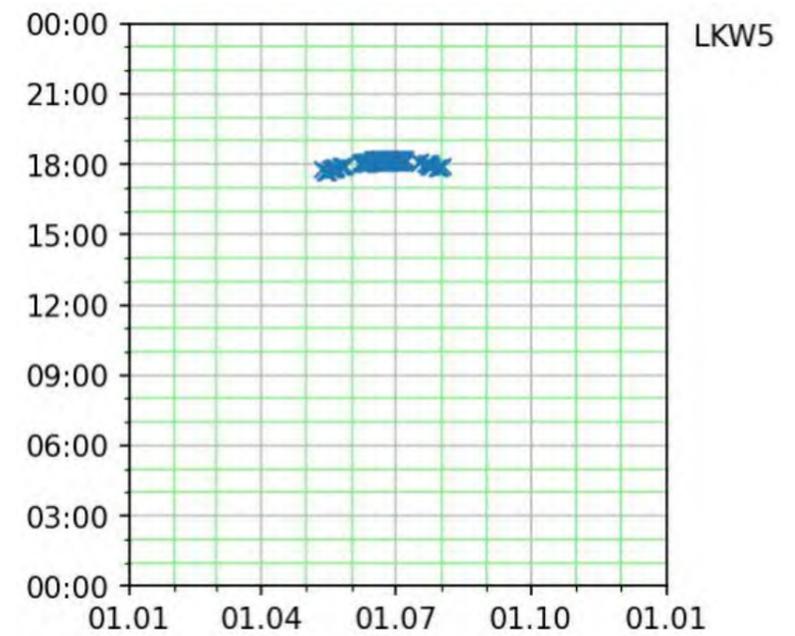


IO S 5 LKW

Blendende Paneele

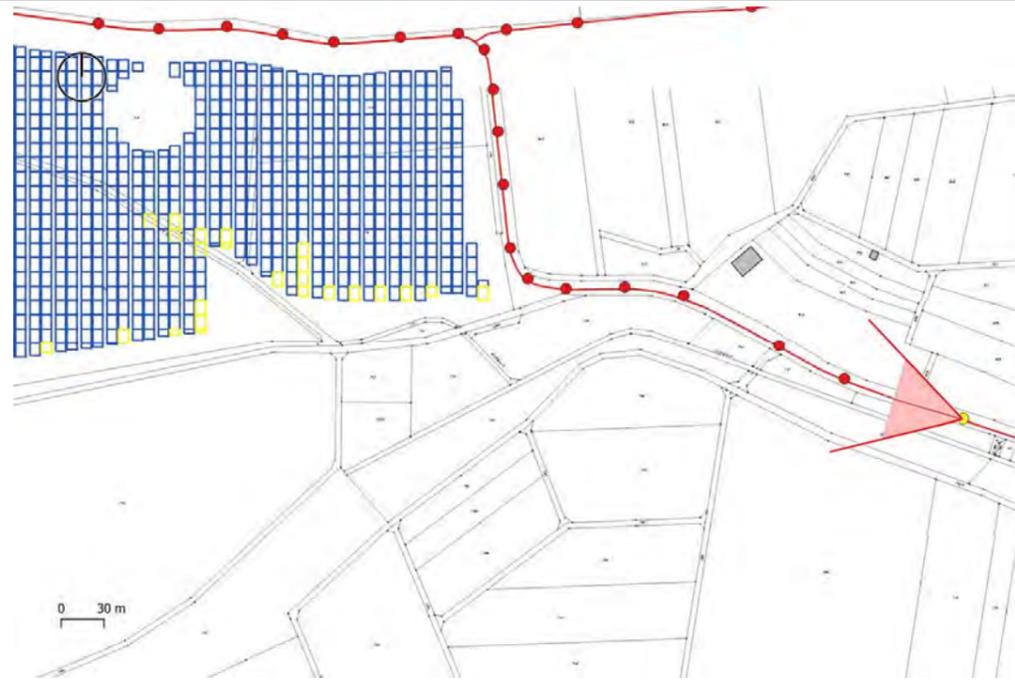


Blendungszeiten

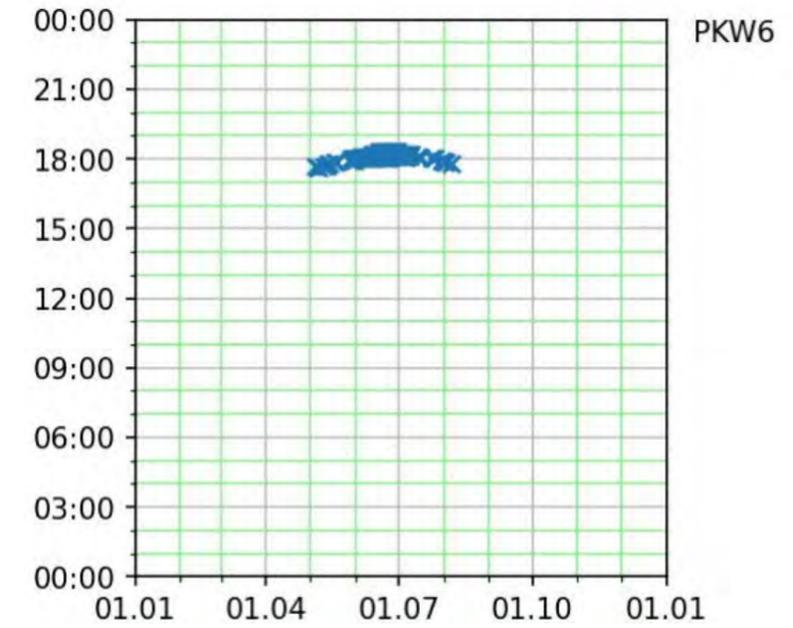


IO S 6 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

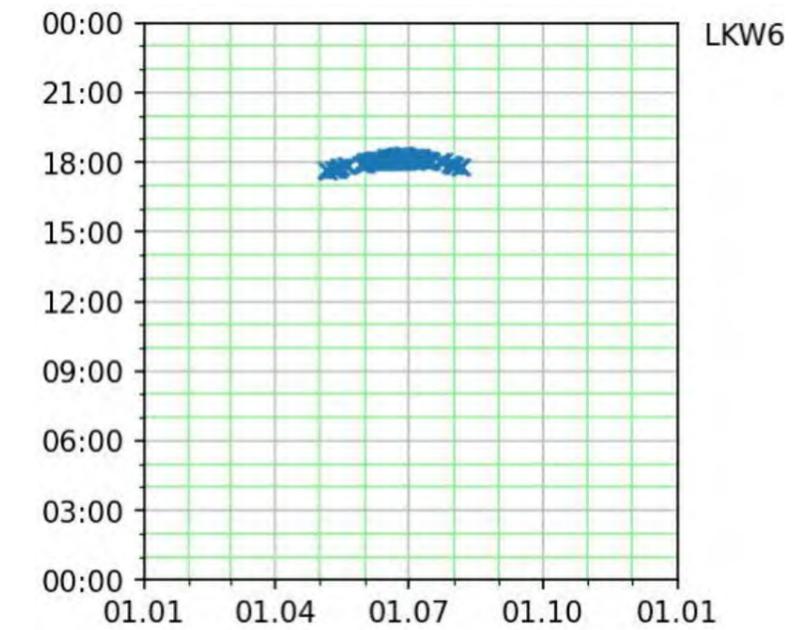


IO S 6 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

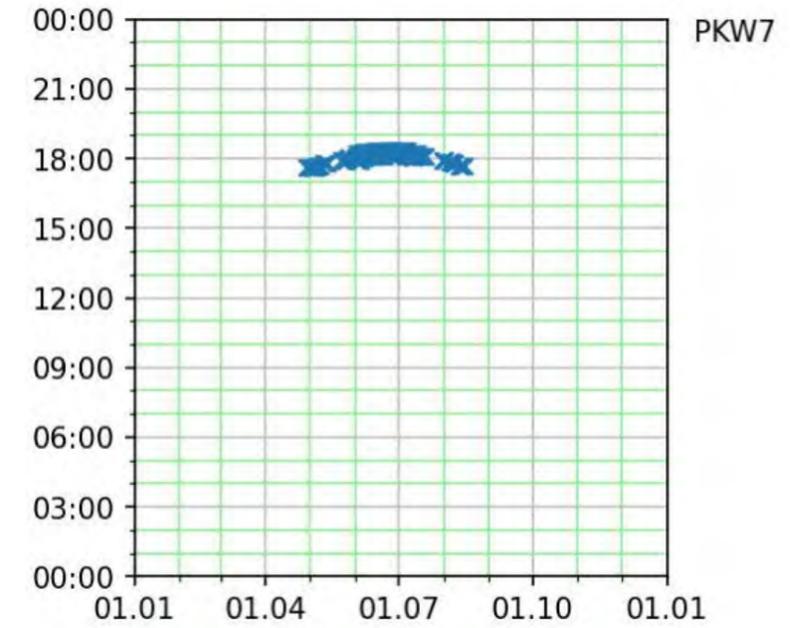


IO S 7 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

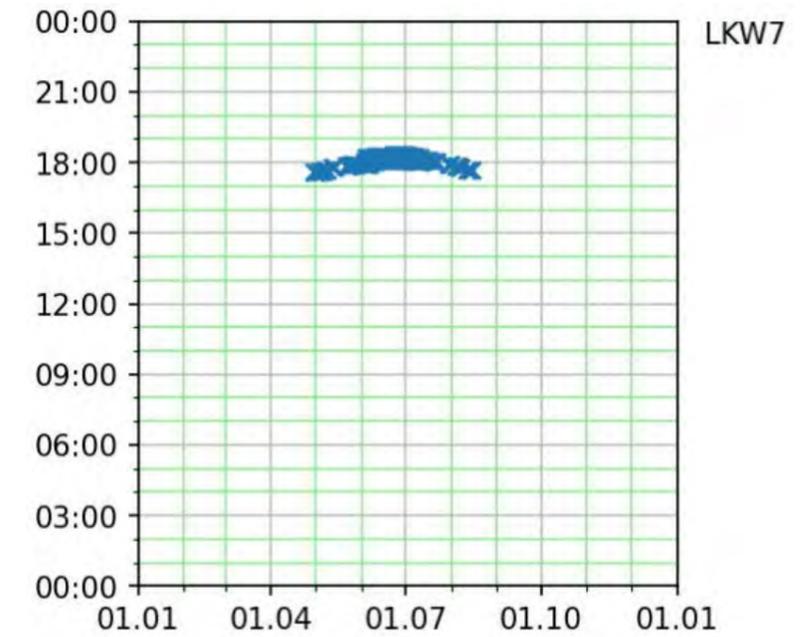


IO S 7 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

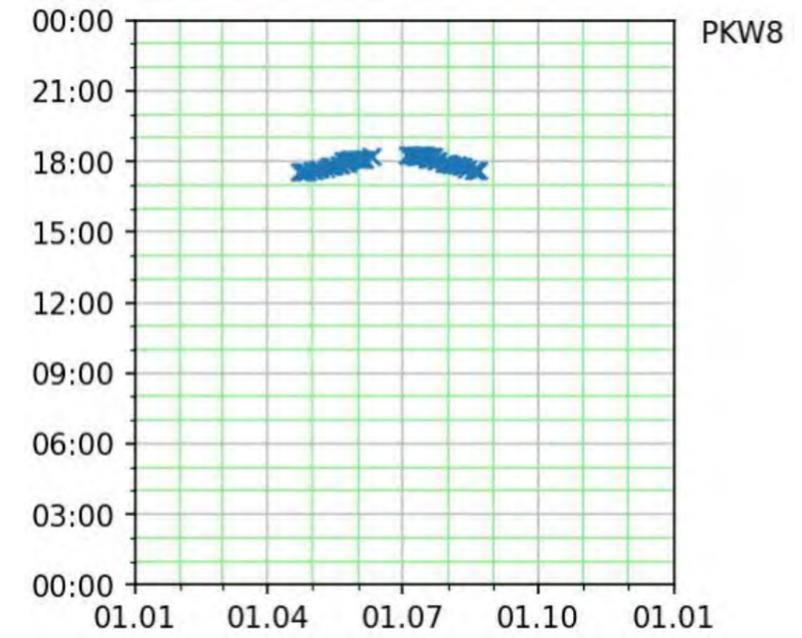


IO S 8 PKW

Blendende Paneele

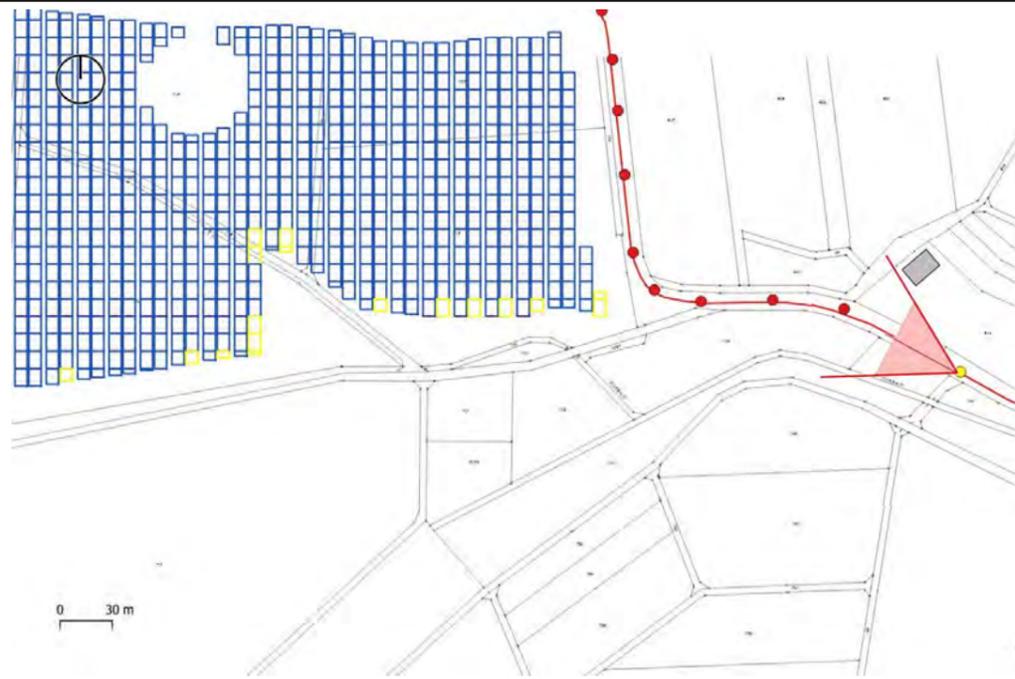


Blendungszeiten

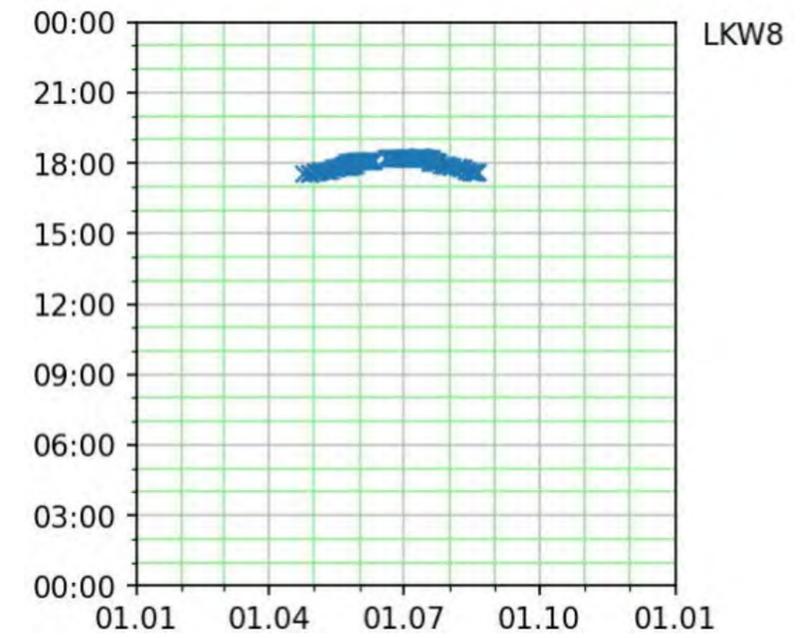


IO S 8 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

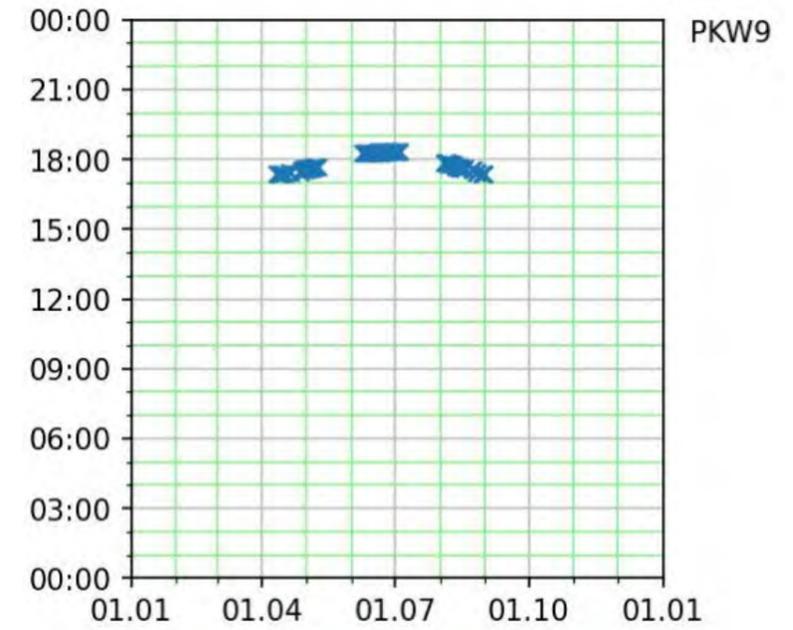


IO S 9 PKW

Blendende Paneele

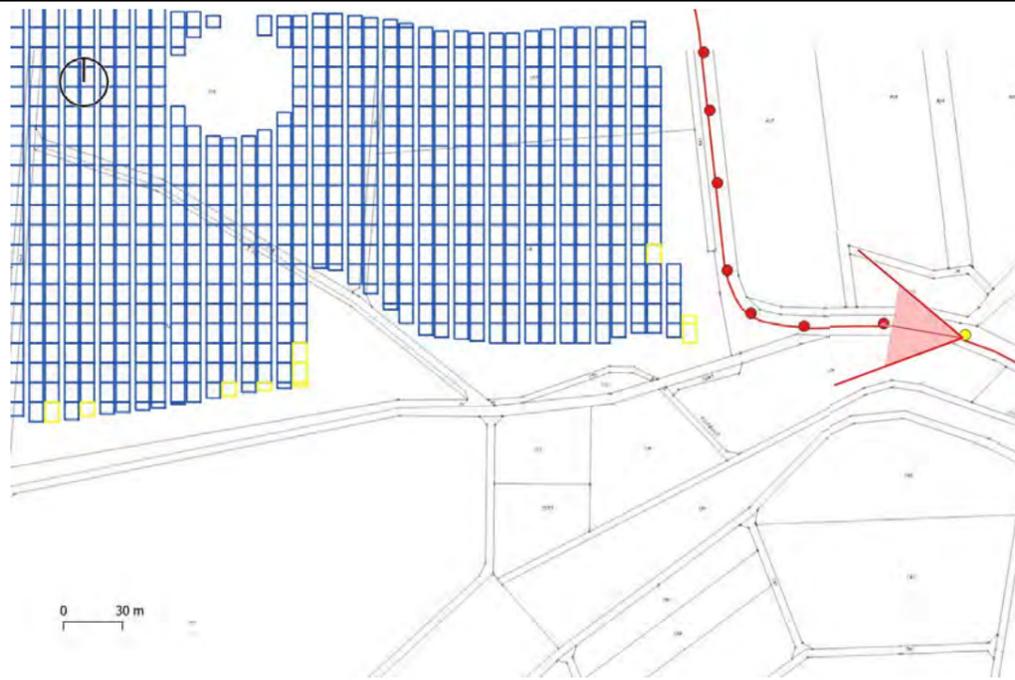


Blendungszeiten

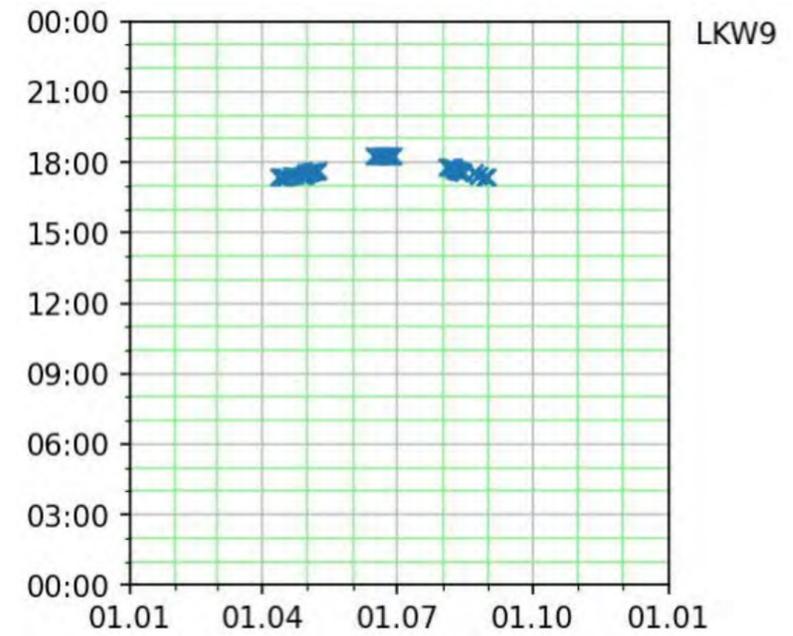


IO S 9 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

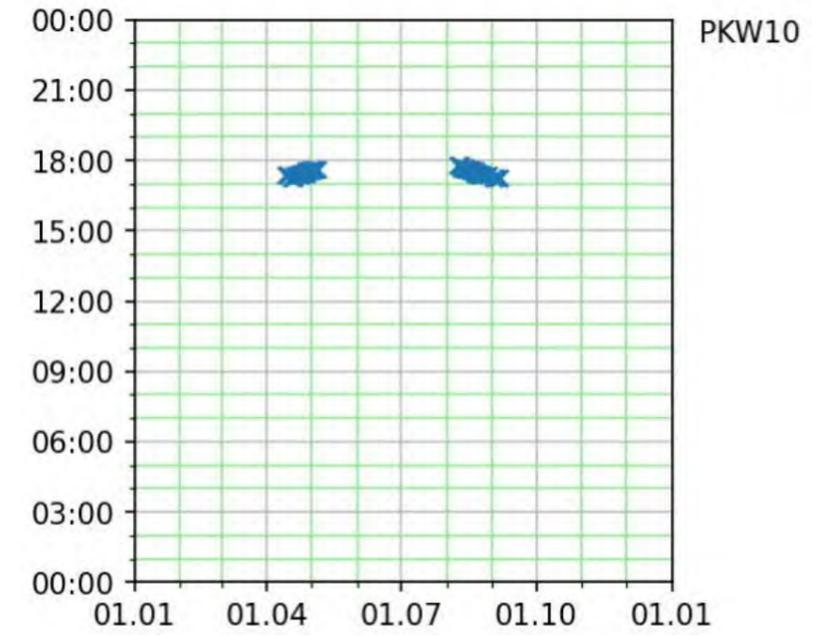


IO S 10 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

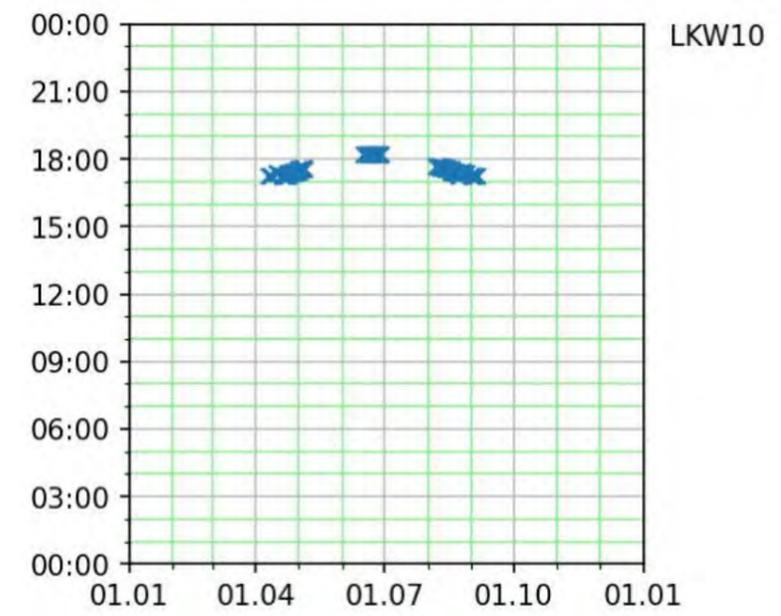


IO S 10 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

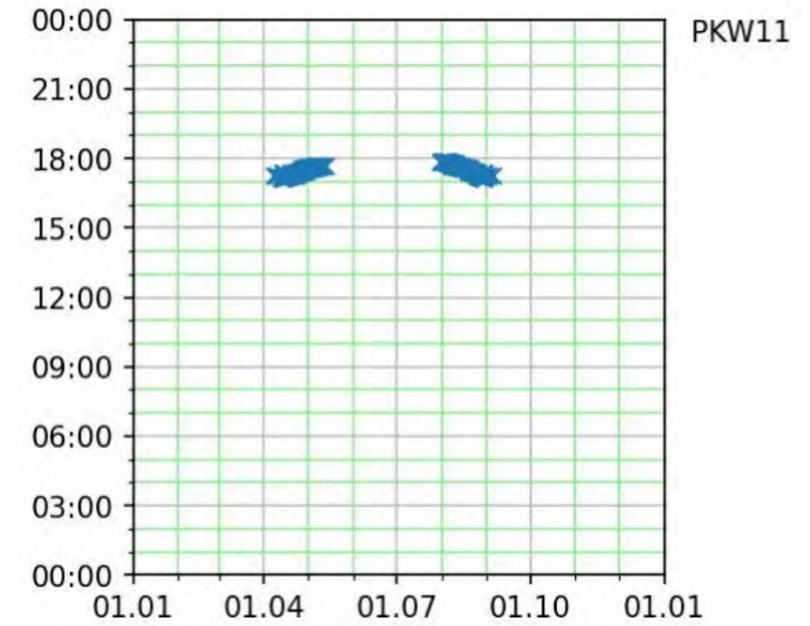


IO S 11 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

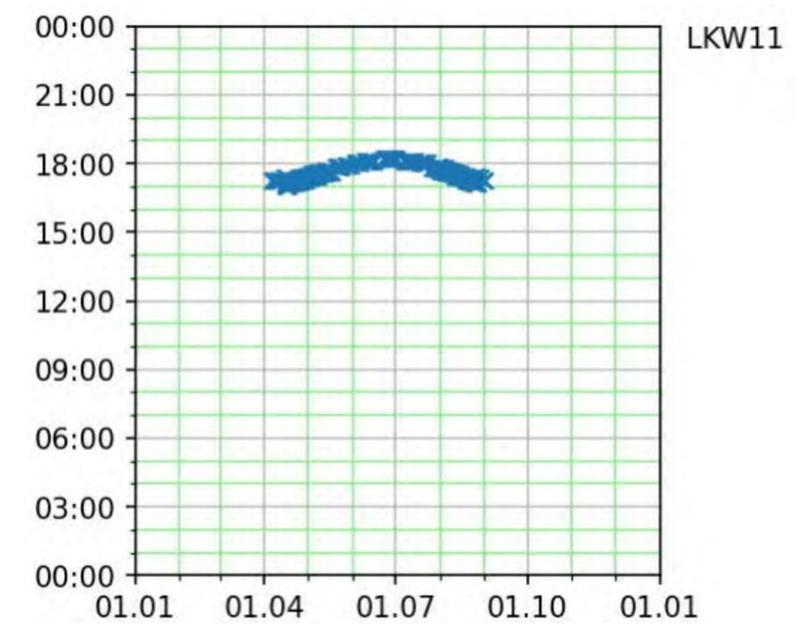


IO S 11 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

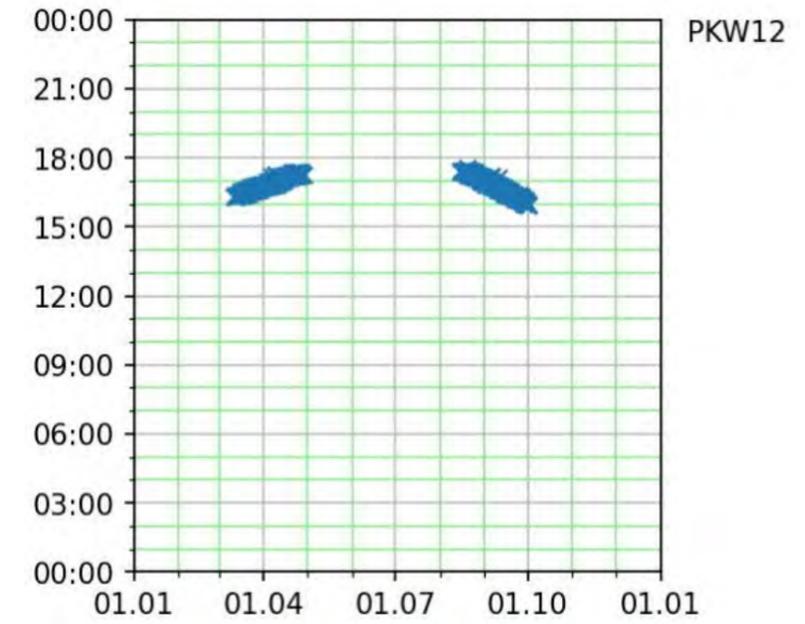


IO S 12 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

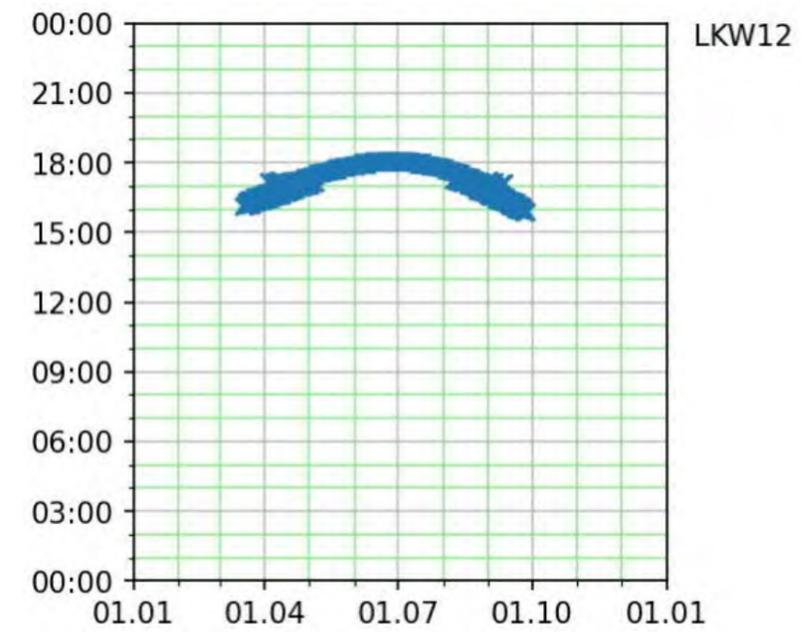


IO S 12 LKW

Blendende Paneele

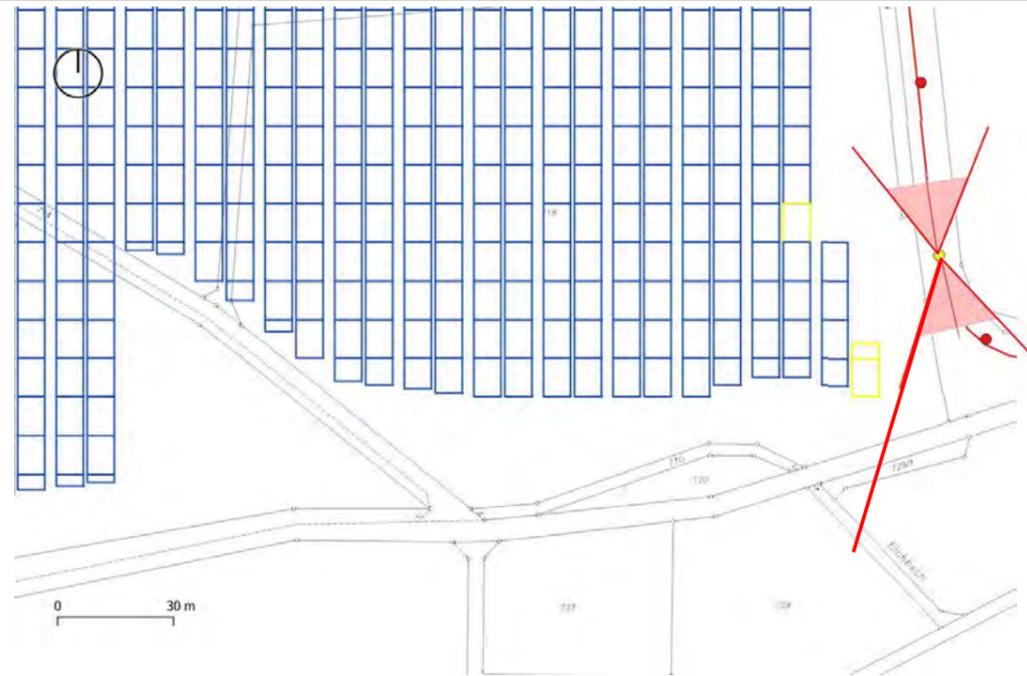


Blendungszeiten

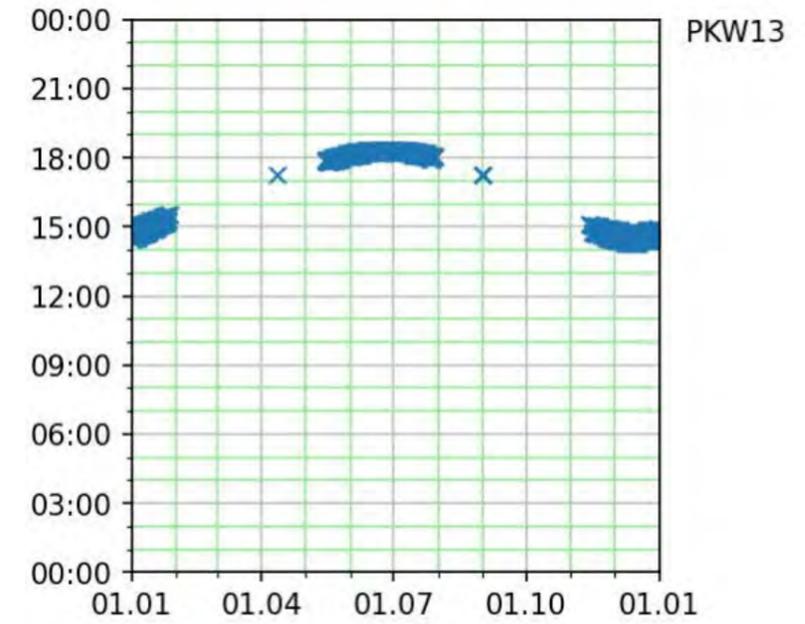


IO S 13 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

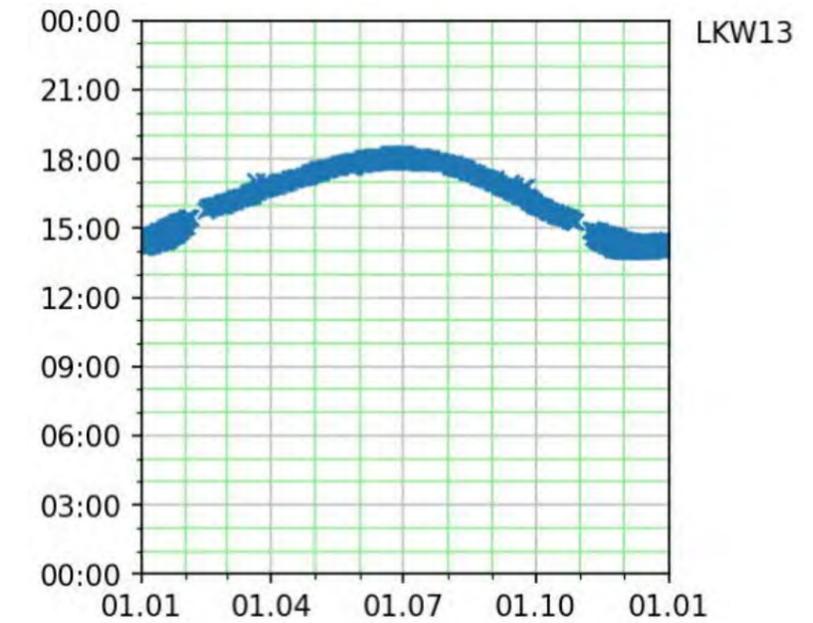


IO S 13 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

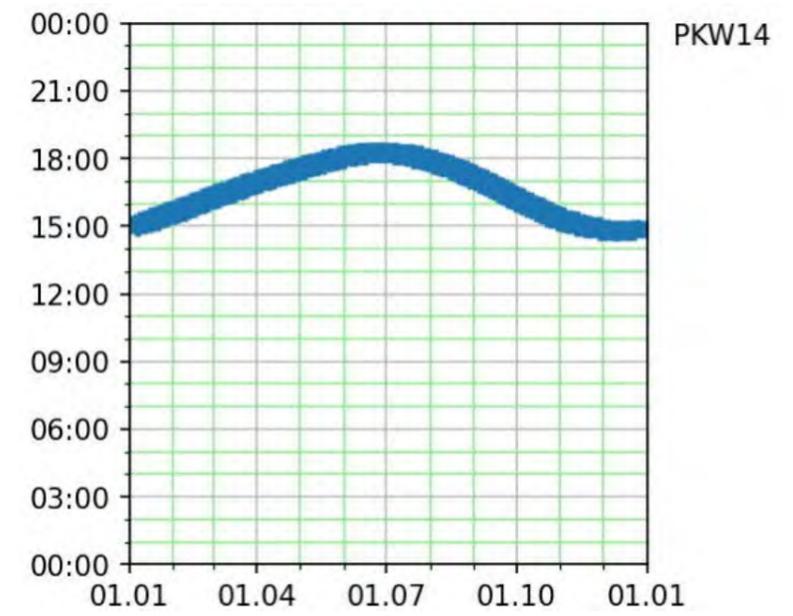


IO S 14 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

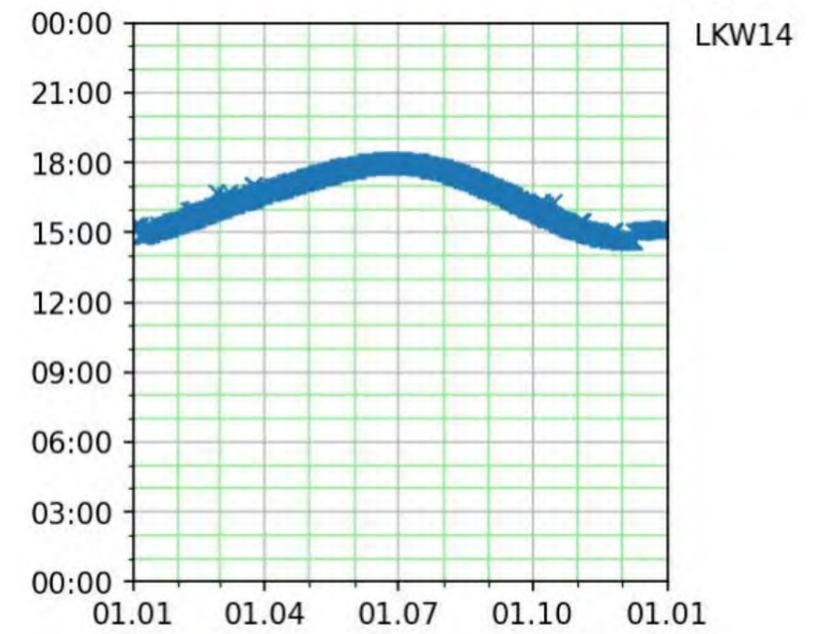


IO S 14 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

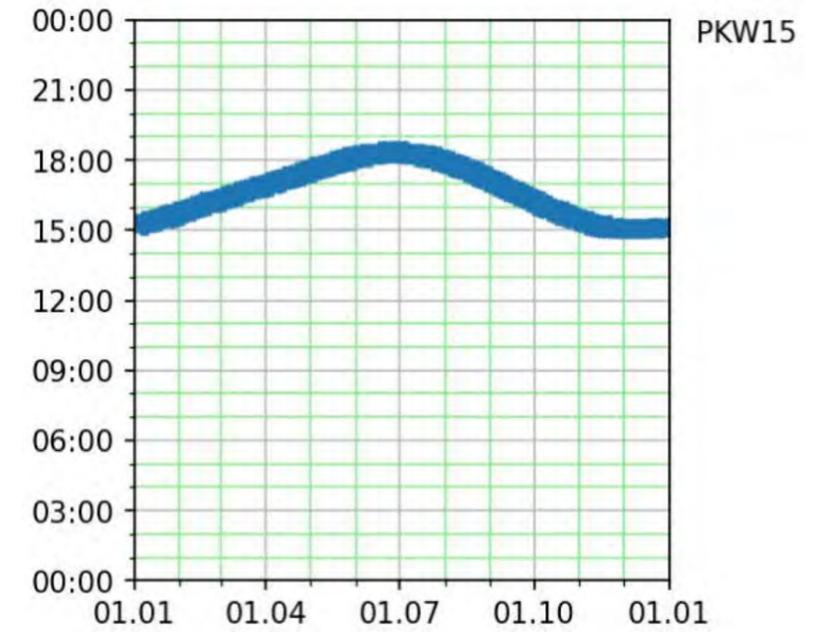


IO S 15 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

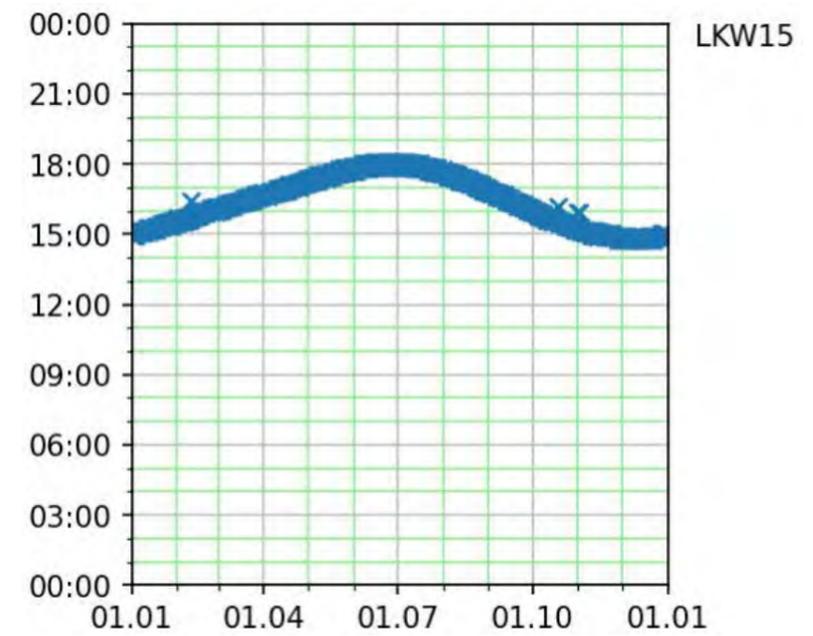


IO S 15 LKW

Blendende Paneele

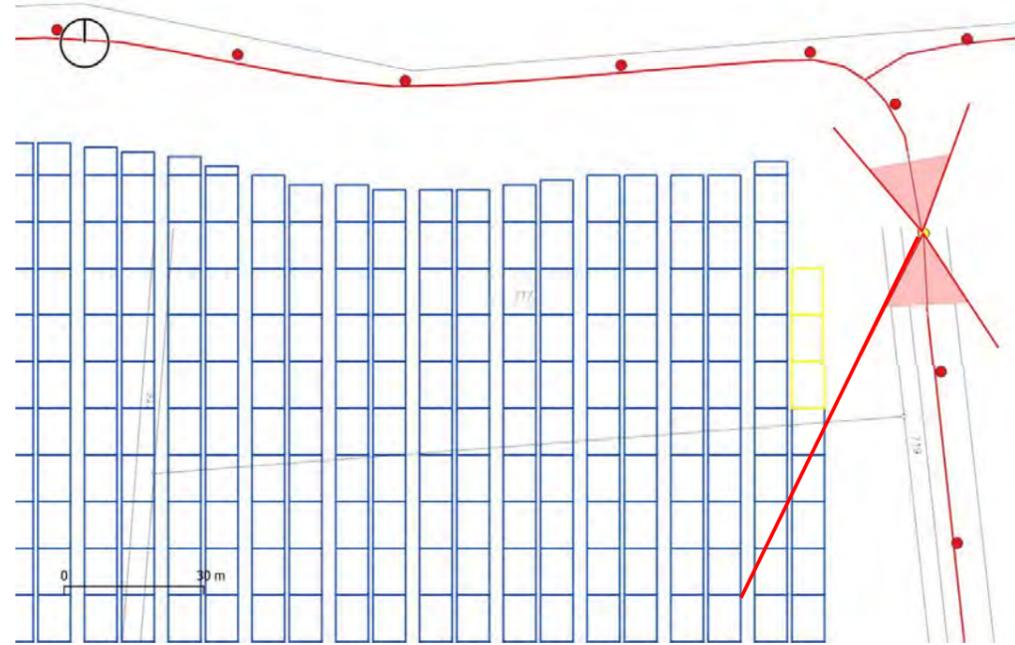


Blendungszeiten

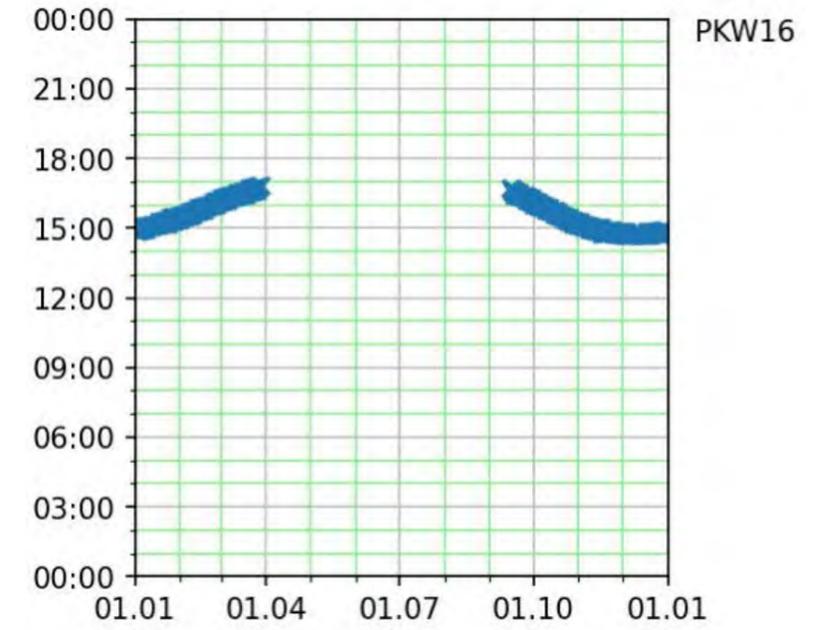


IO S 16 PKW

Blendende Paneele

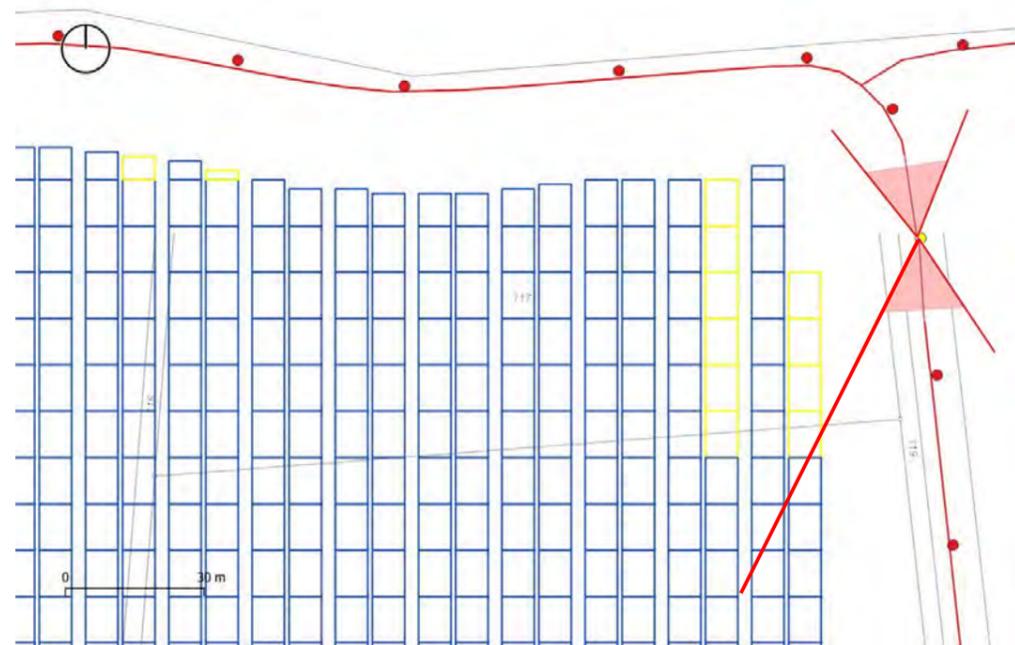


Blendungszeiten

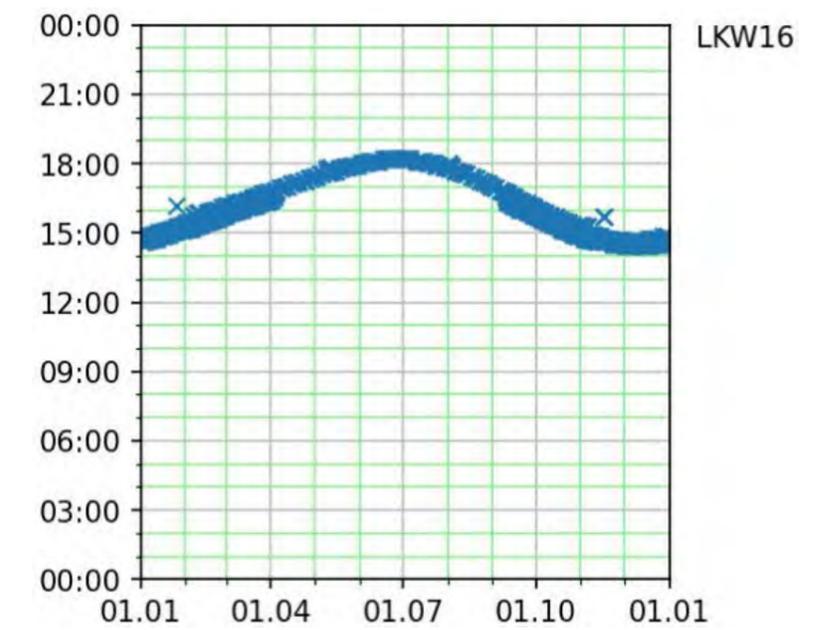


IO S 16 LKW

Blendende Paneele

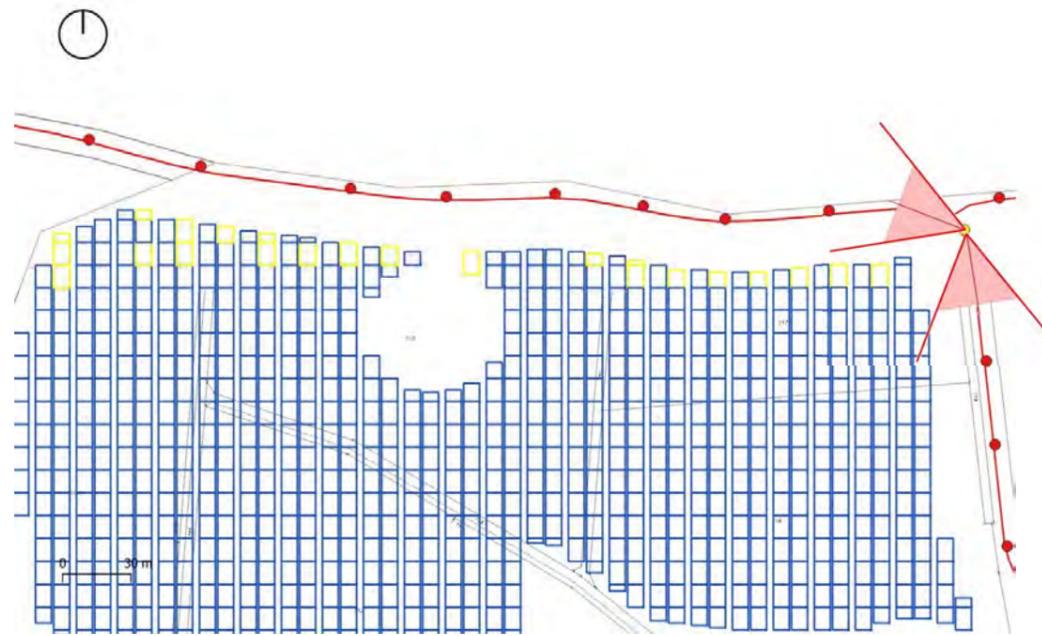


Blendungszeiten

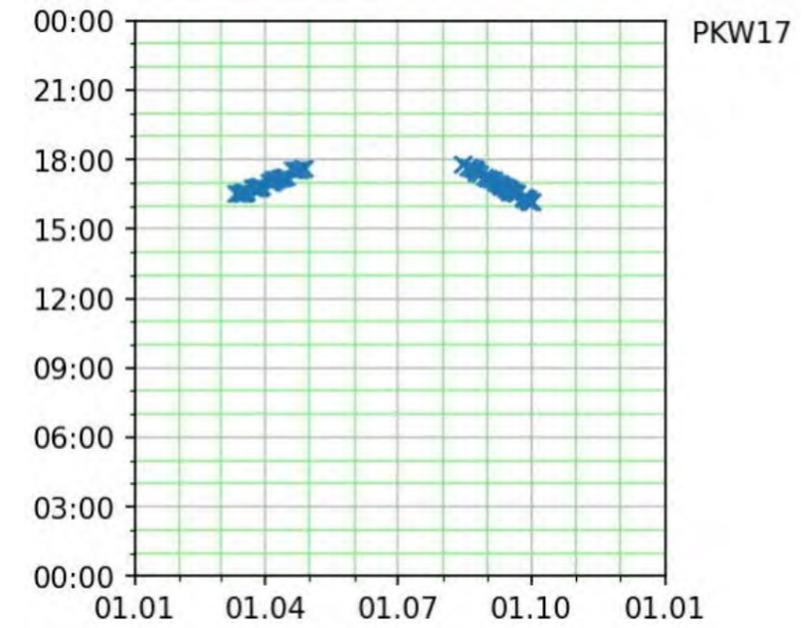


IO S 17 PKW

Blendende Paneele

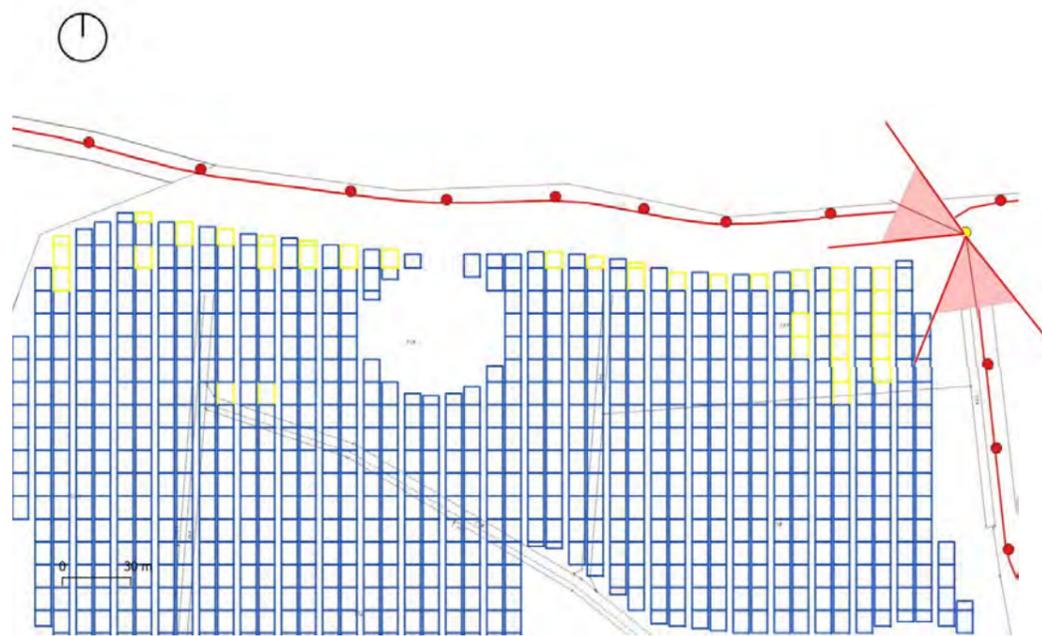


Blendungszeiten

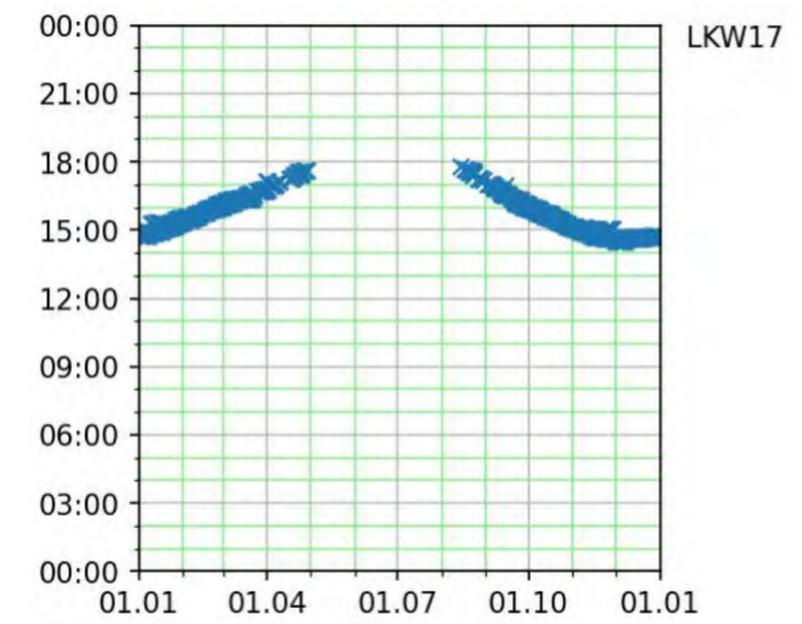


IO S 17 LKW

Blendende Paneele

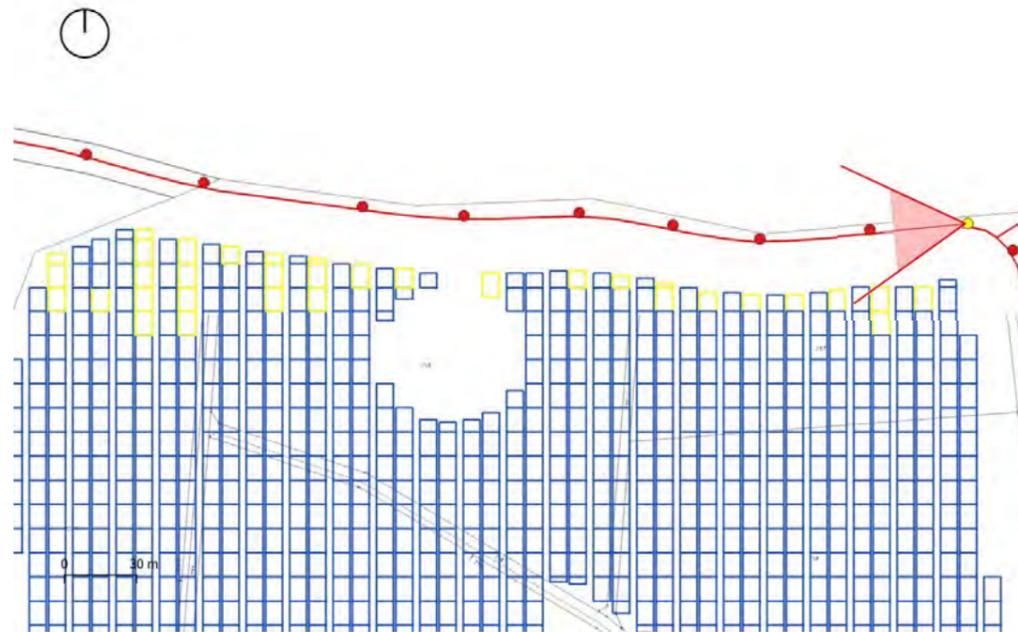


Blendungszeiten

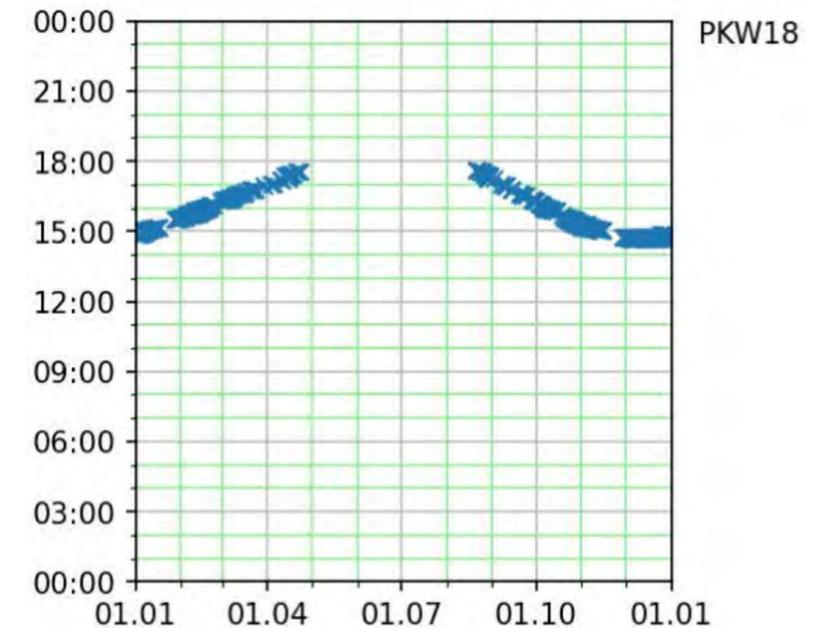


IO S 18 PKW

Blendende Paneele

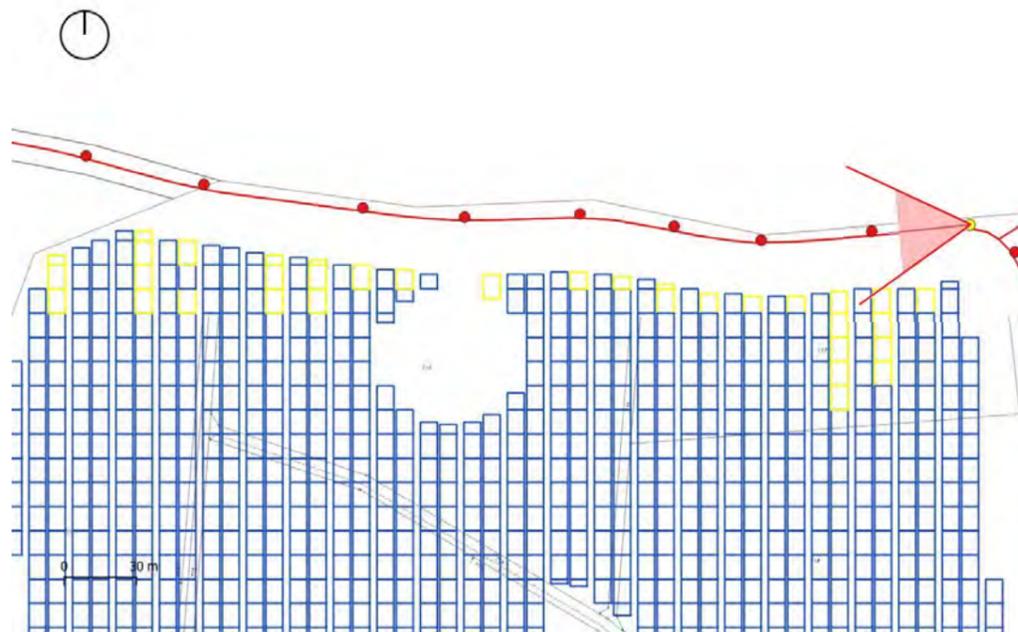


Blendungszeiten

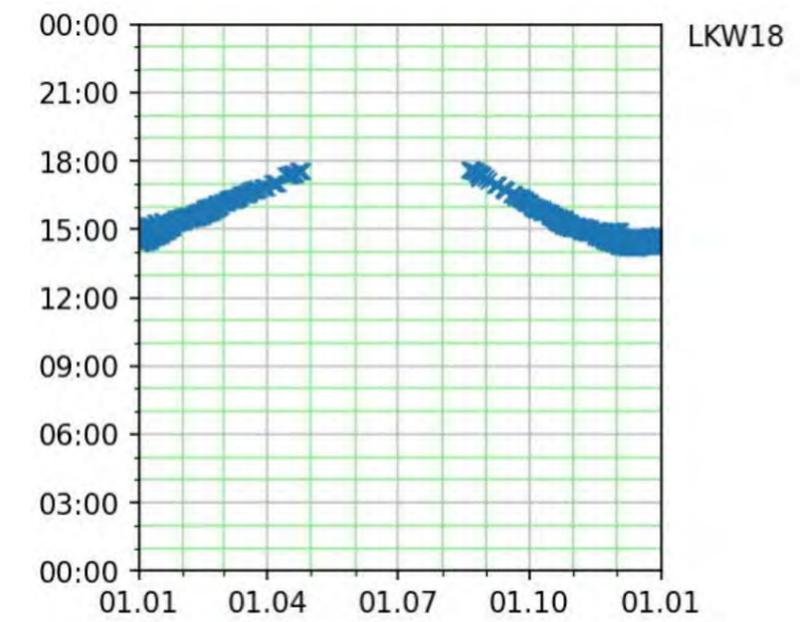


IO S 18 LKW

Blendende Paneele

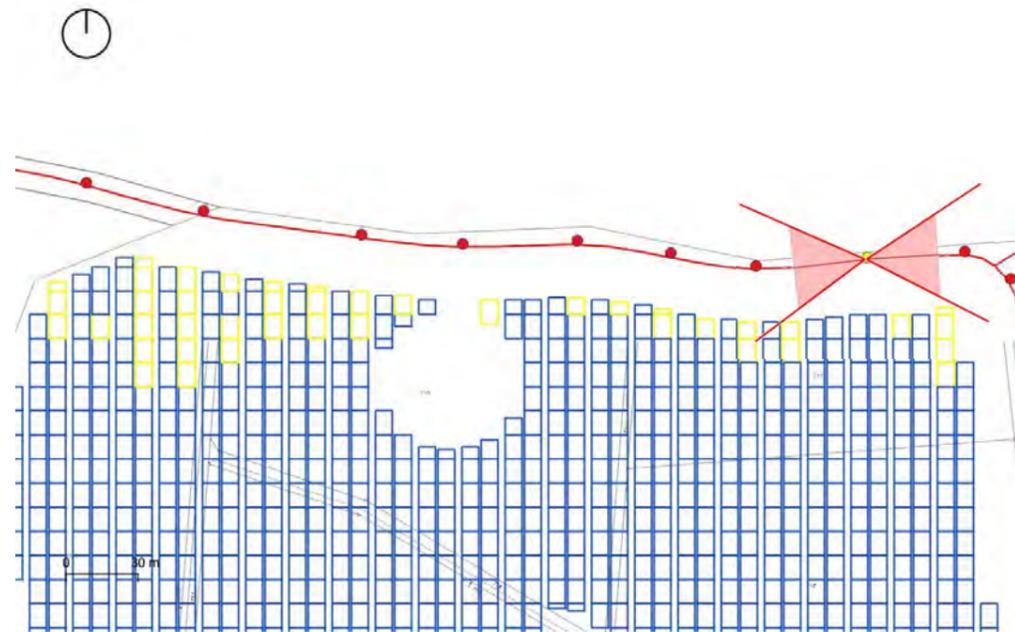


Blendungszeiten

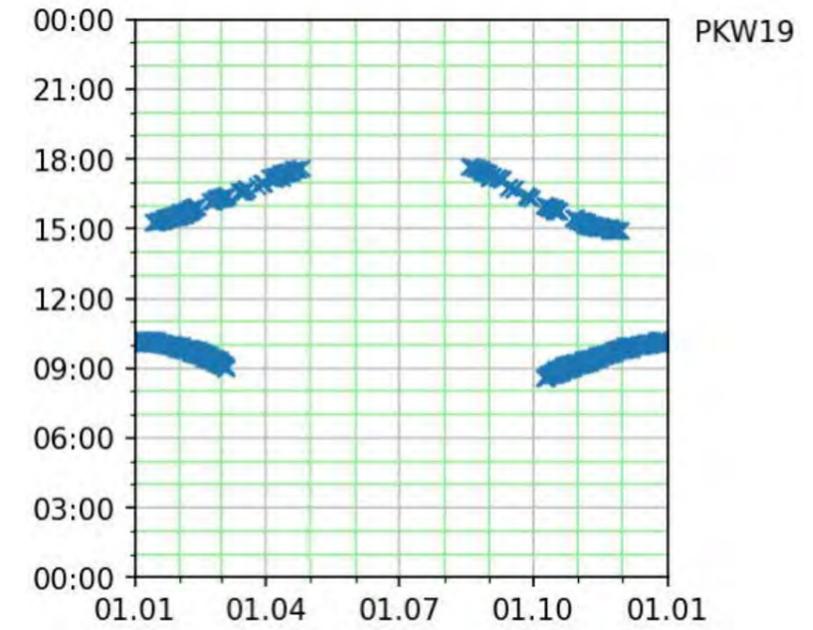


IO S 19 PKW

Blendende Paneele

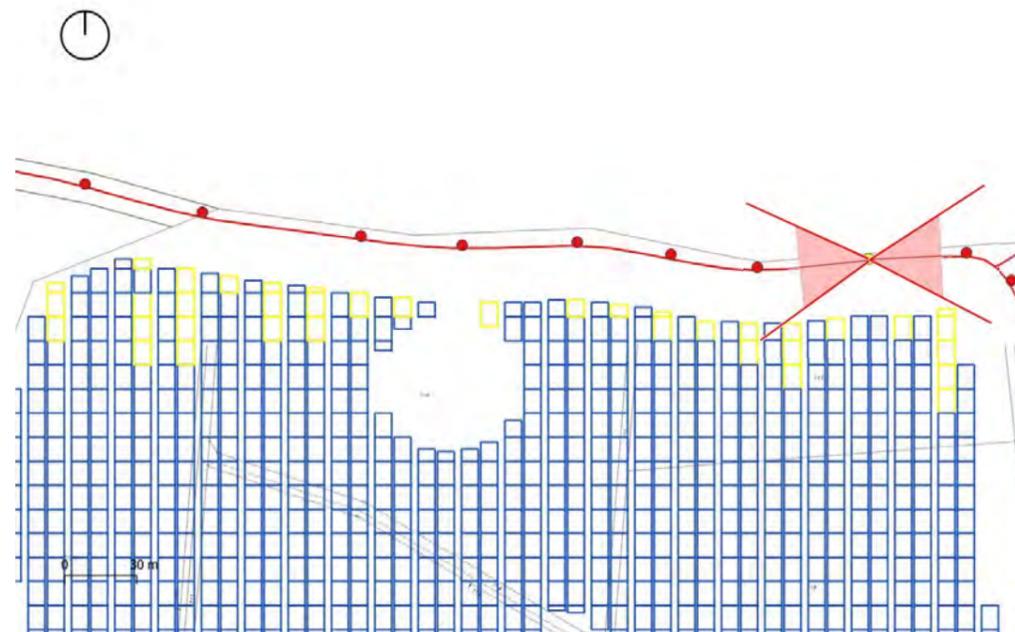


Blendungszeiten

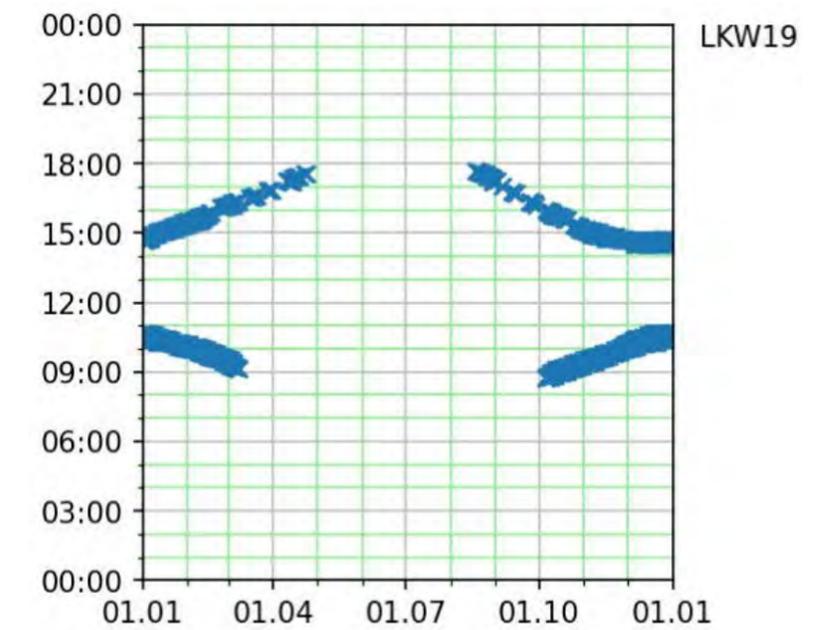


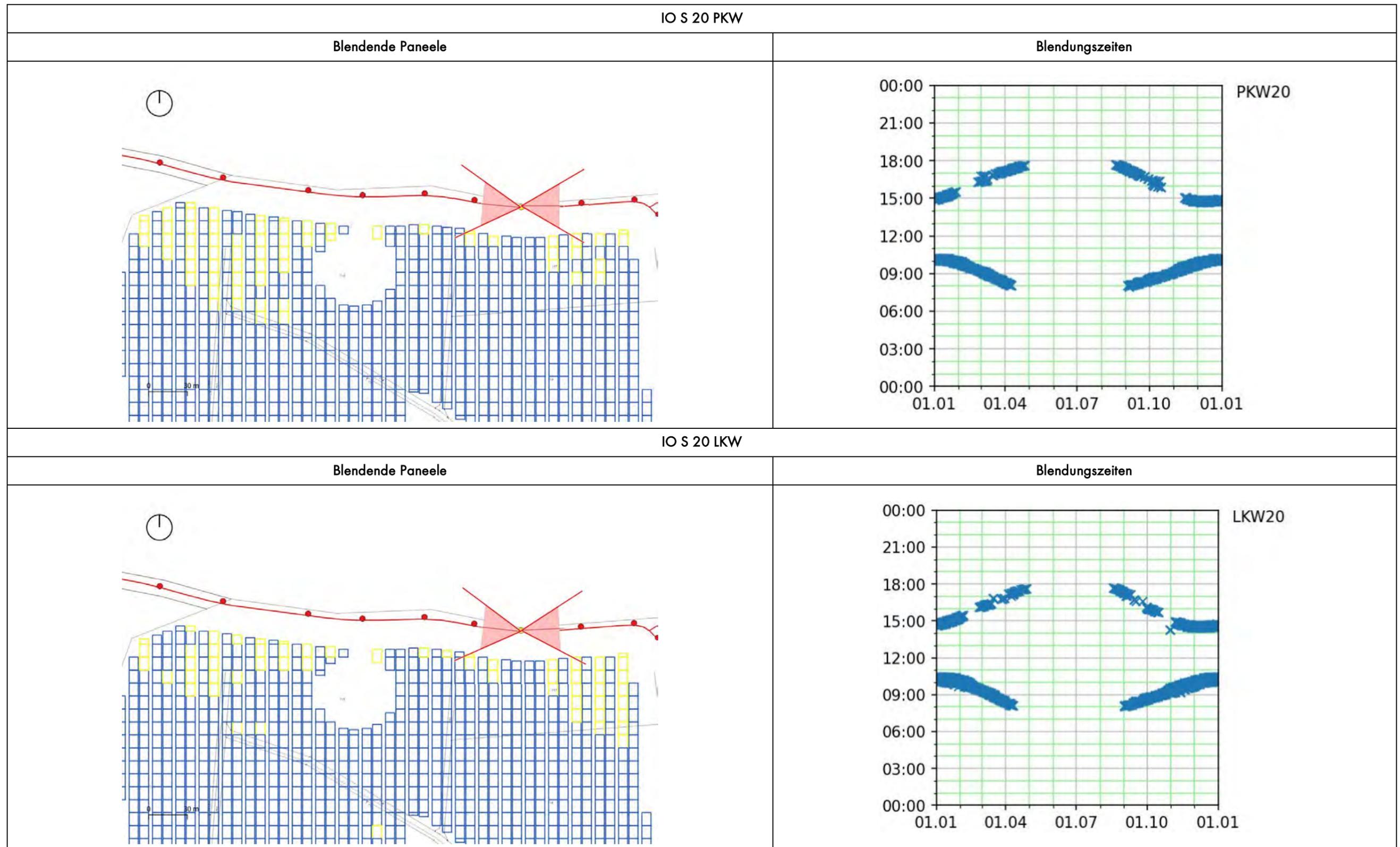
IO S 19 LKW

Blendende Paneele



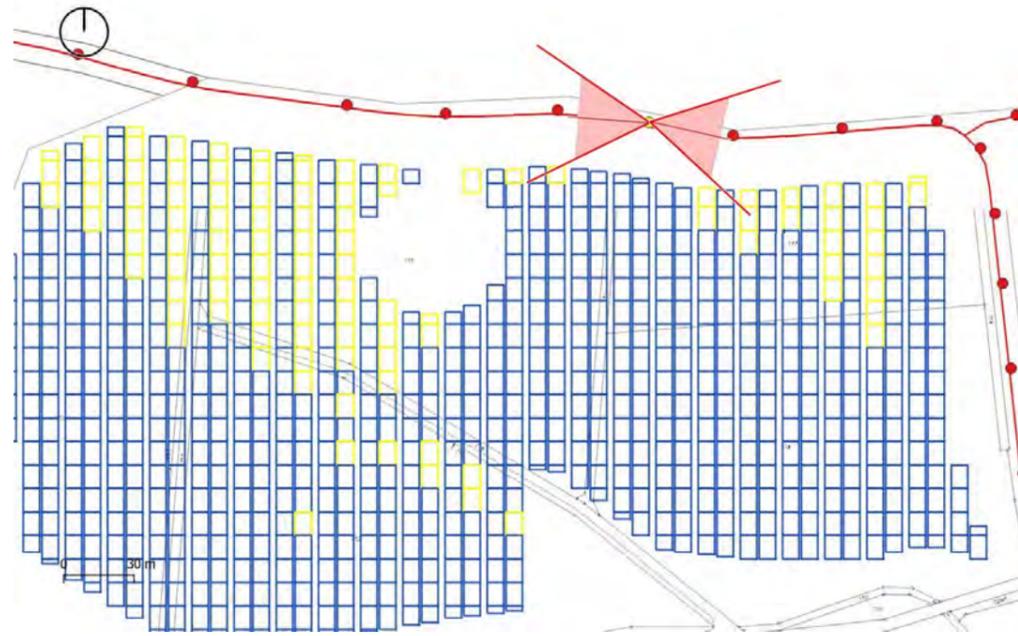
Blendungszeiten



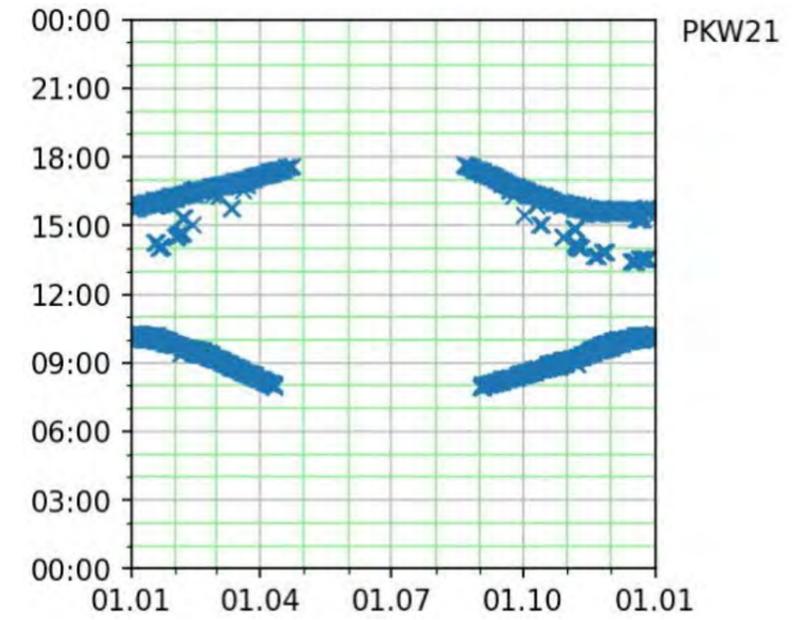


IO S 21 PKW

Blendende Paneele

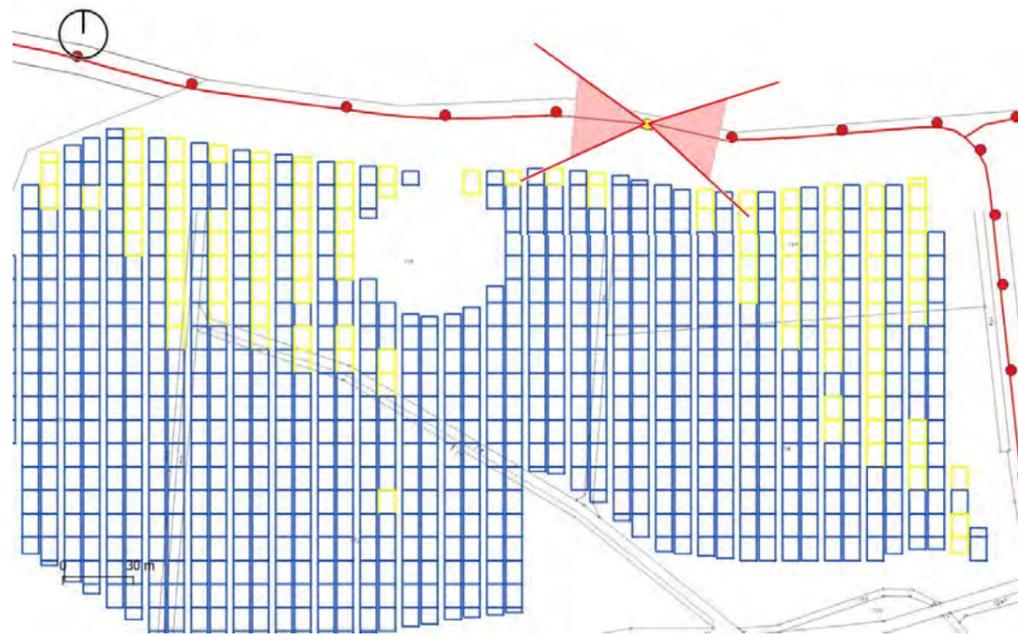


Blendungszeiten

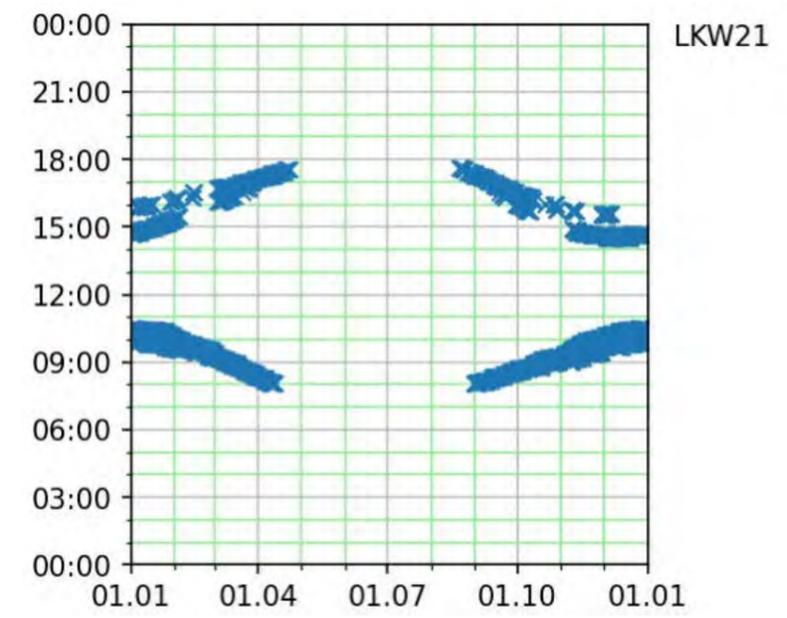


IO S 21 LKW

Blendende Paneele

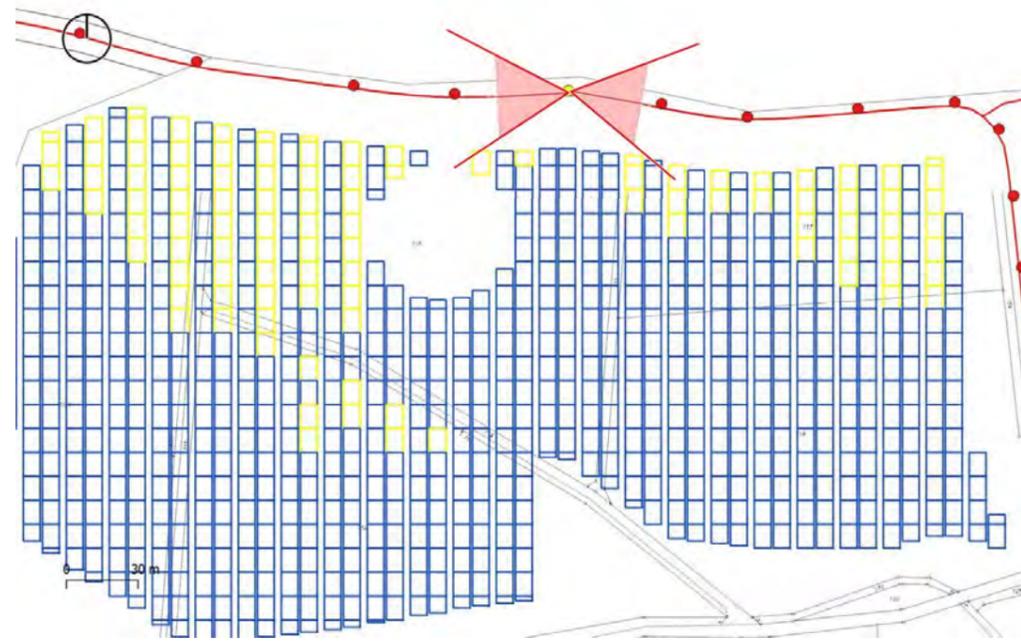


Blendungszeiten

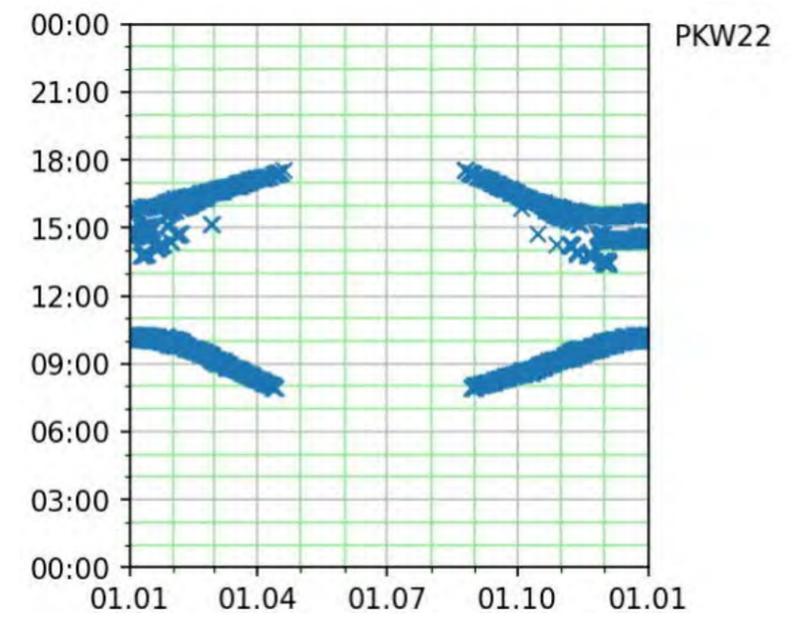


IO S 22 PKW

Blendende Paneele

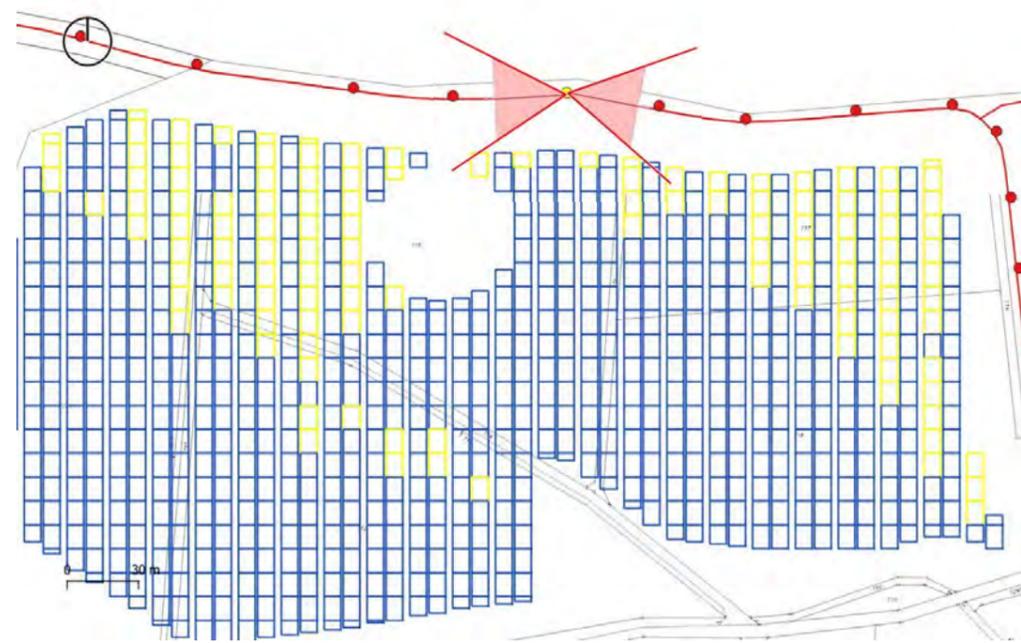


Blendungszeiten

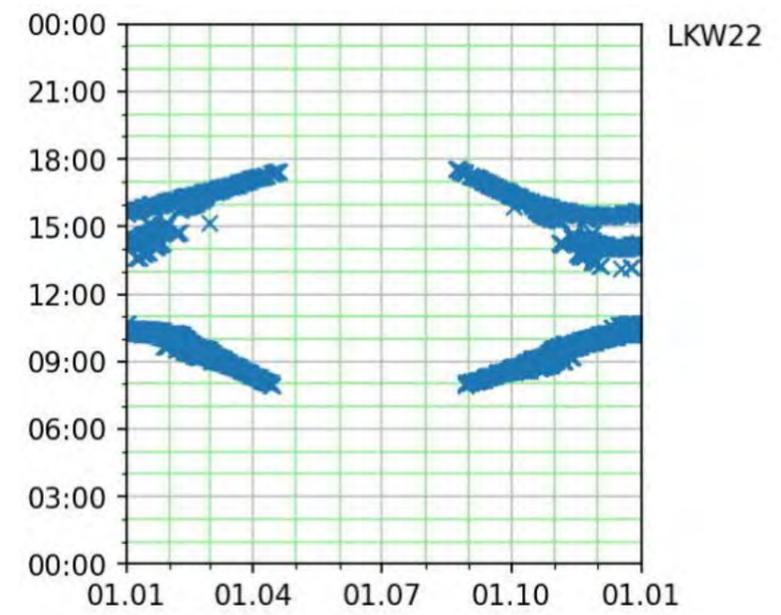


IO S 22 LKW

Blendende Paneele

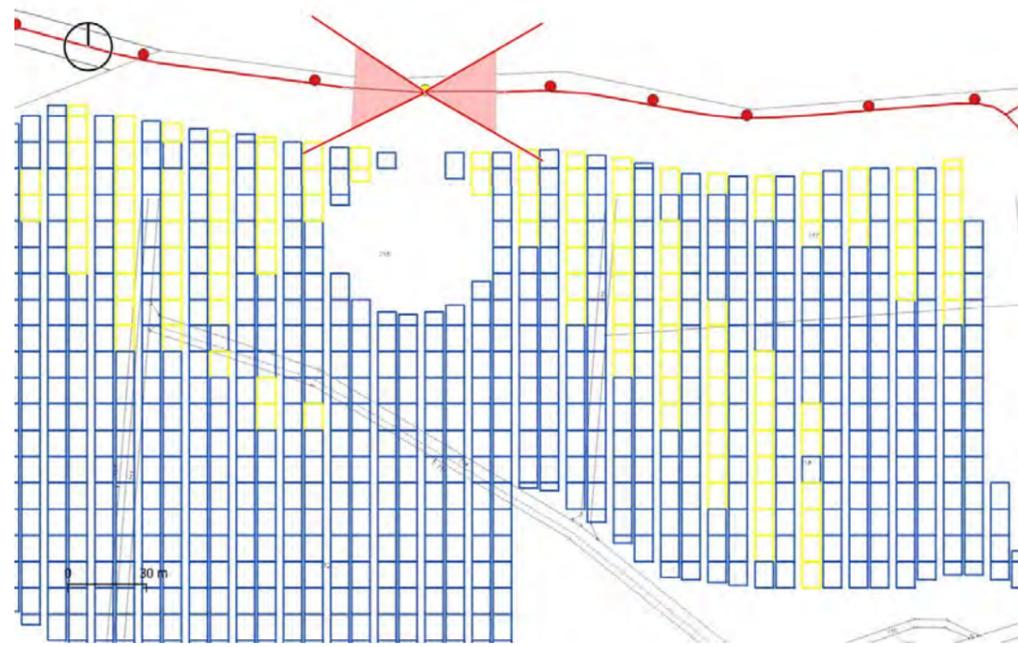


Blendungszeiten

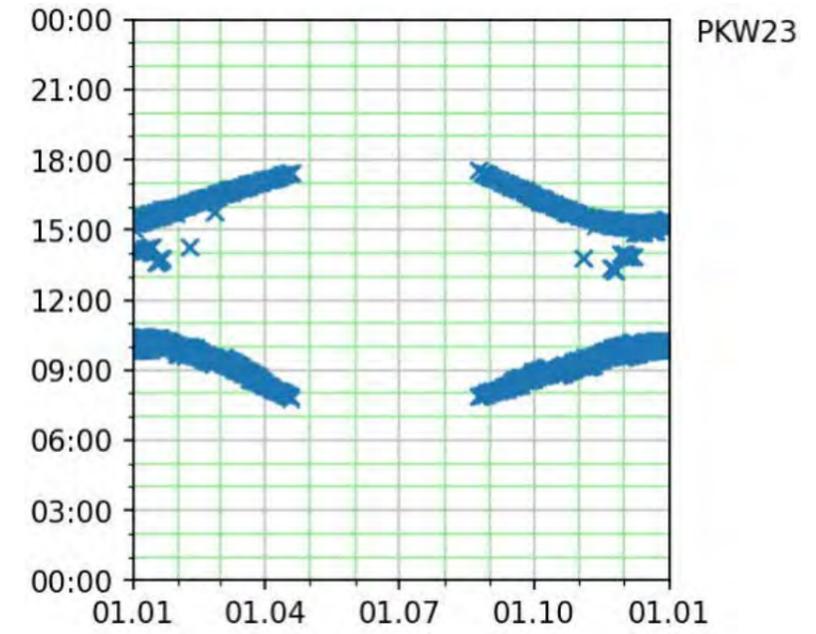


IO S 23 PKW

Blendende Paneele

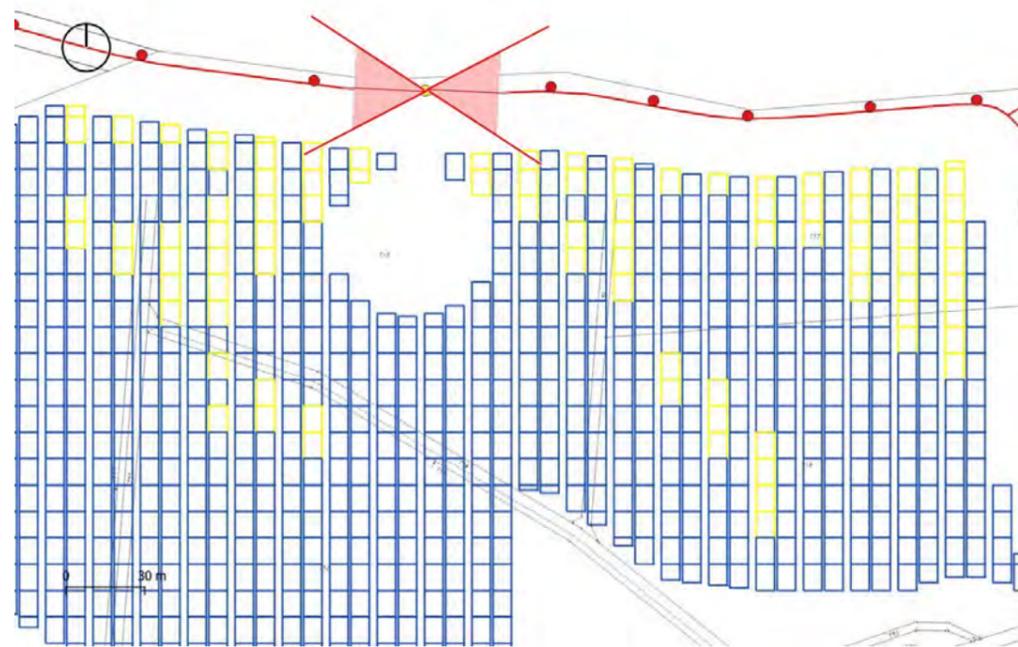


Blendungszeiten

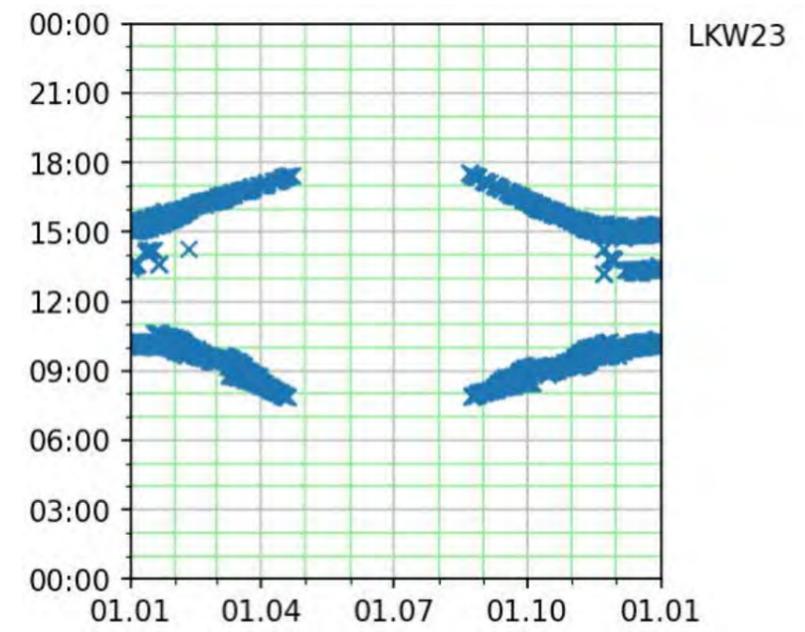


IO S 23 LKW

Blendende Paneele

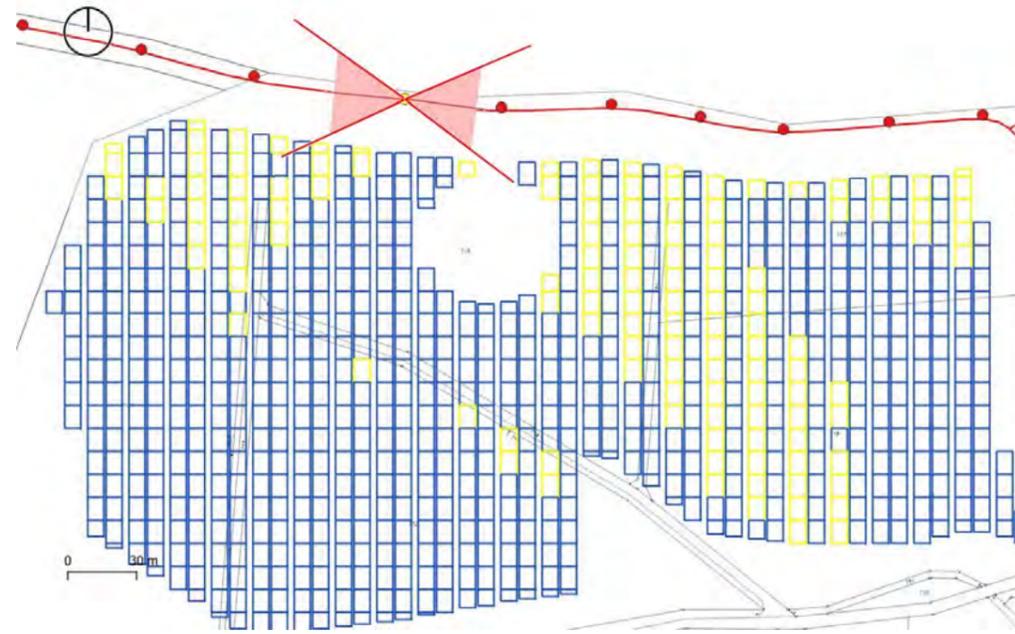


Blendungszeiten

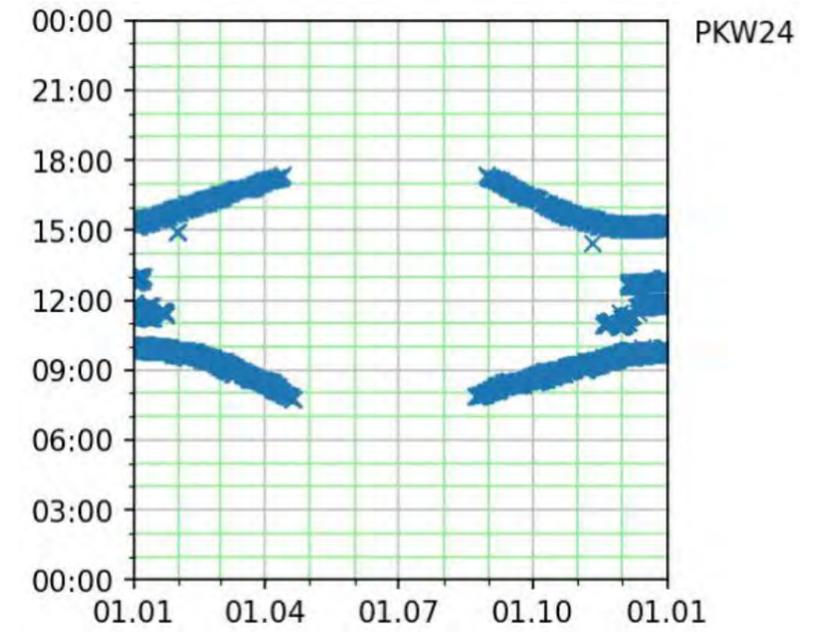


IO S 24 PKW

Blendende Paneele

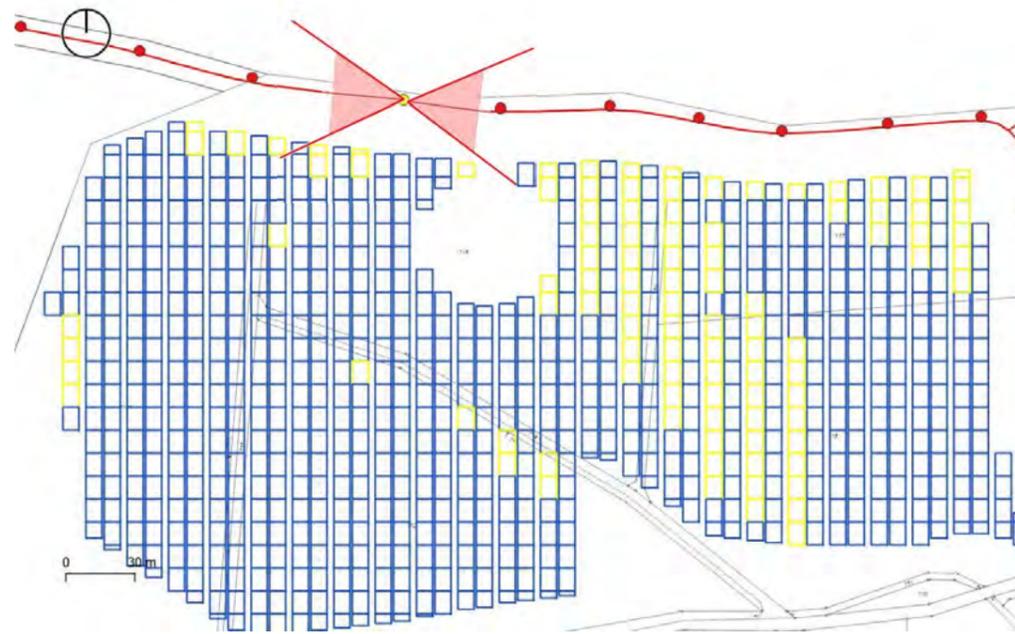


Blendungszeiten

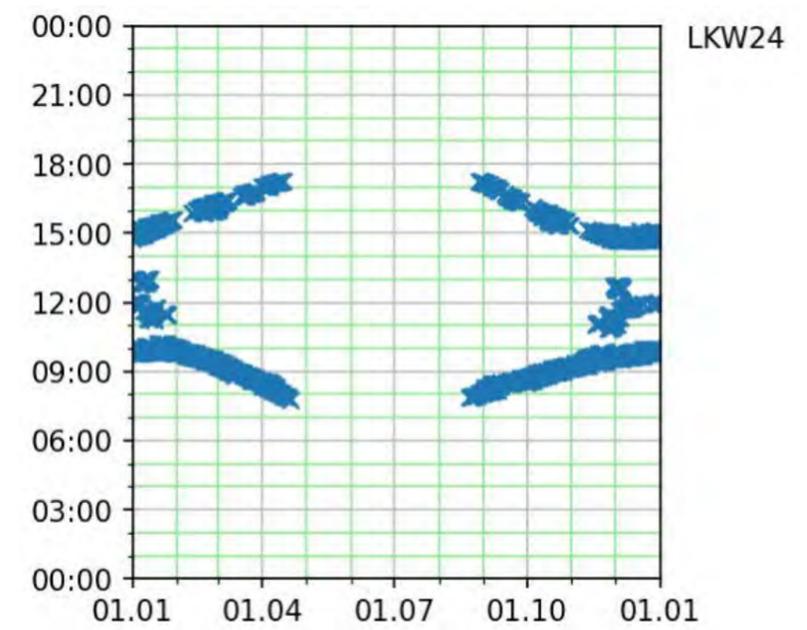


IO S 24 LKW

Blendende Paneele

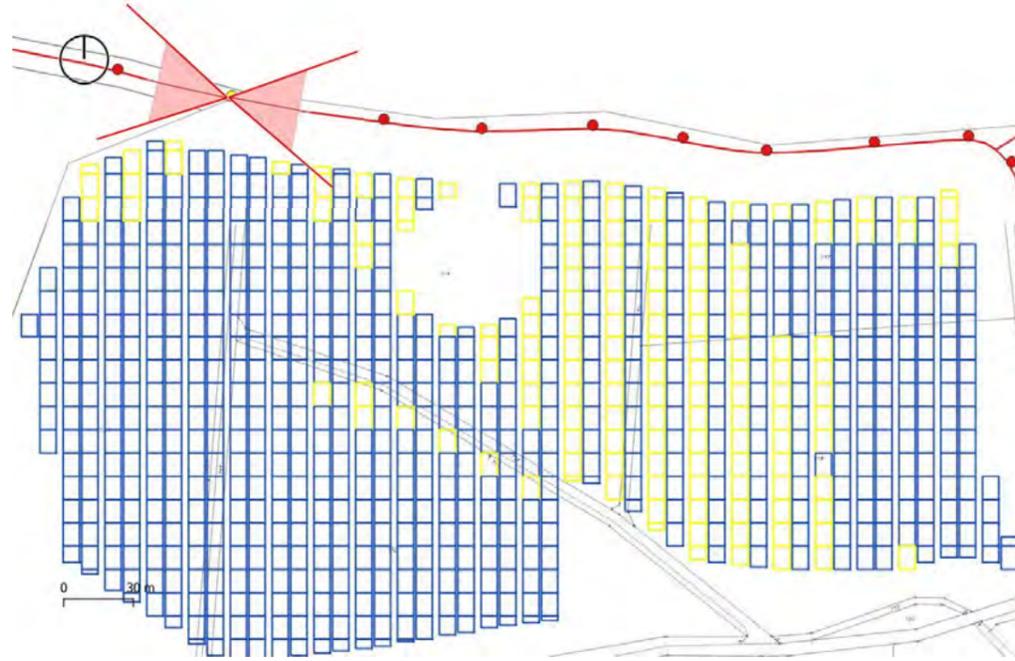


Blendungszeiten

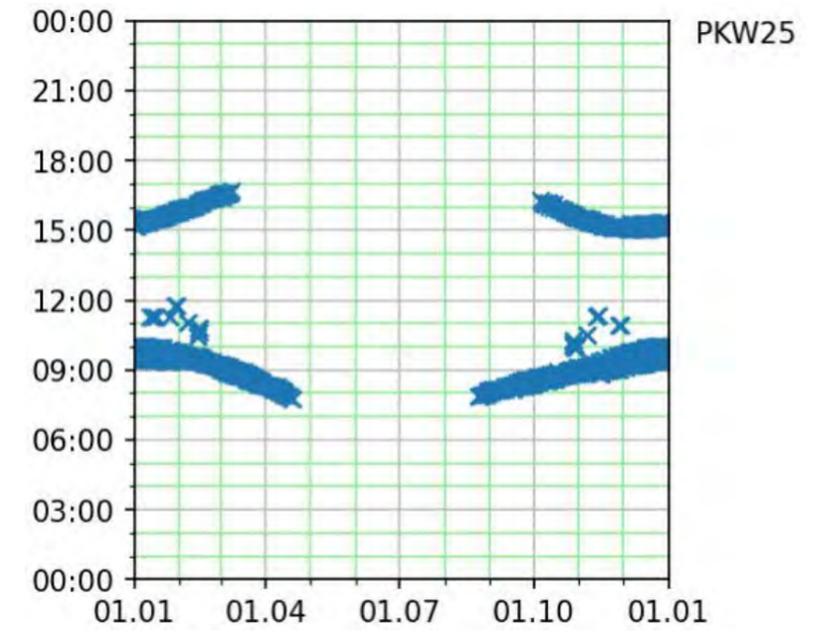


IO S 25 PKW

Blendende Paneele

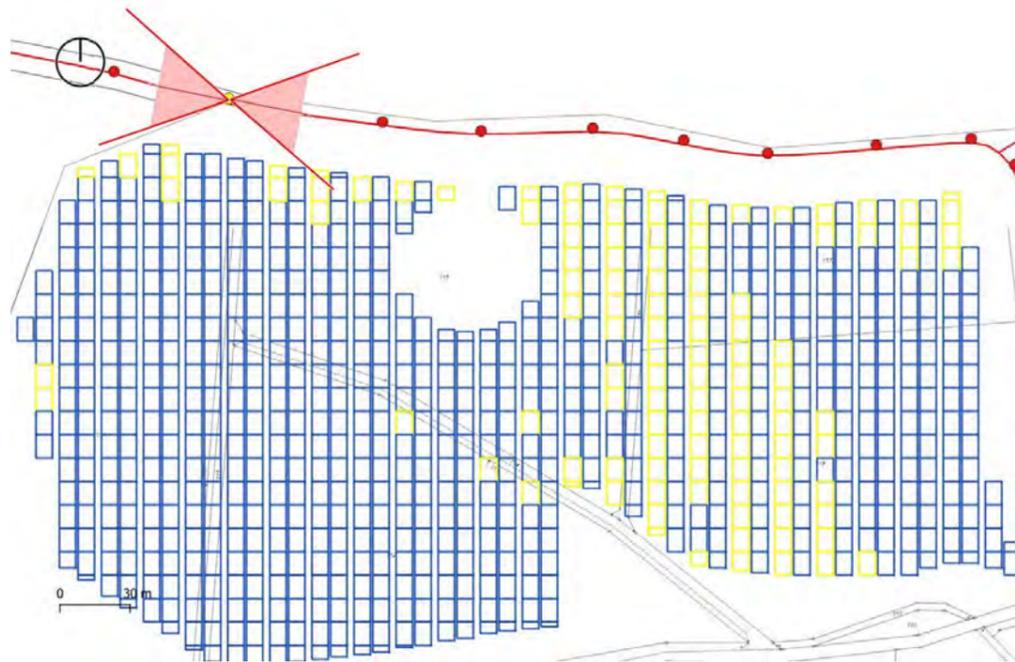


Blendungszeiten

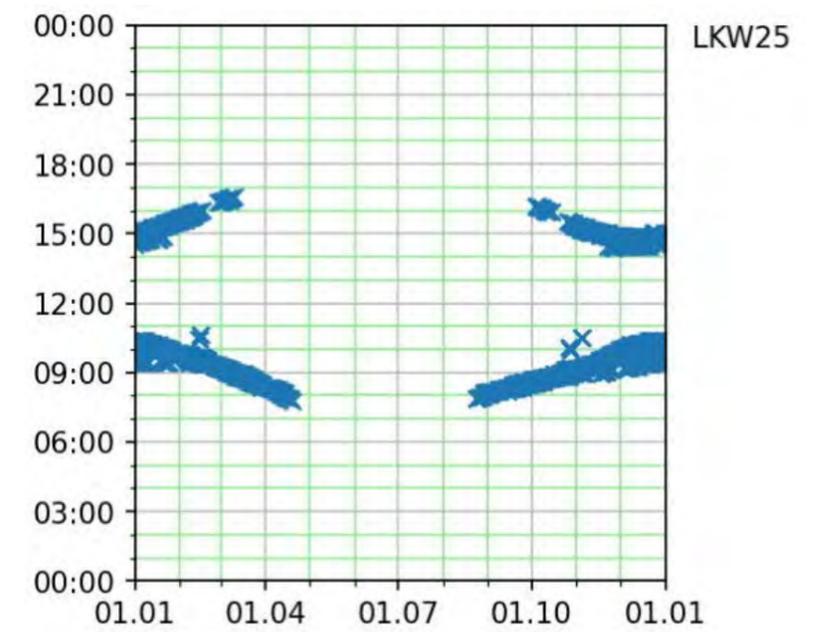


IO S 25 LKW

Blendende Paneele

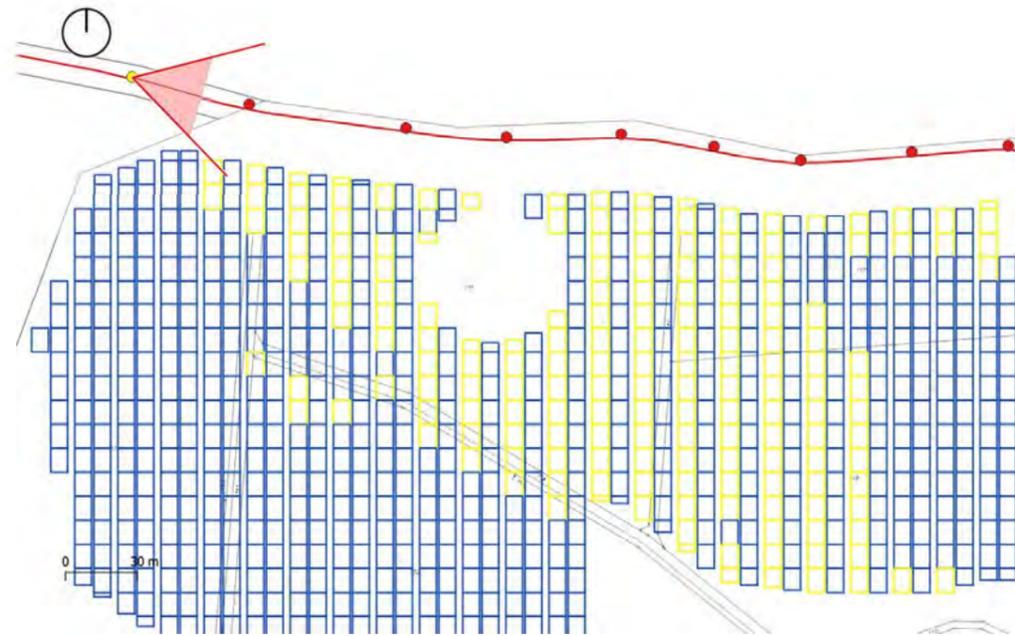


Blendungszeiten

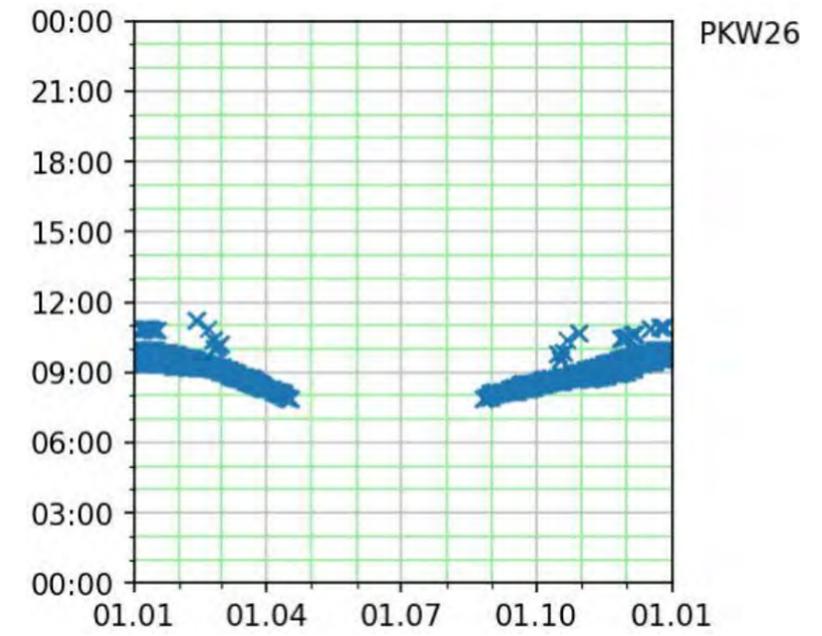


IO S 26 PKW

Blendende Paneele

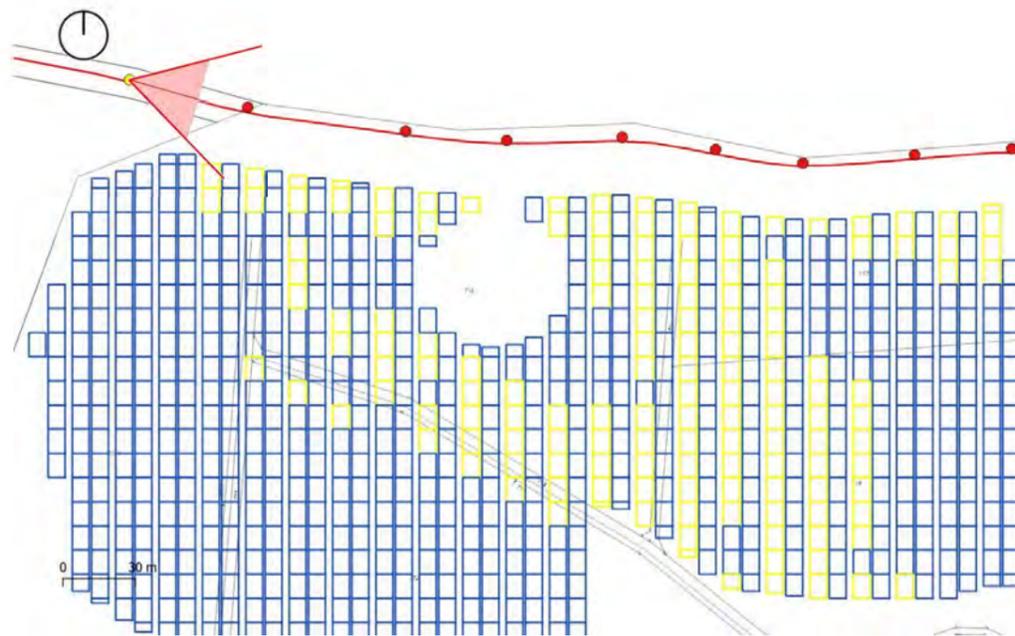


Blendungszeiten

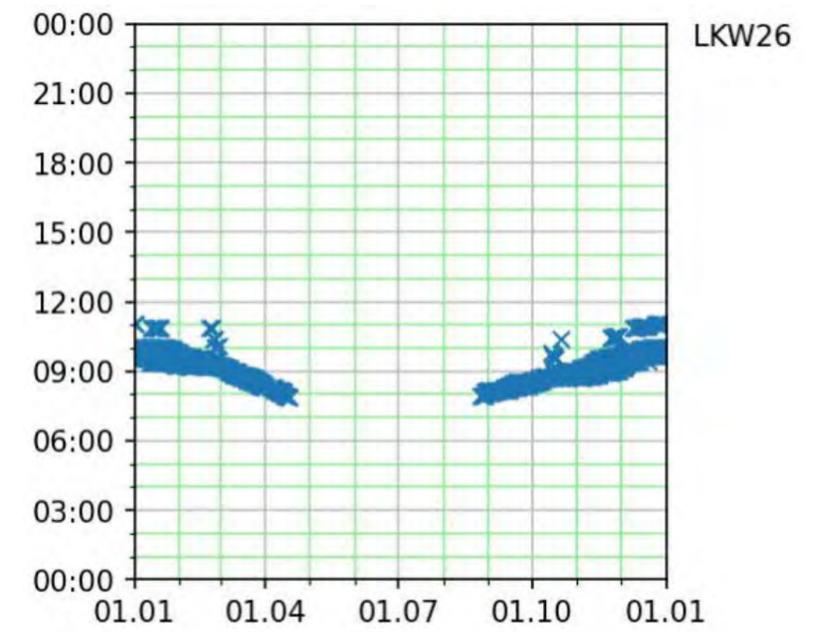


IO S 26 LKW

Blendende Paneele

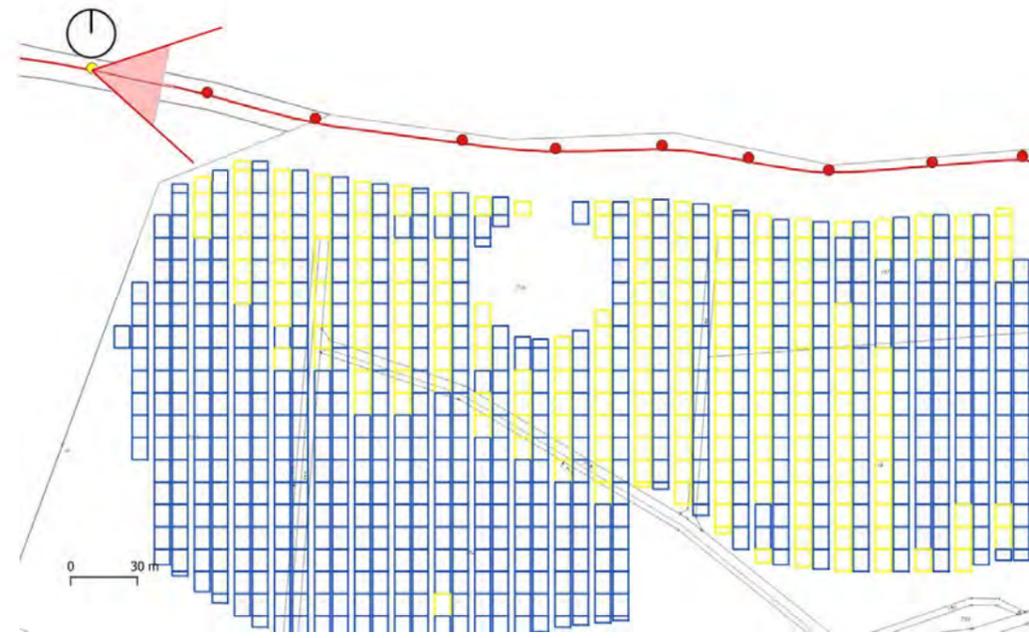


Blendungszeiten

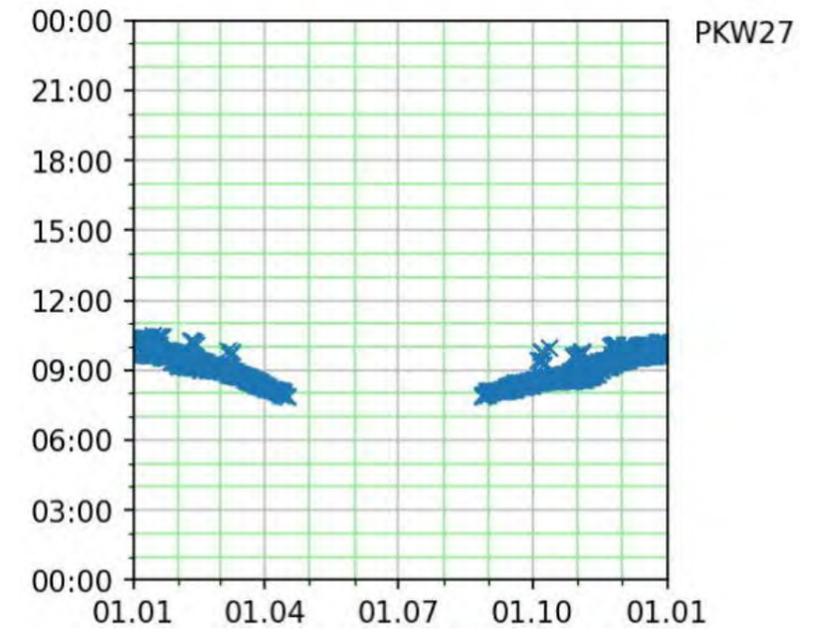


IO S 27 PKW

Blendende Paneele

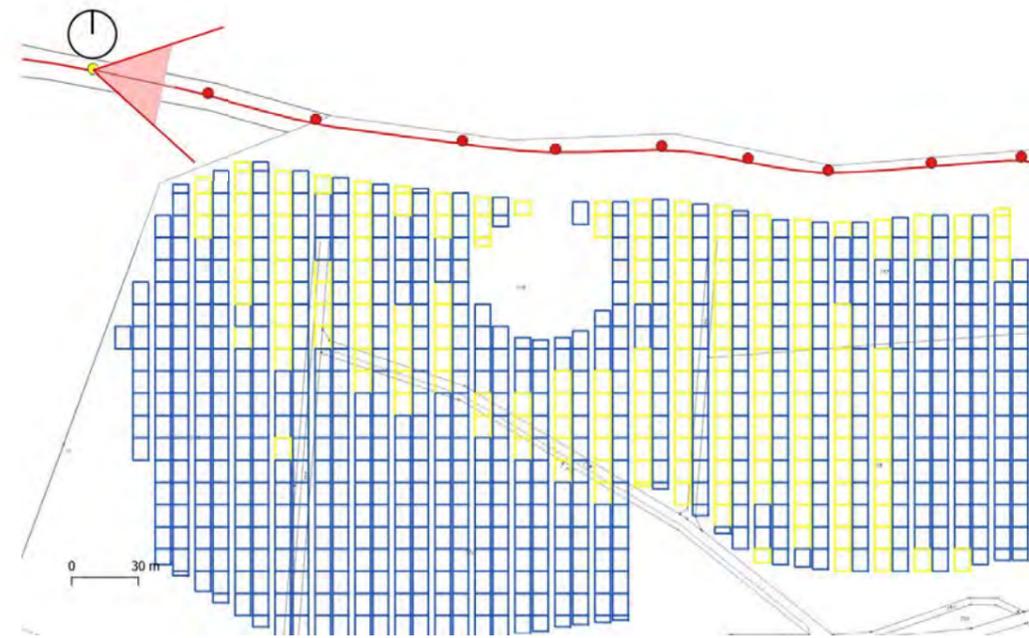


Blendungszeiten

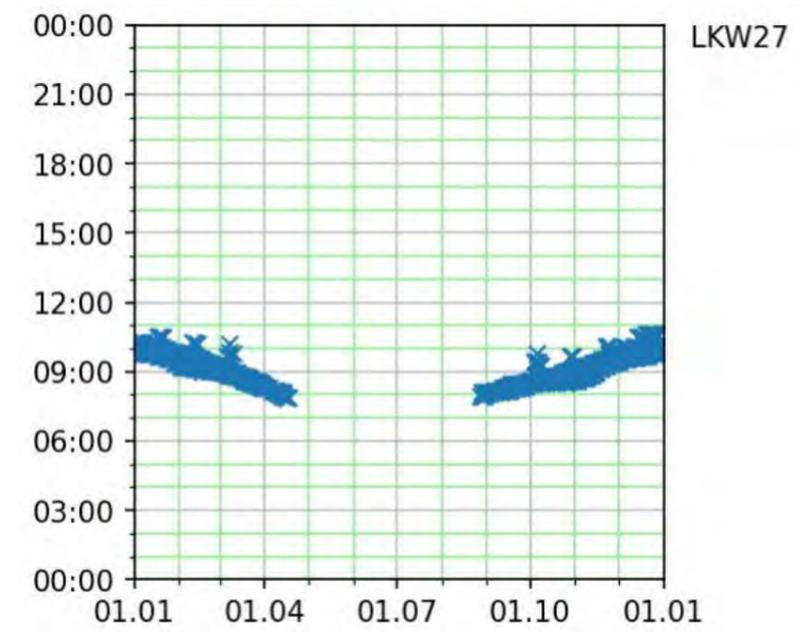


IO S 27 LKW

Blendende Paneele

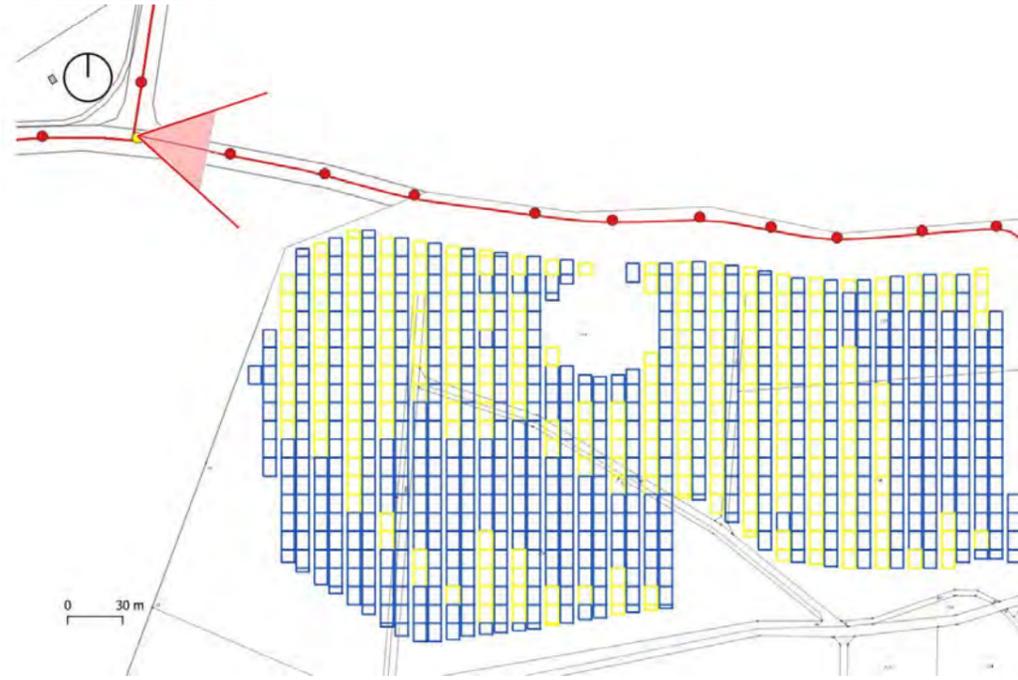


Blendungszeiten

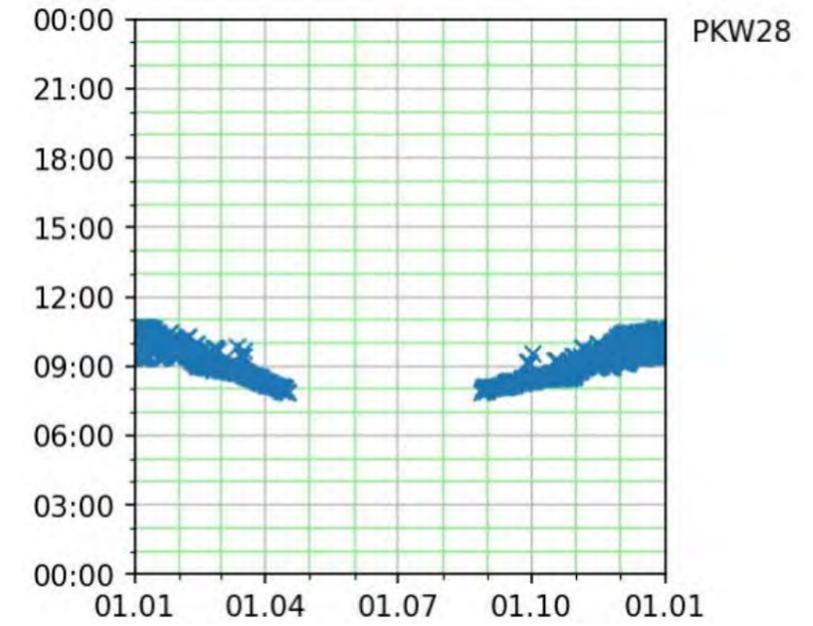


IO S 28 PKW

Blendende Paneele

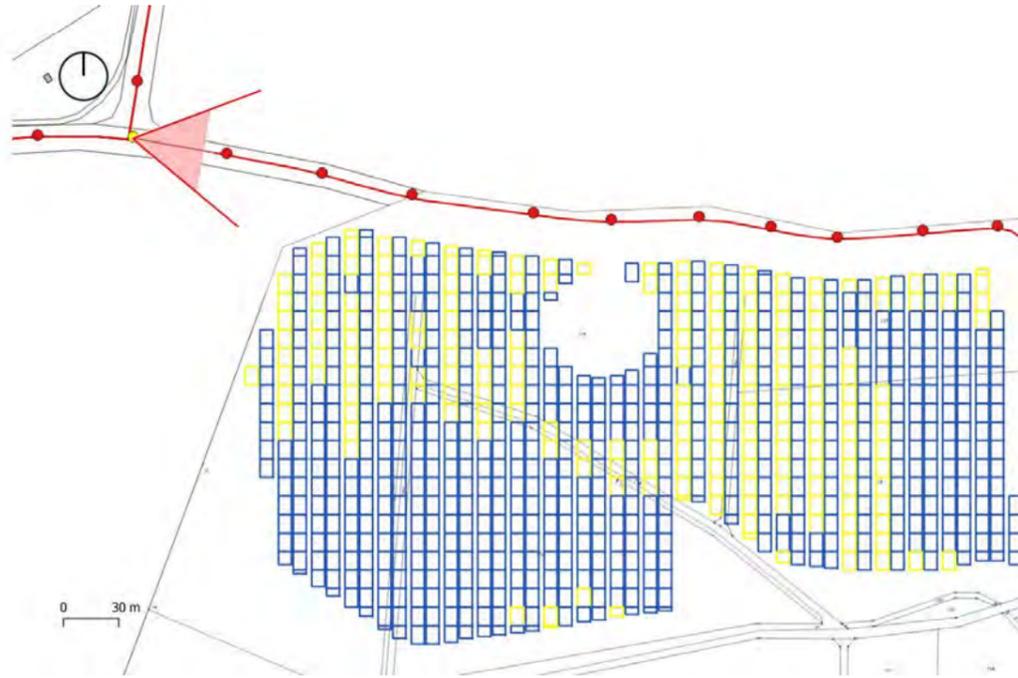


Blendungszeiten

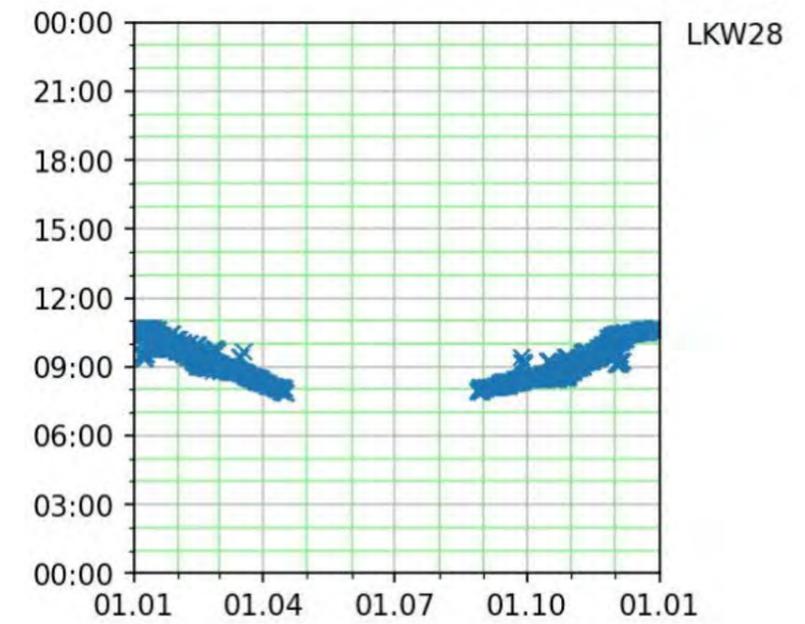


IO S 28 LKW

Blendende Paneele

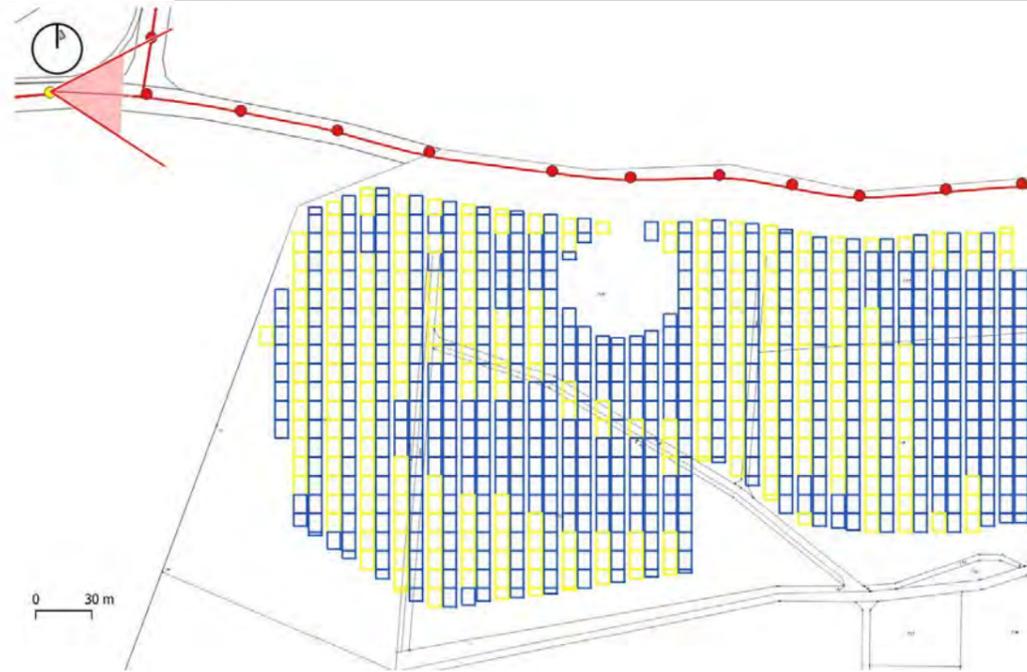


Blendungszeiten

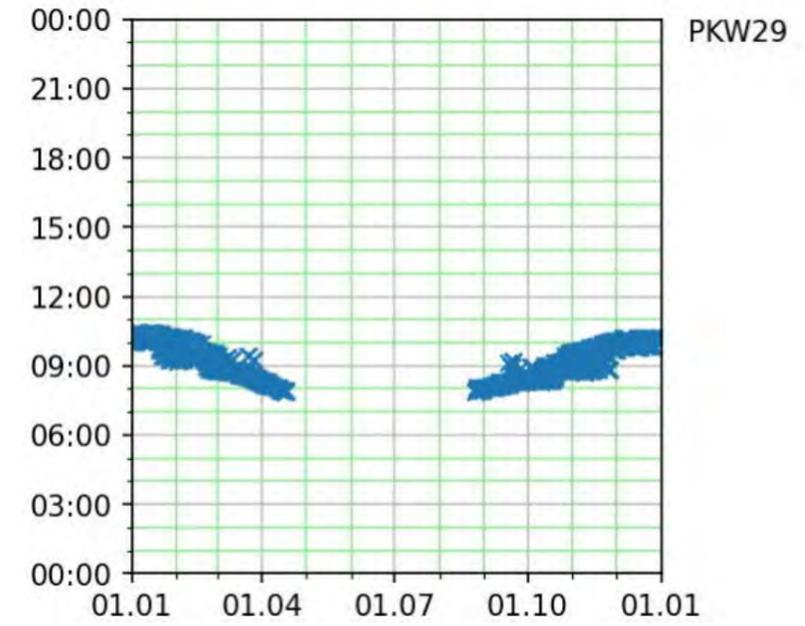


IO S 29 PKW

Blendende Paneele

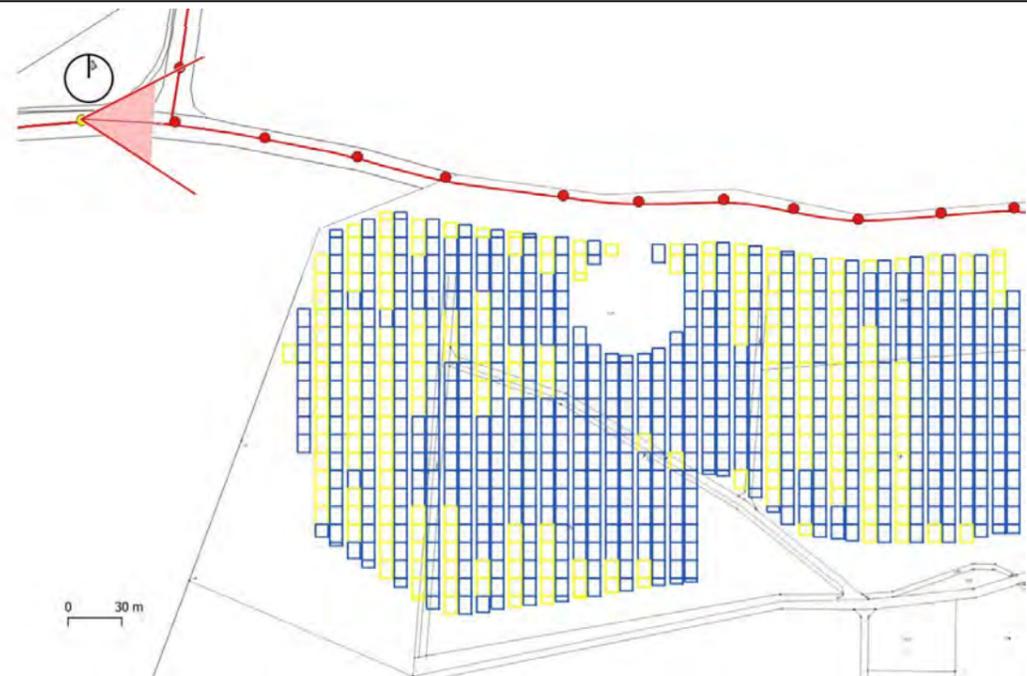


Blendungszeiten

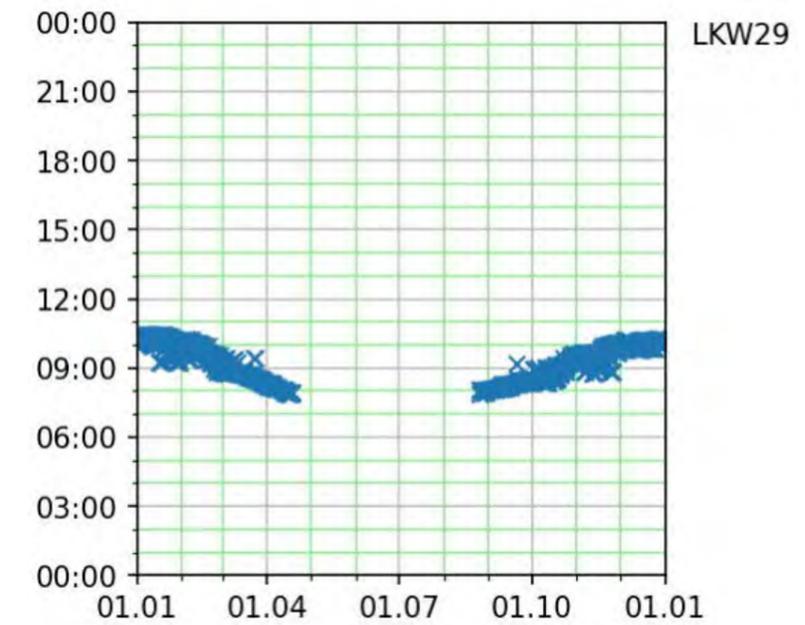


IO S 29 LKW

Blendende Paneele

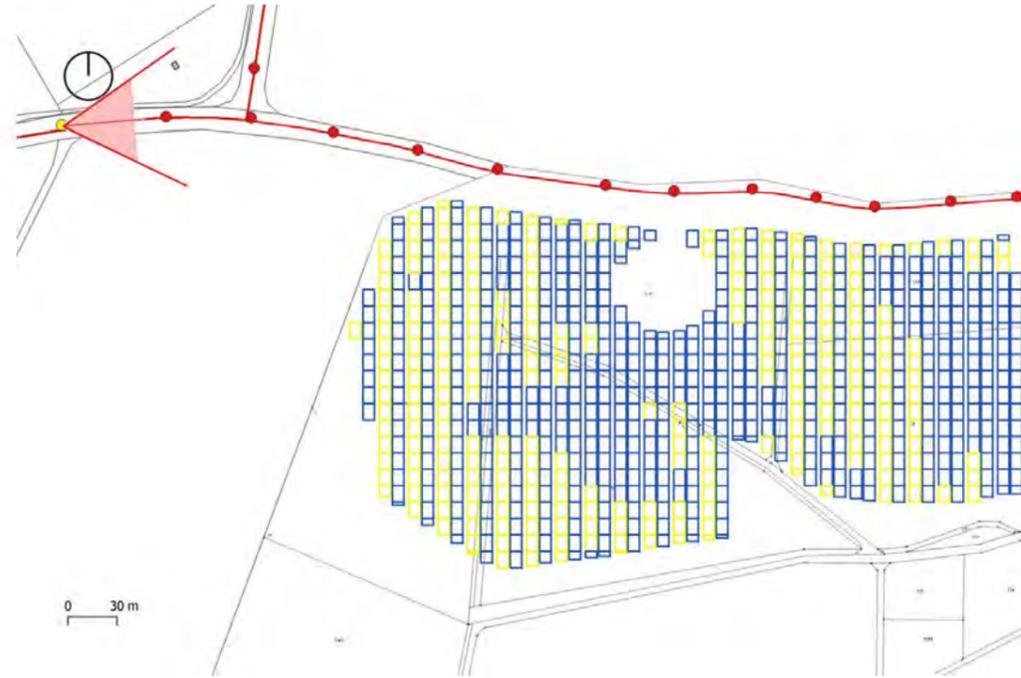


Blendungszeiten

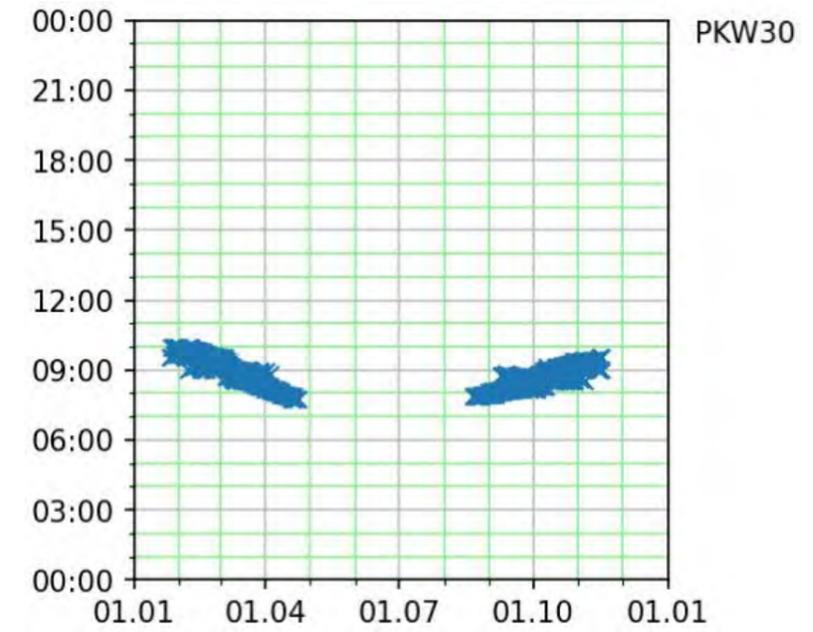


IO S 30 PKW

Blendende Paneele

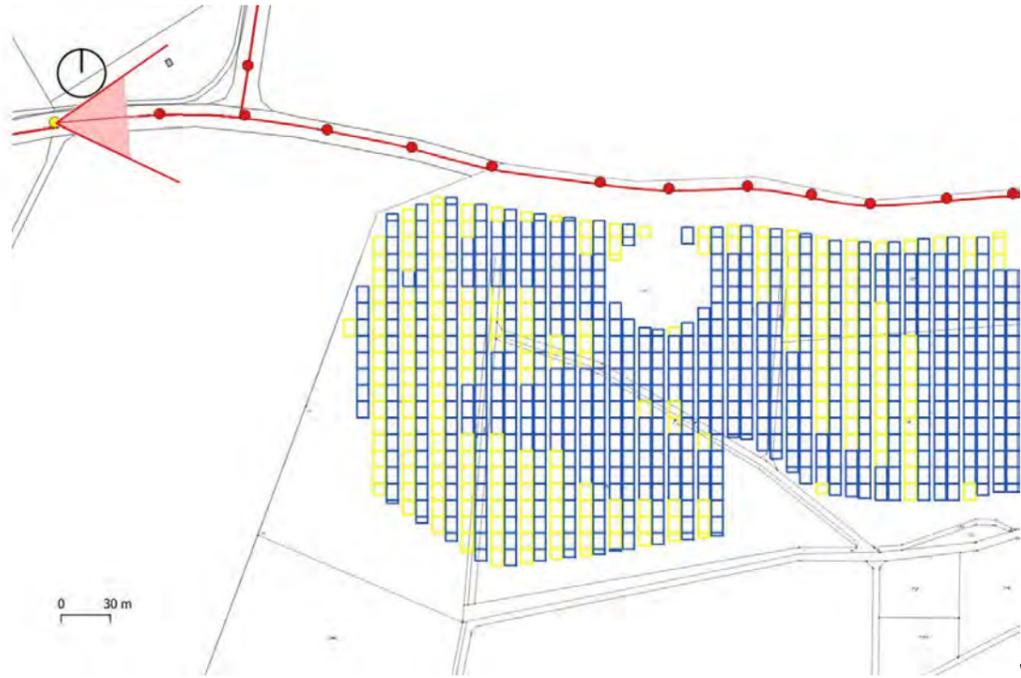


Blendungszeiten

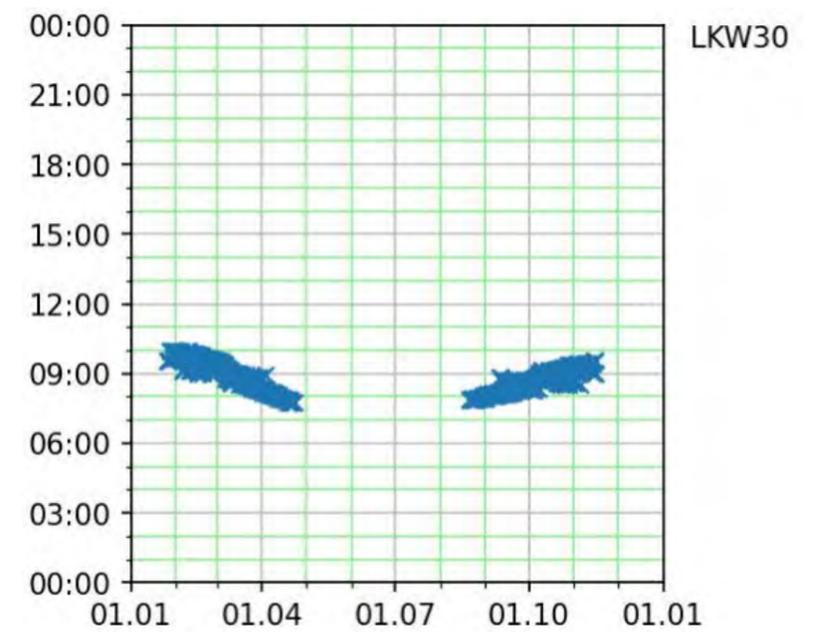


IO S 30 LKW

Blendende Paneele

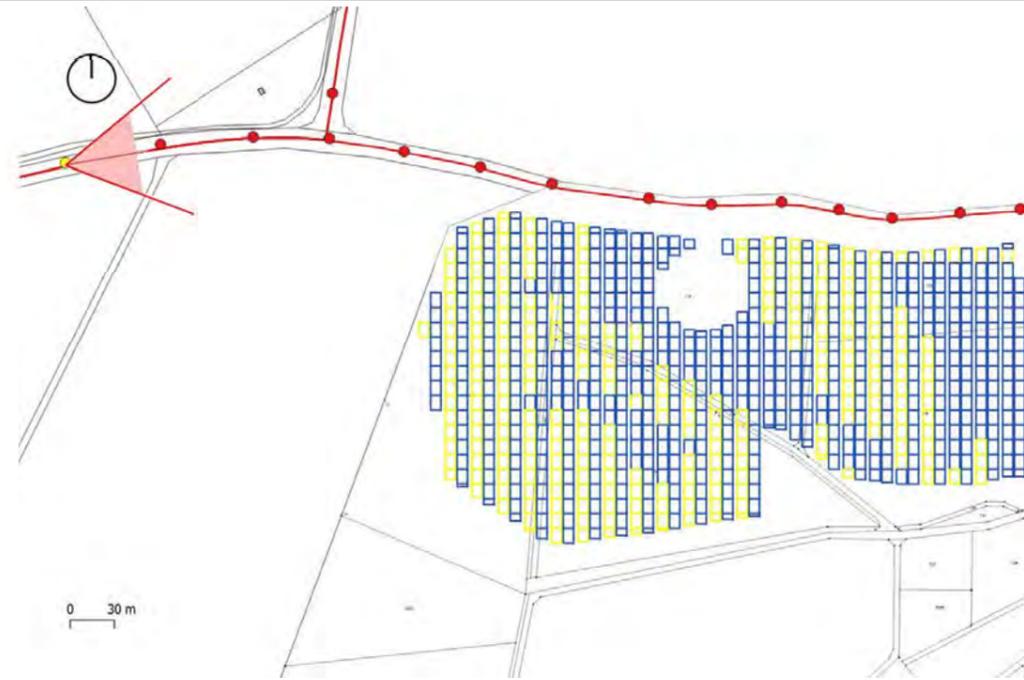


Blendungszeiten

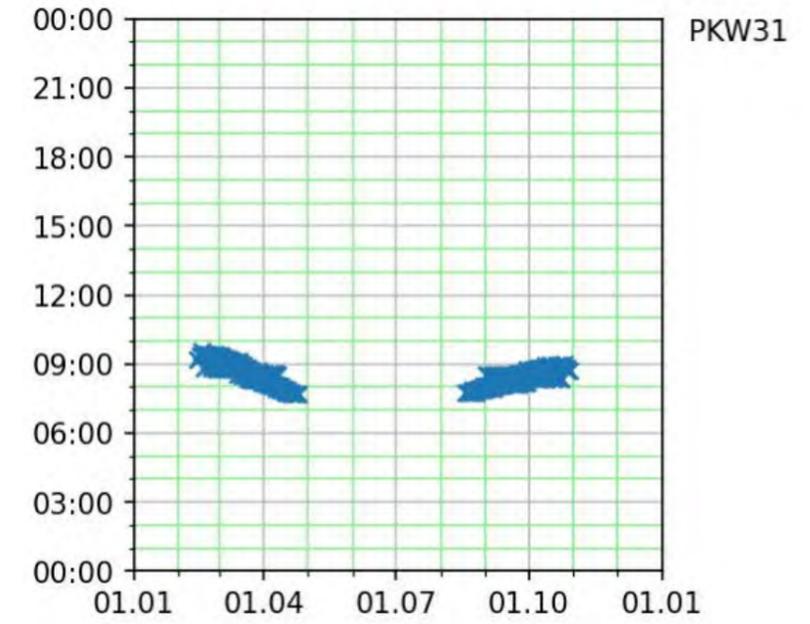


IO S 31 PKW

Blendende Paneele

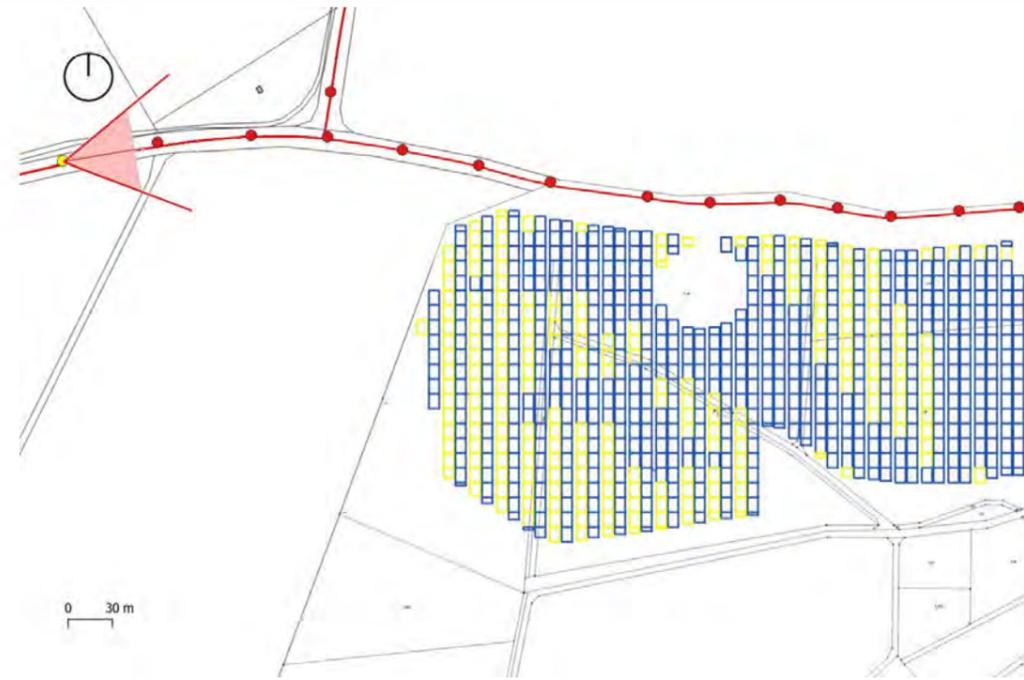


Blendungszeiten

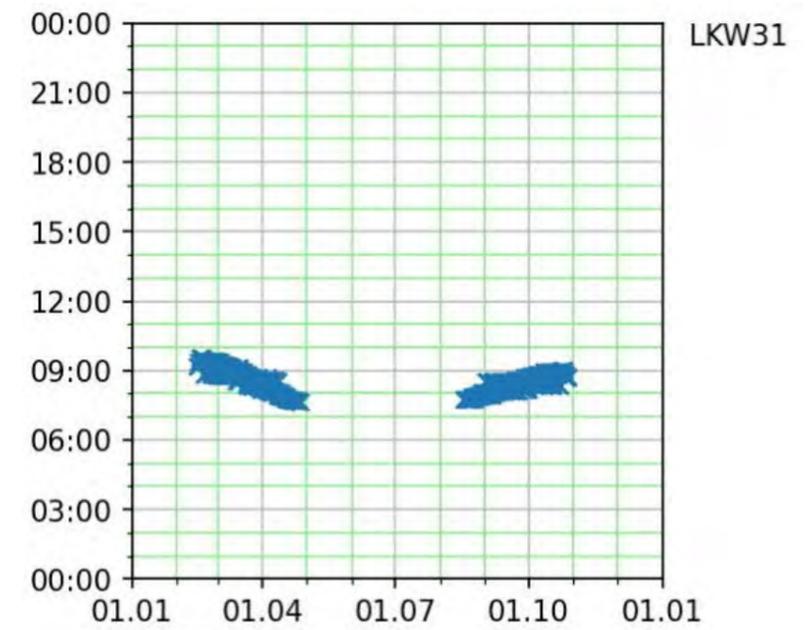


IO S 31 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

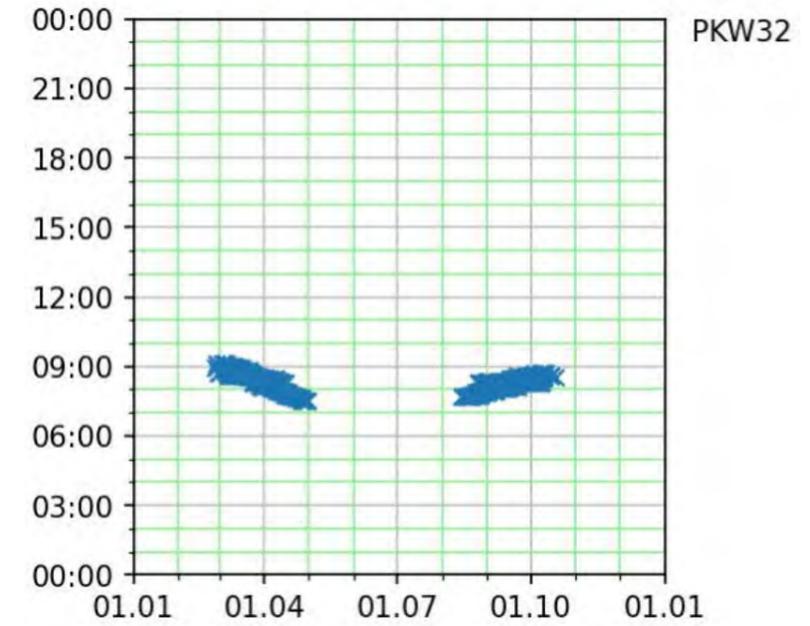


IO S 32 PKW

Blendende Paneele

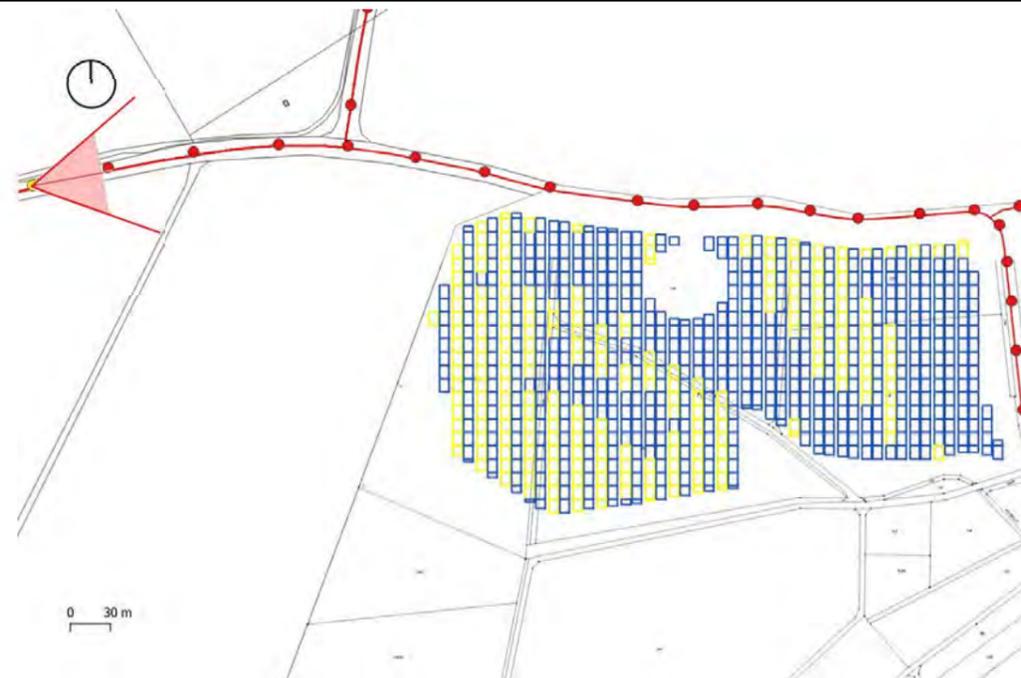


Blendungszeiten

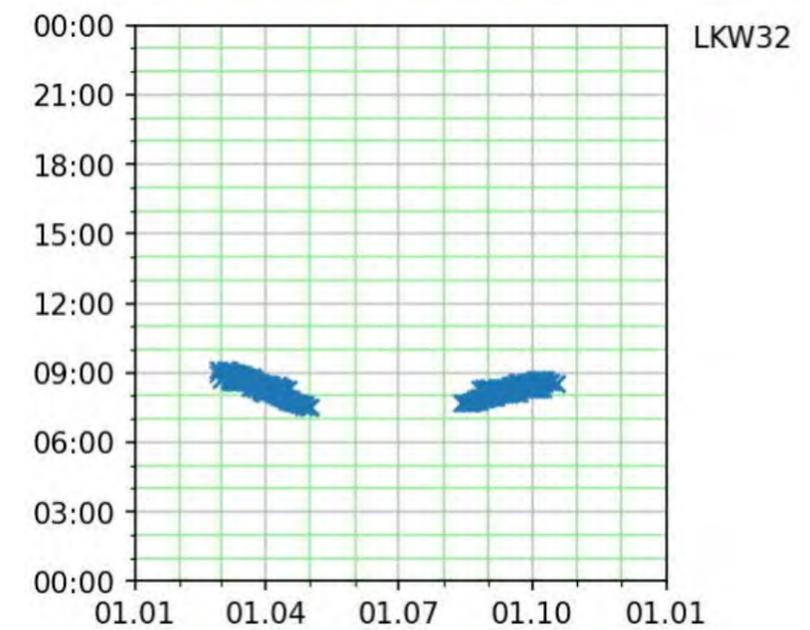


IO S 32 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

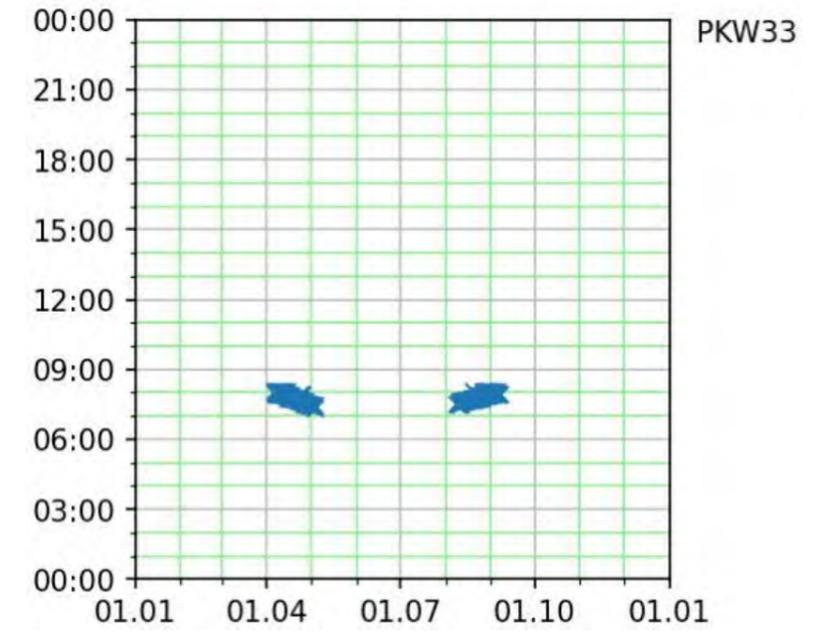


IO S 33 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

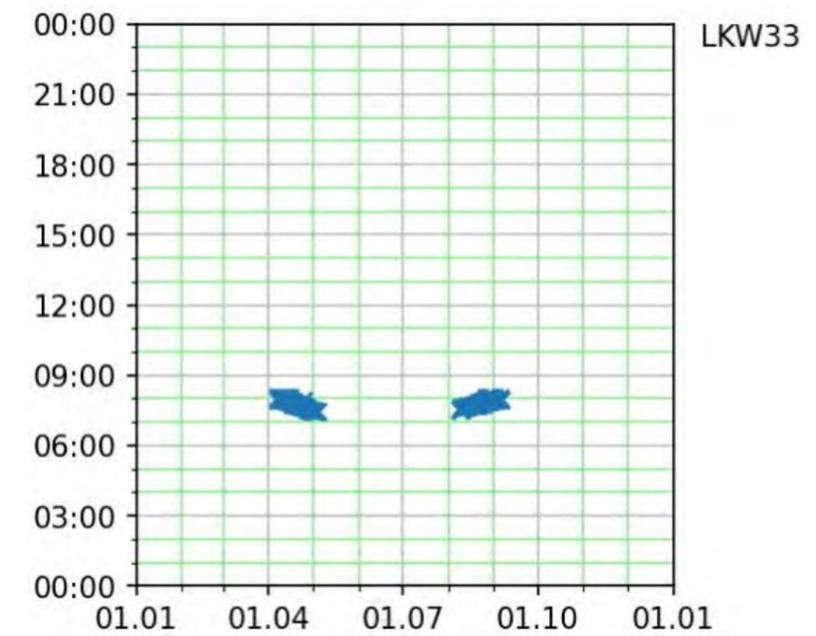


IO S 33 LKW

Blendende Paneele

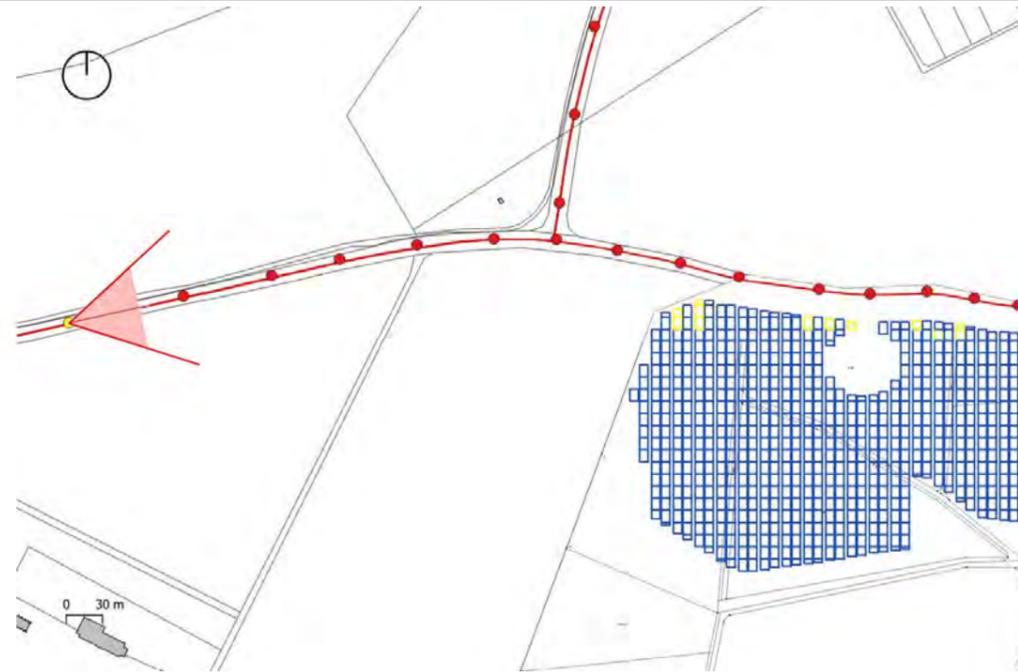


Blendungszeiten

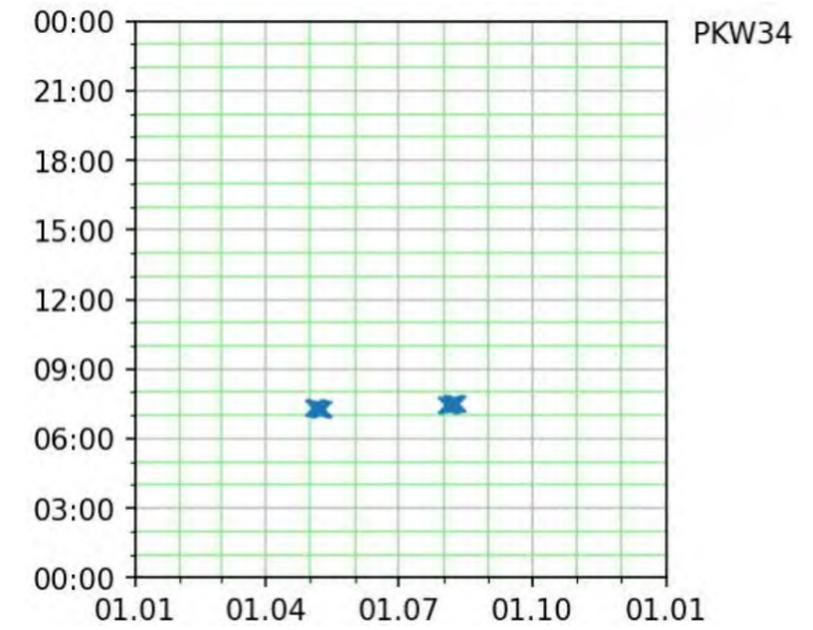


IO S 34 PKW

Blendende Paneele

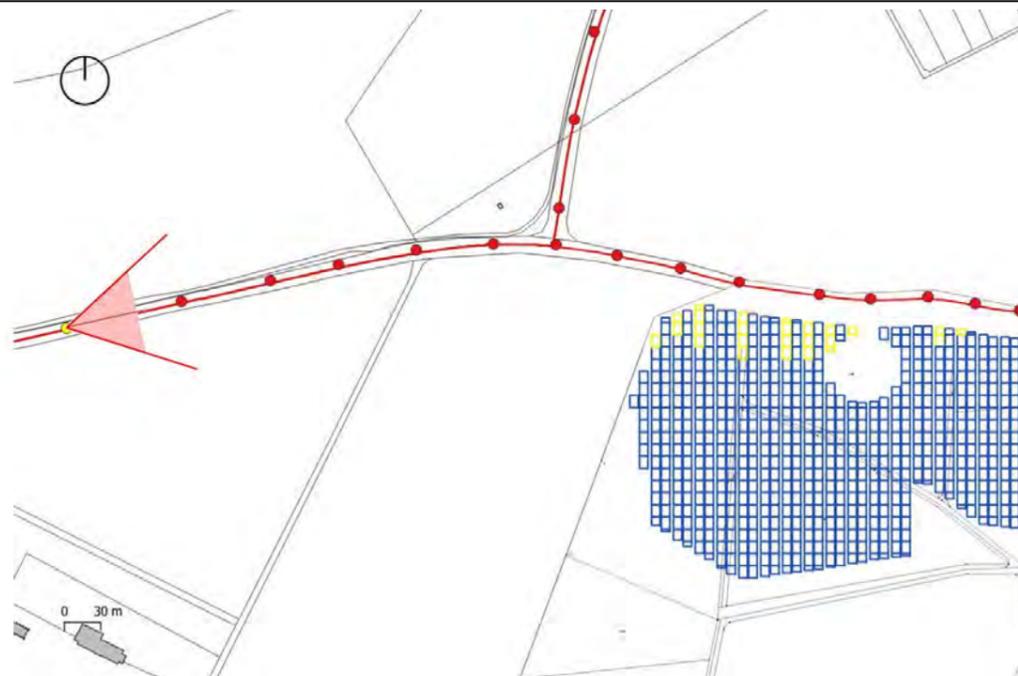


Blendungszeiten

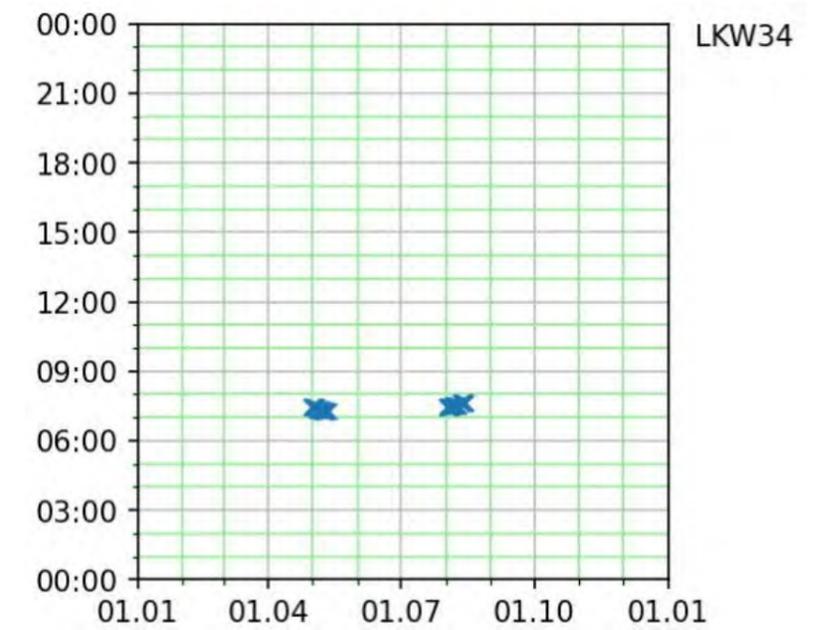


IO S 34 LKW

Blendende Paneele

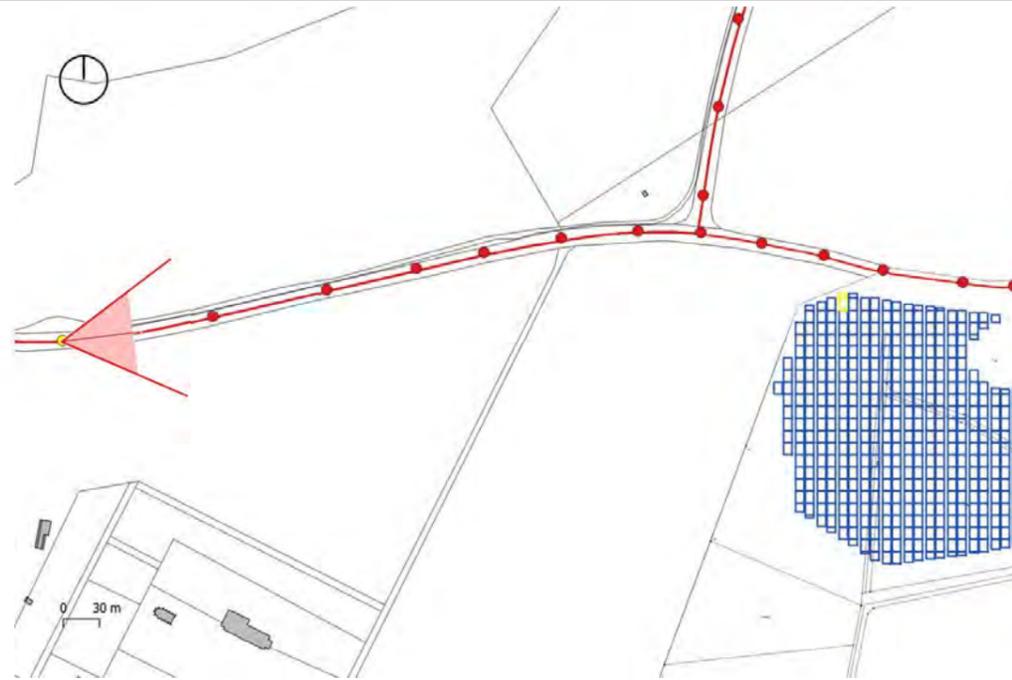


Blendungszeiten

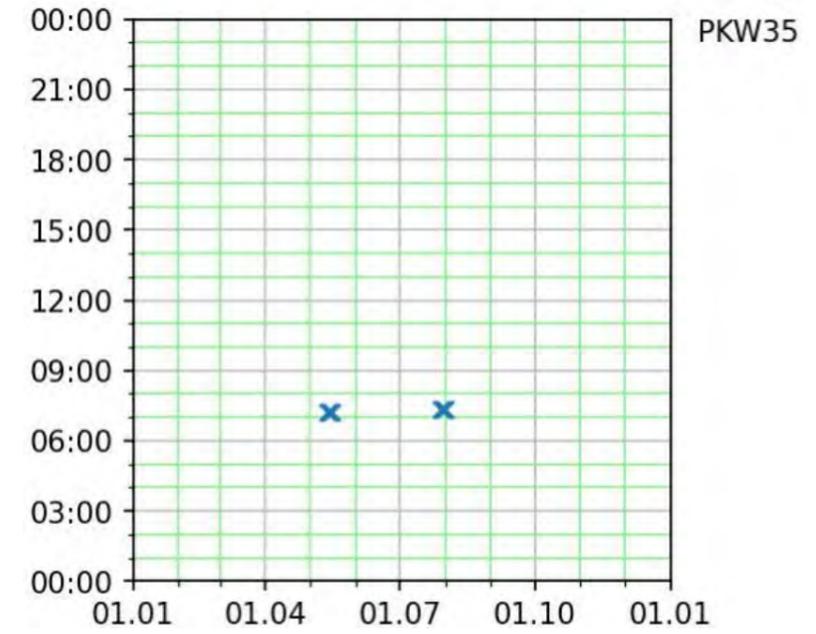


IO S 35 PKW

Blendende Paneele

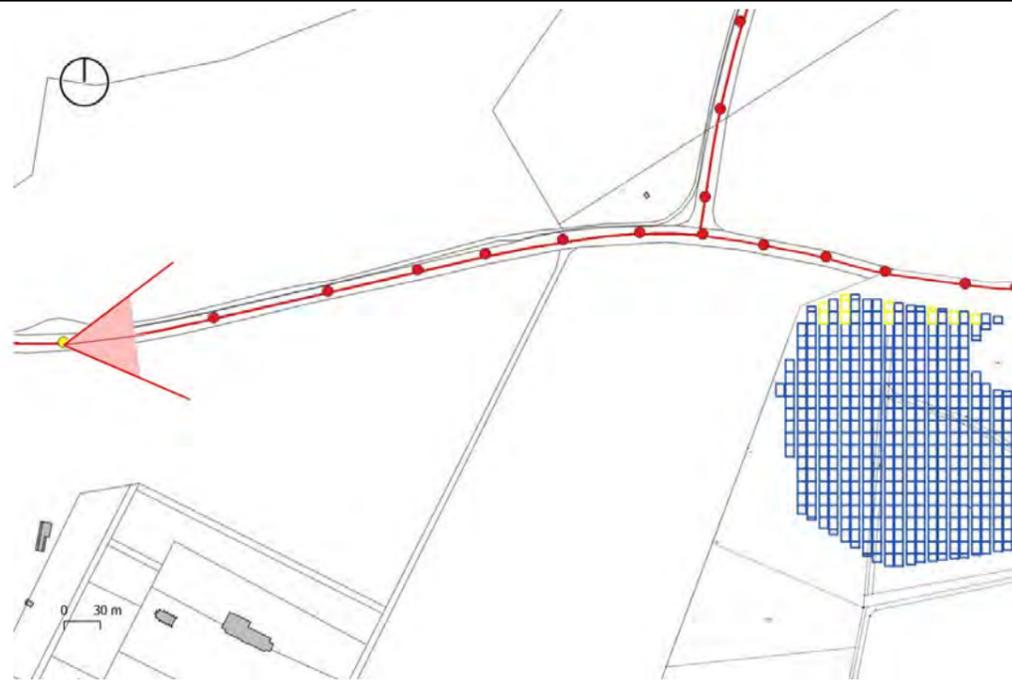


Blendungszeiten

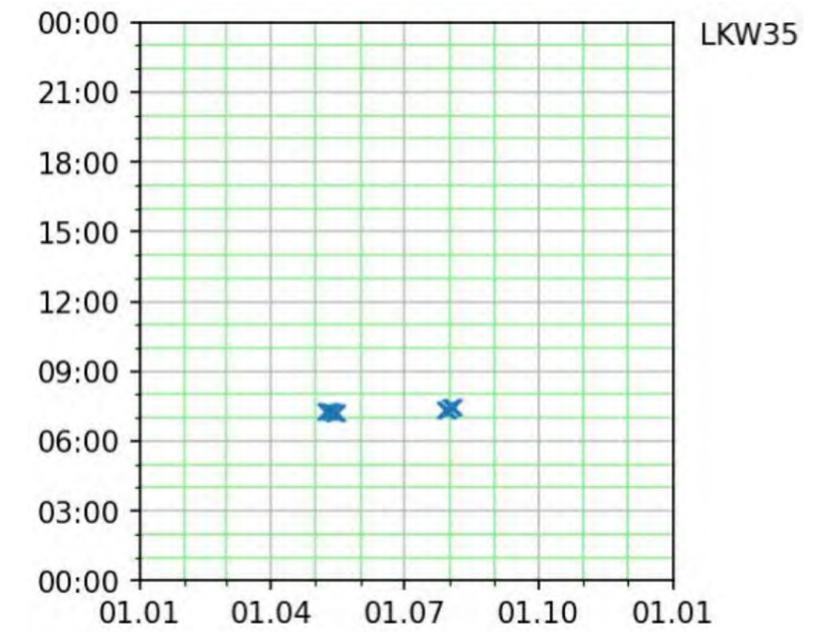


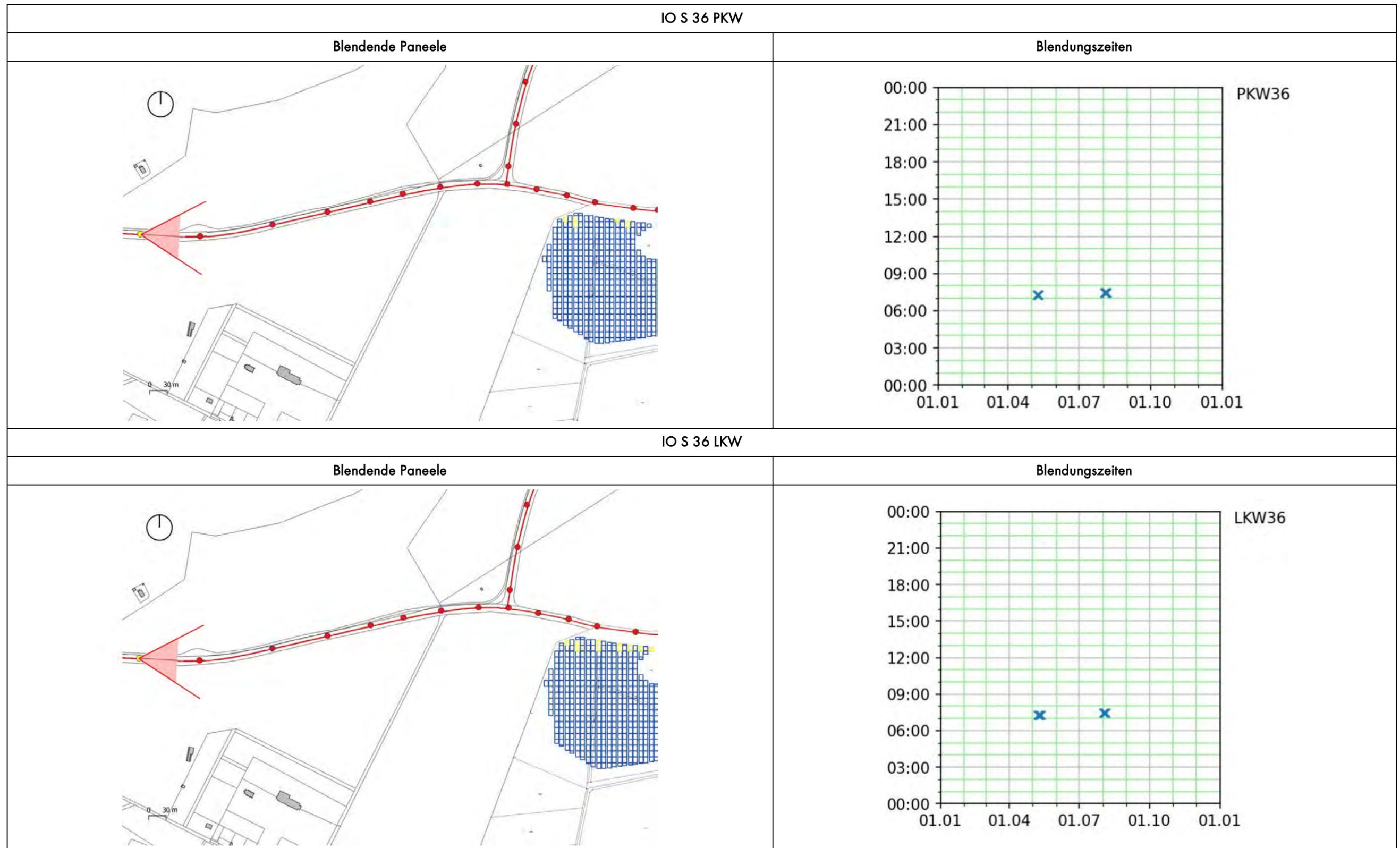
IO S 35 LKW

Blendende Paneele



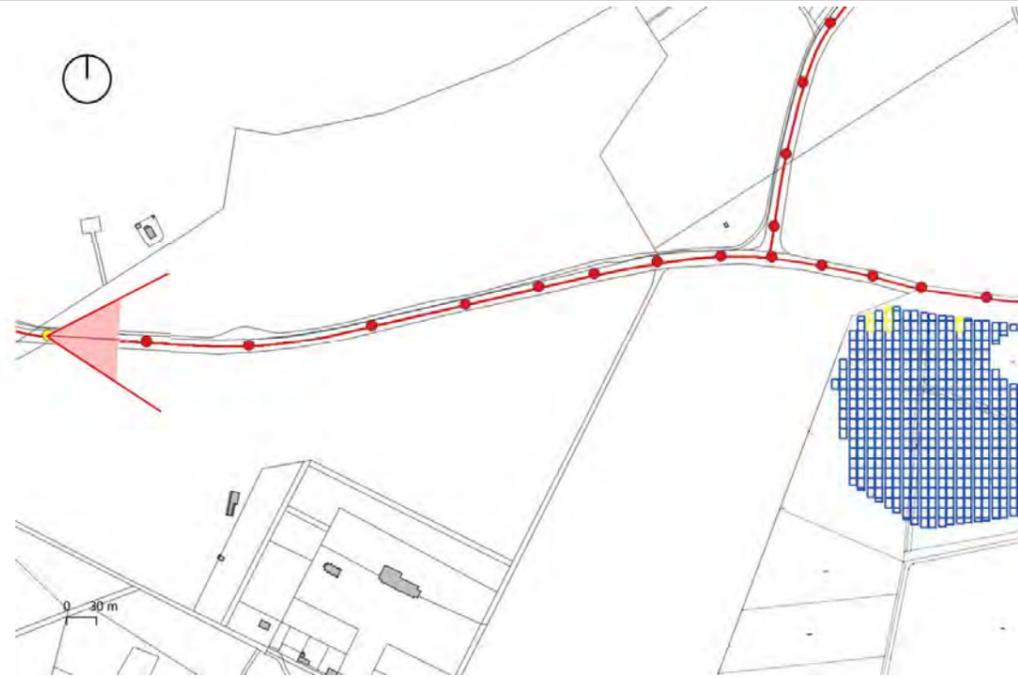
Blendungszeiten



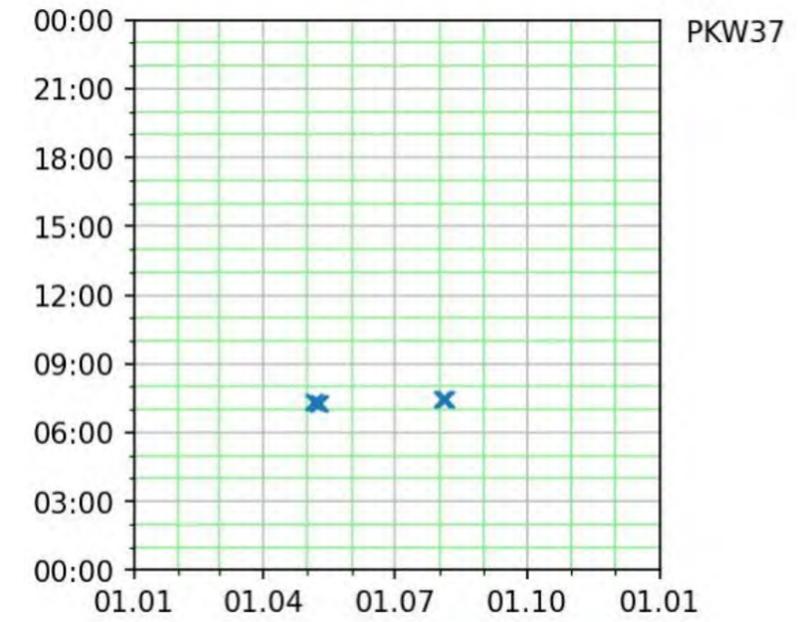


IO S 37 PKW

Blendende Paneele

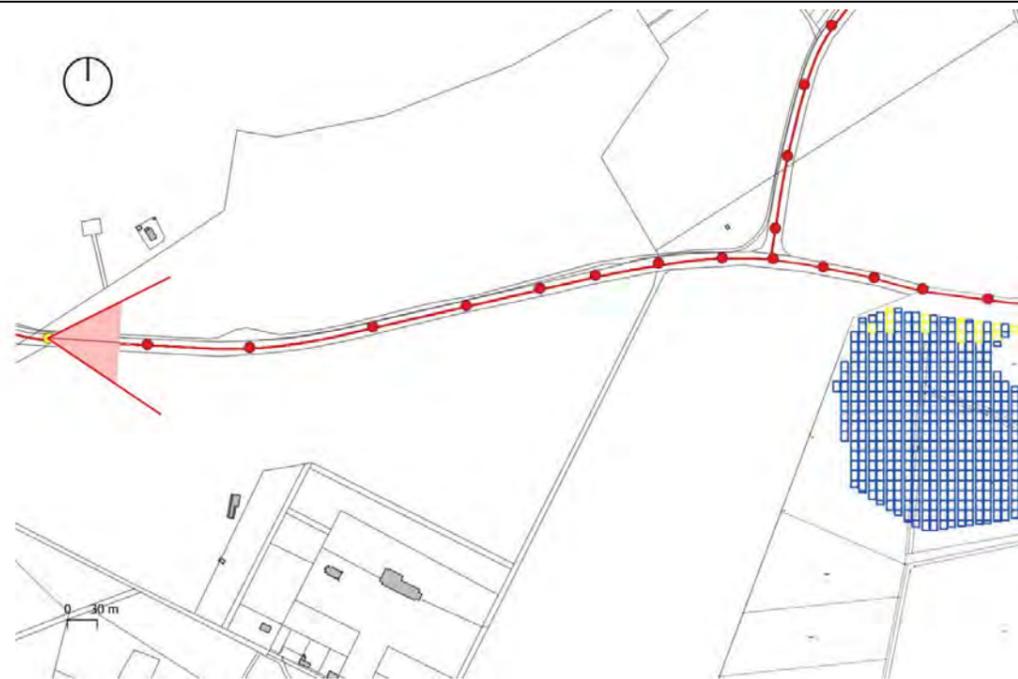


Blendungszeiten

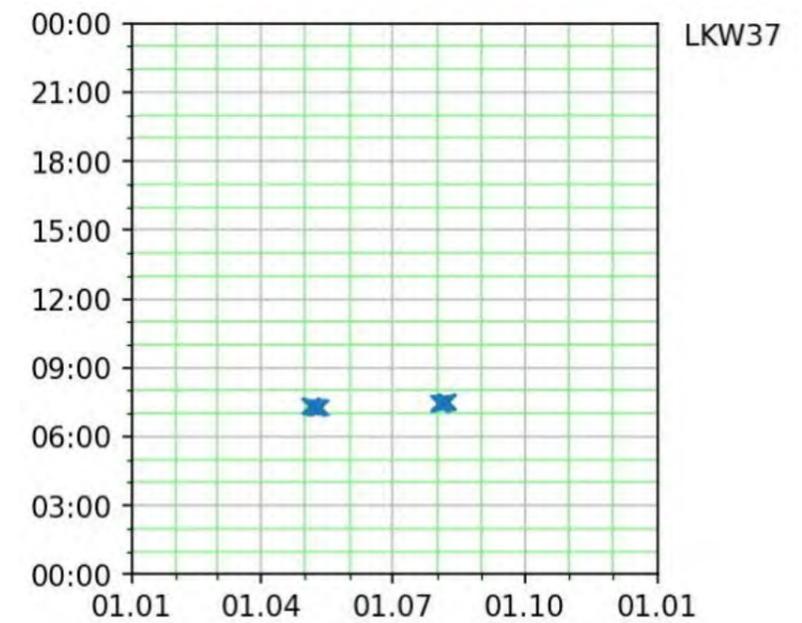


IO S 37 LKW

Blendende Paneele

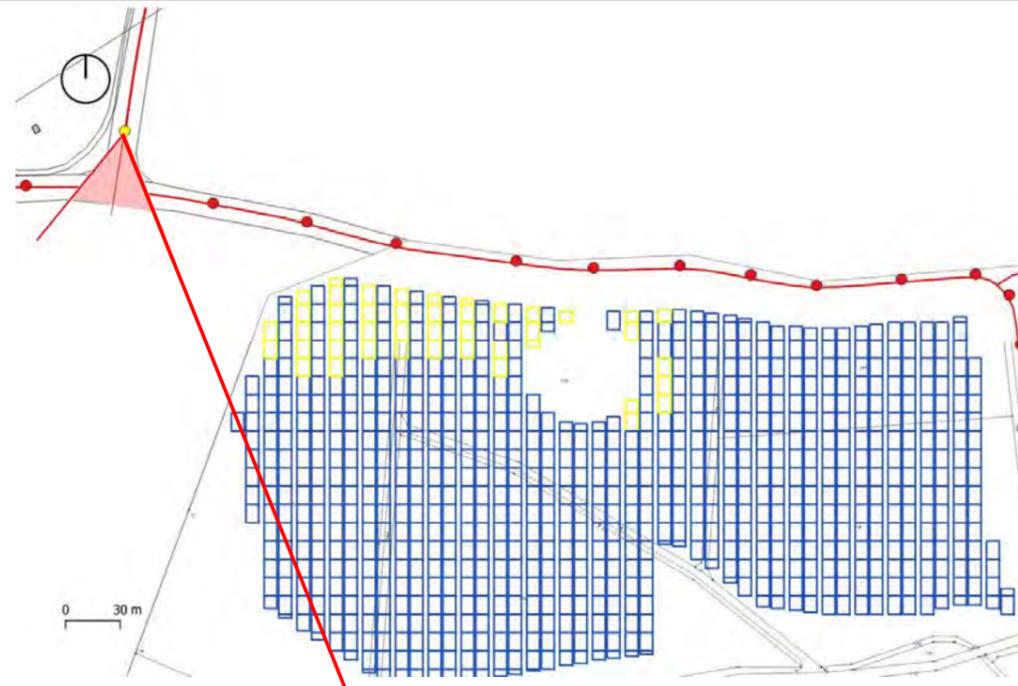


Blendungszeiten

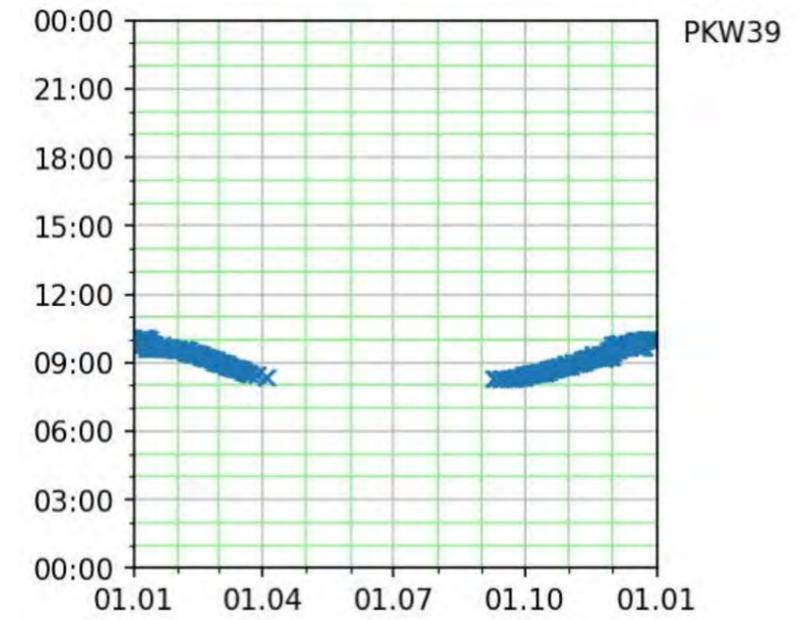


IO S 39 PKW

Blendende Paneele

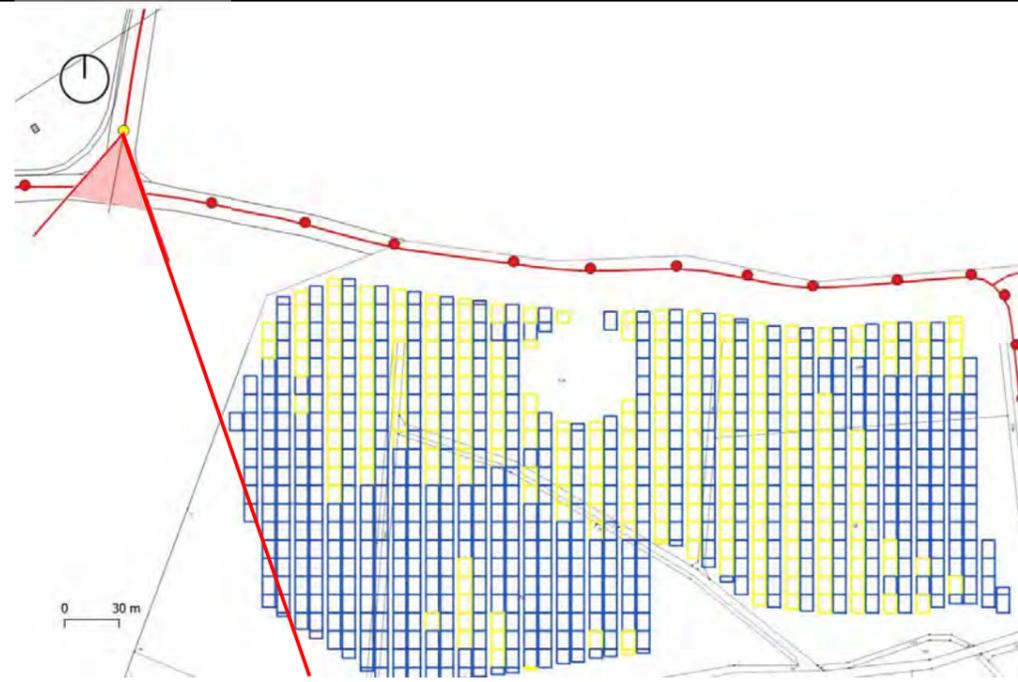


Blendungszeiten

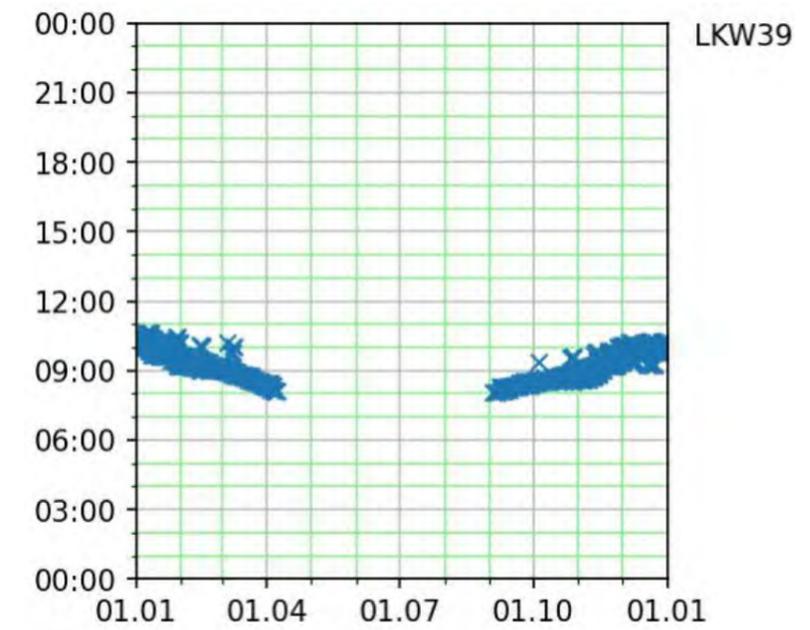


IO S 39 LKW

Blendende Paneele

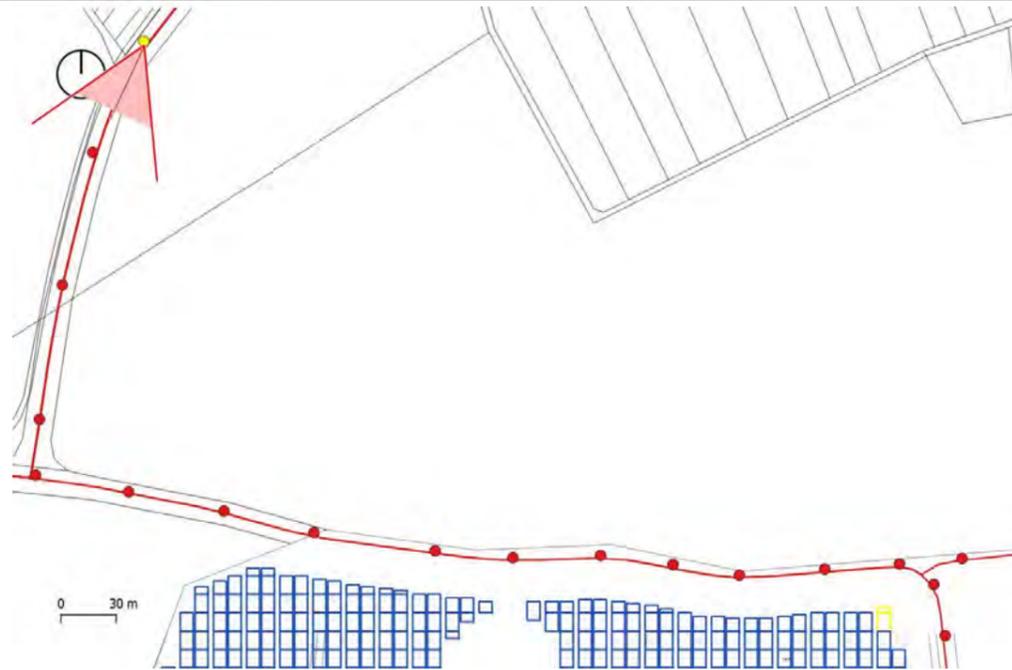


Blendungszeiten

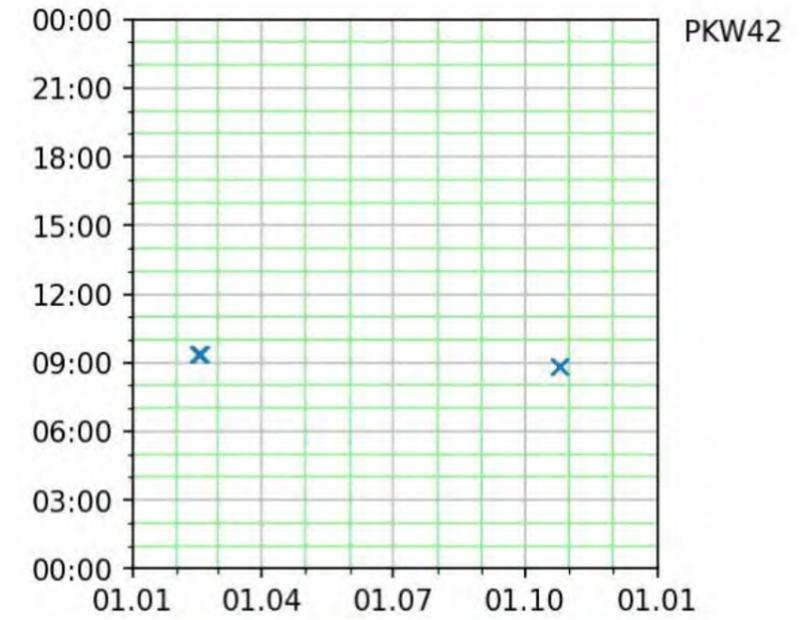


IO S 42 PKW

Blendende Paneele

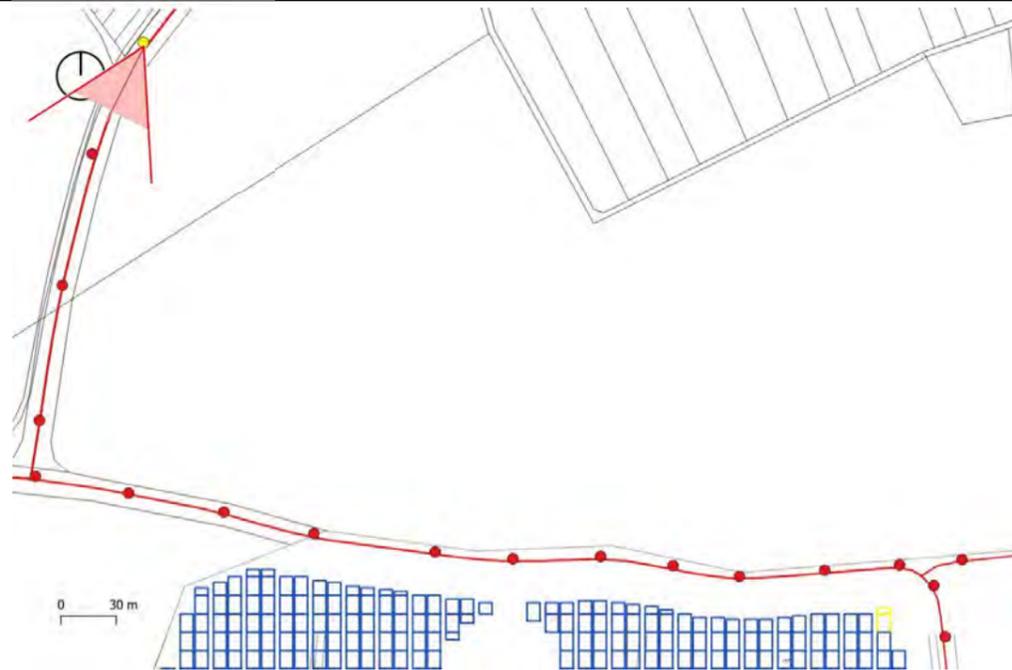


Blendungszeiten

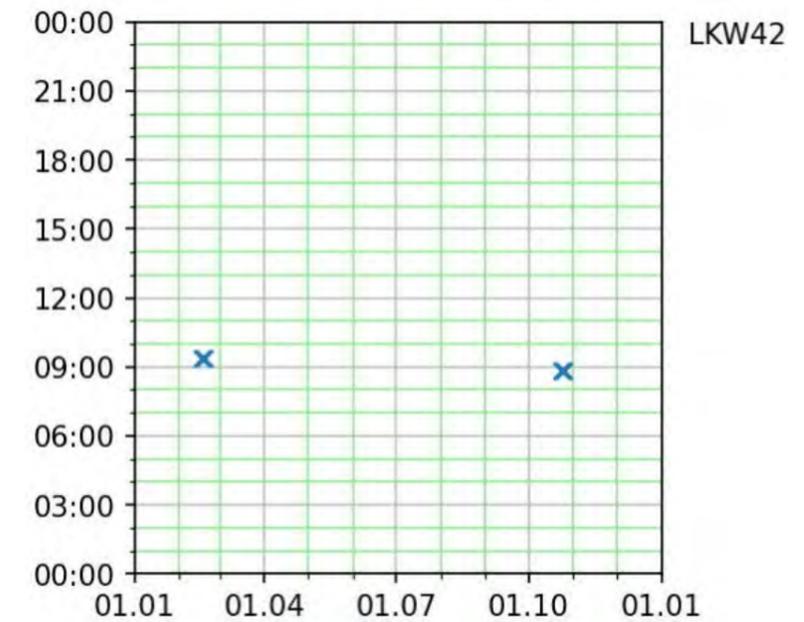


IO S 42 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

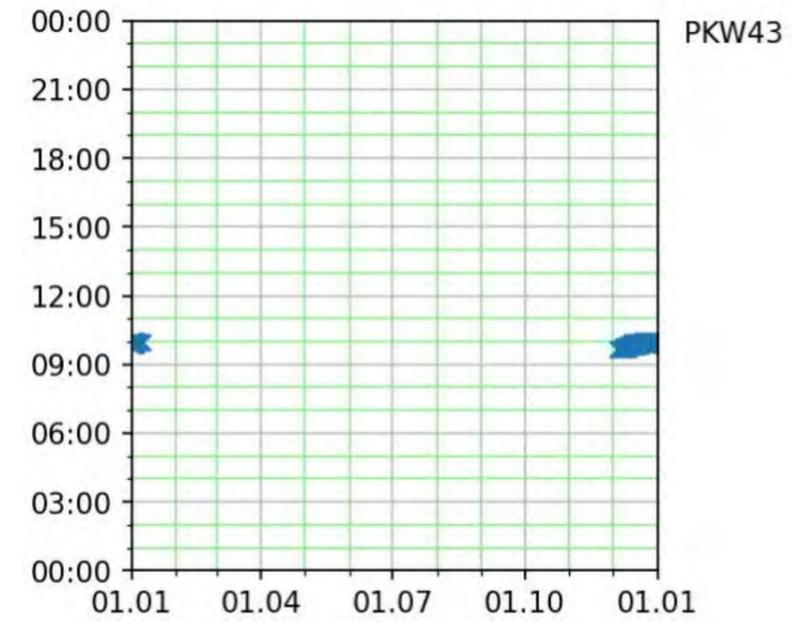


IO S 43 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

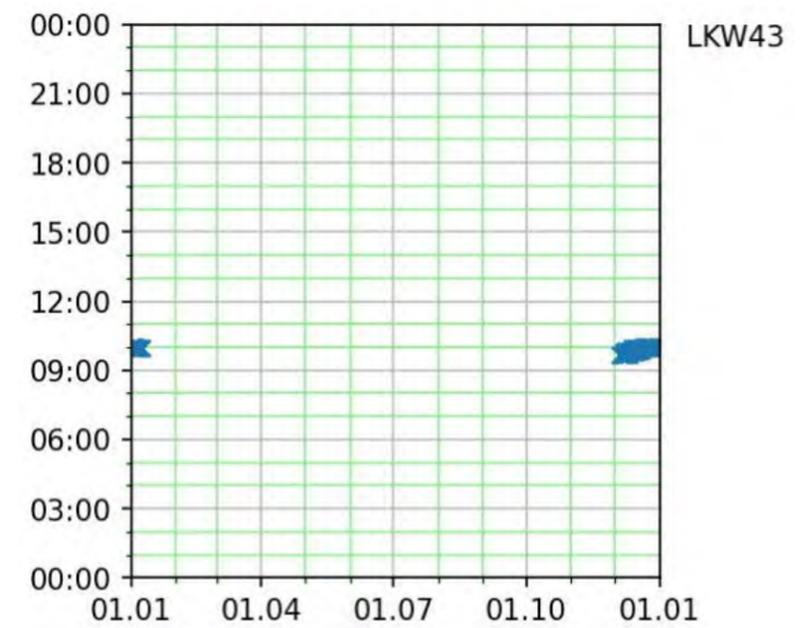


IO S 43 LKW

Blendende Paneele

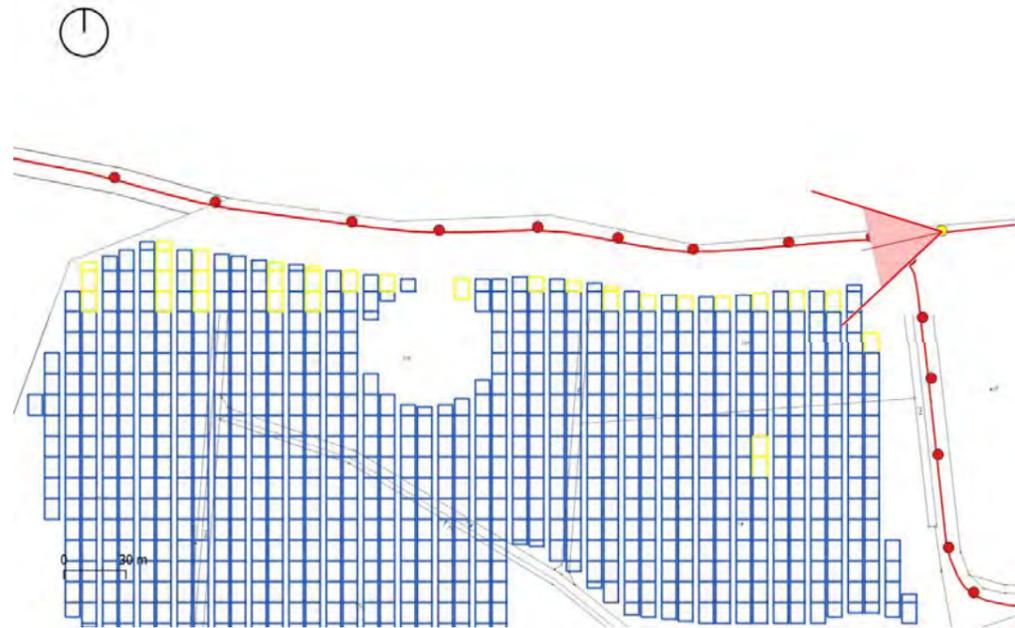


Blendungszeiten

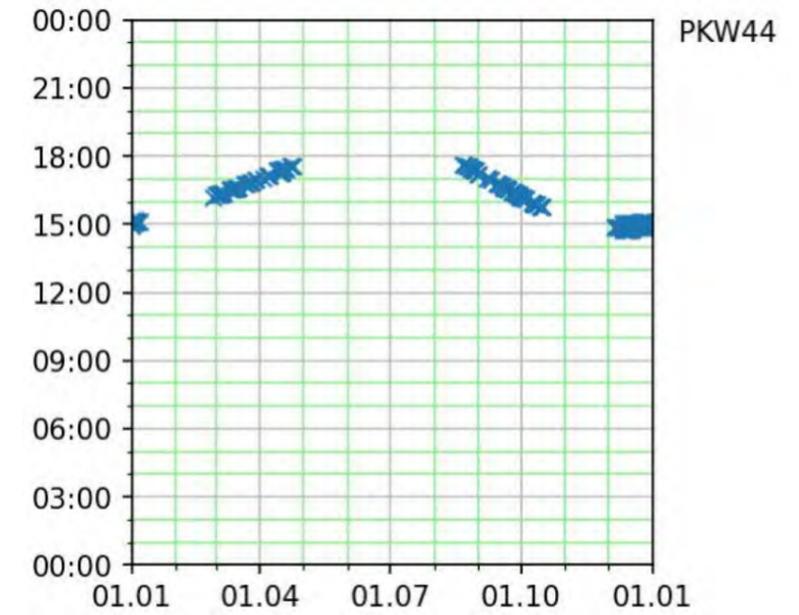


IO S 44 PKW

Blendende Paneele

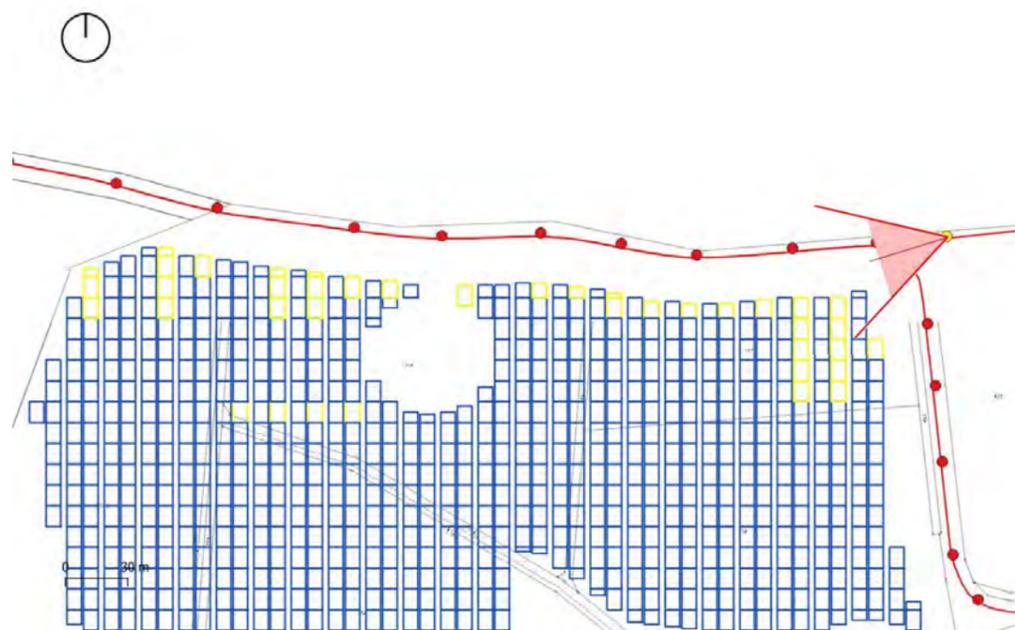


Blendungszeiten

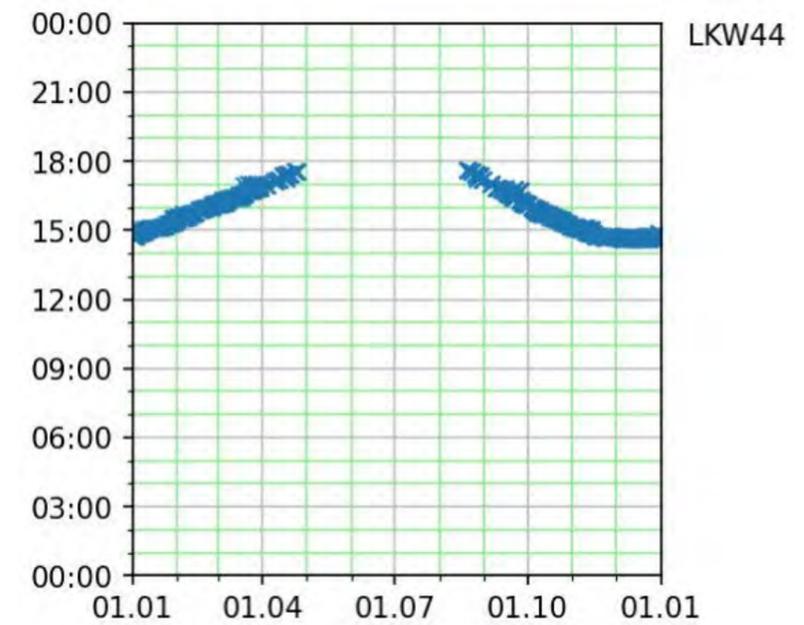


IO S 44 LKW

Blendende Paneele

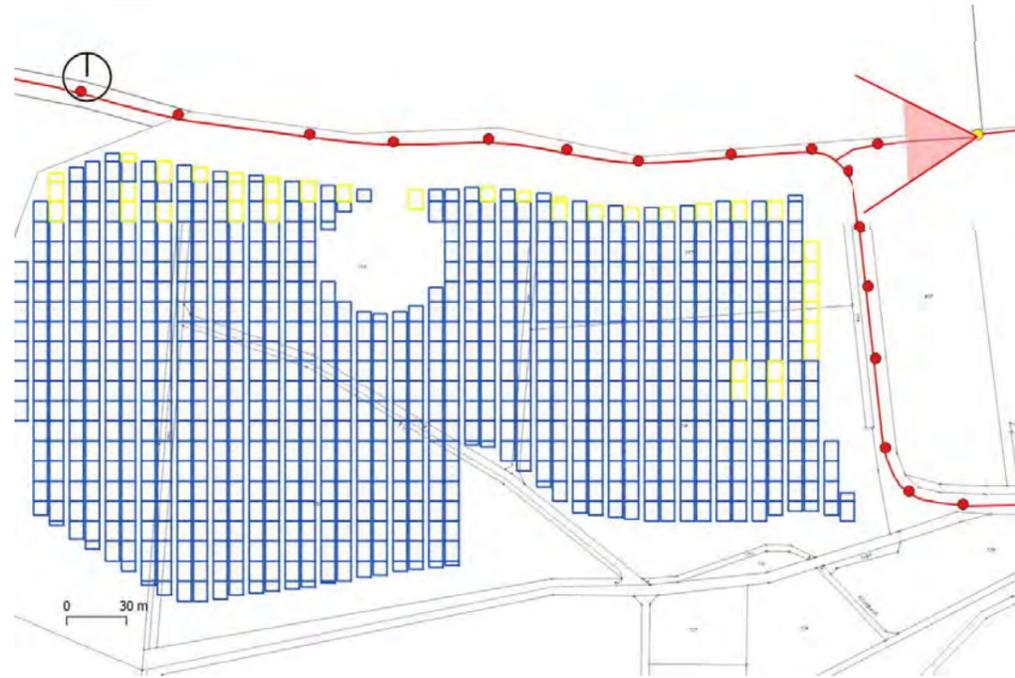


Blendungszeiten

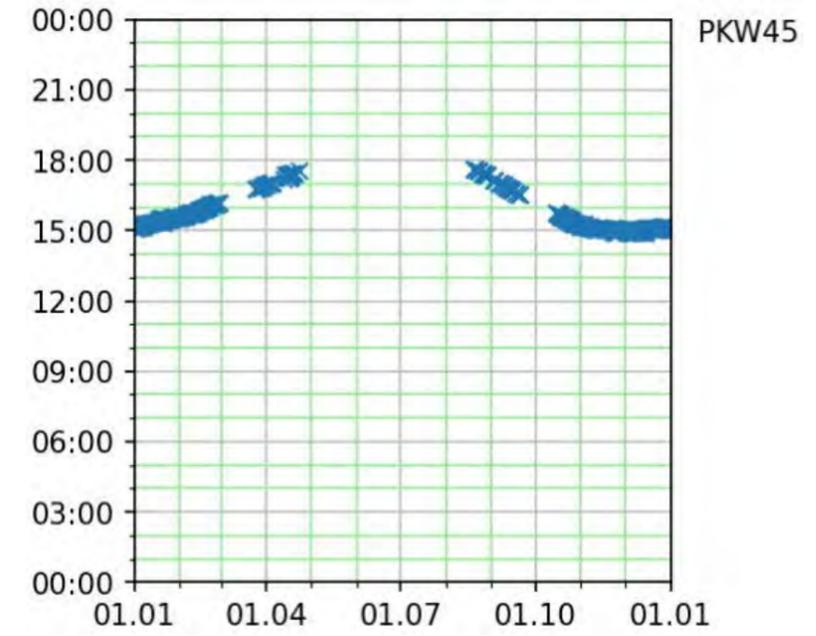


IO S 45 PKW

Blendende Paneele

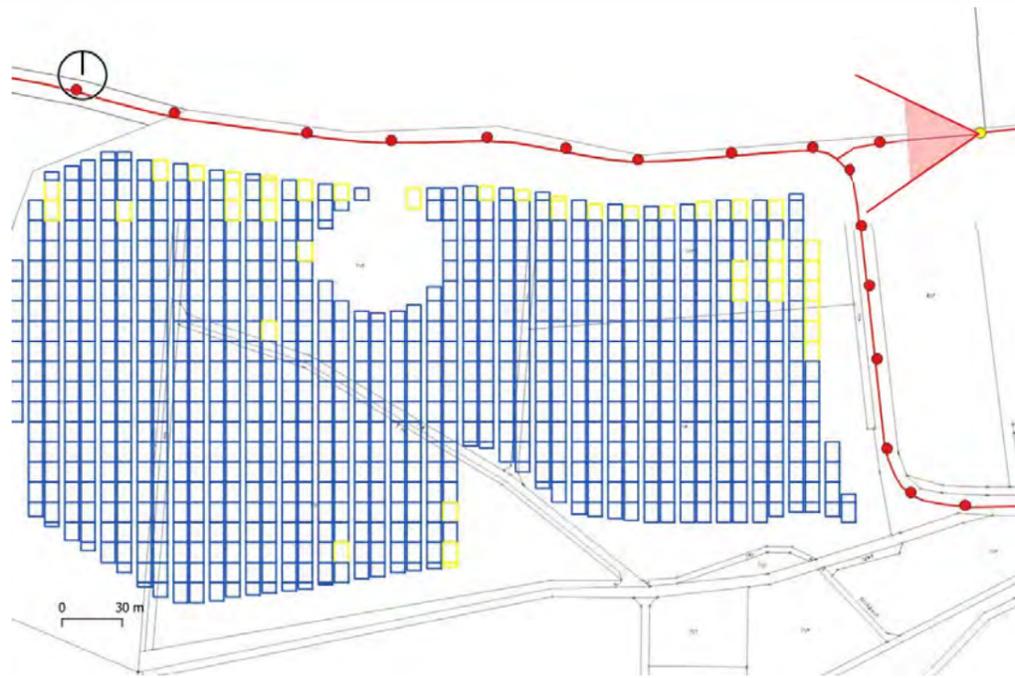


Blendungszeiten

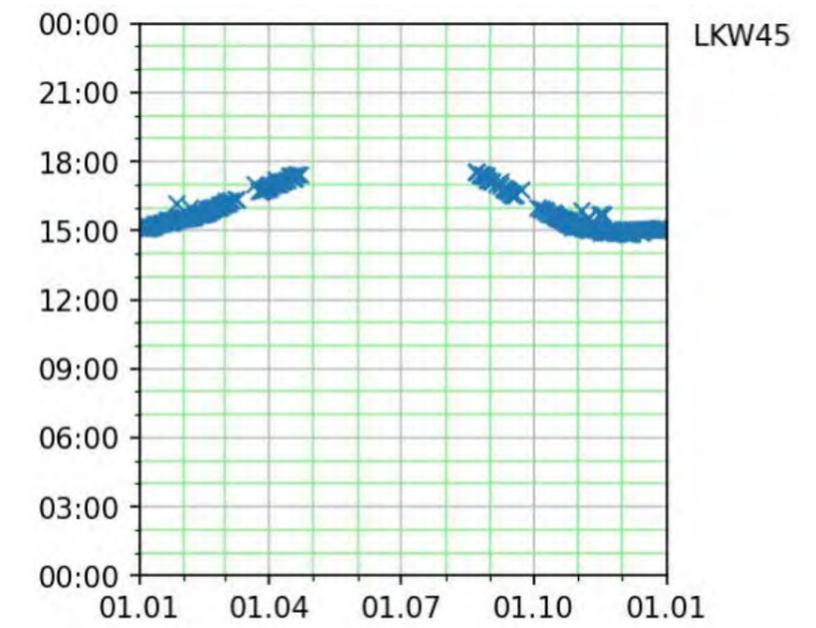


IO S 45 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

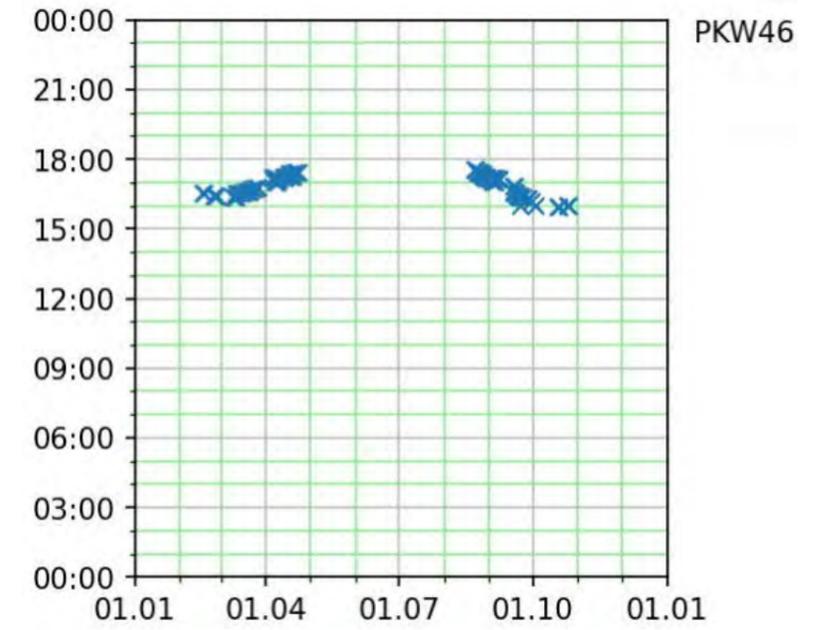


IO S 46 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

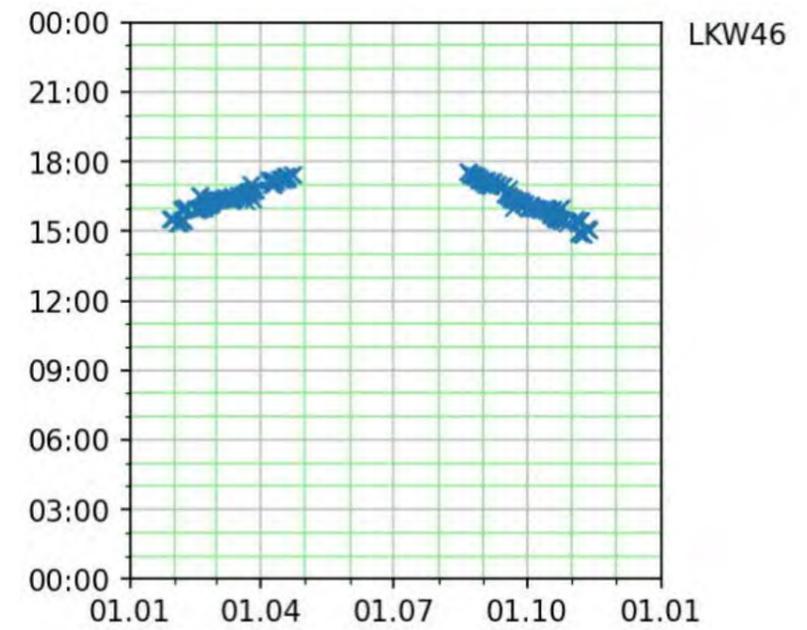


IO S 46 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

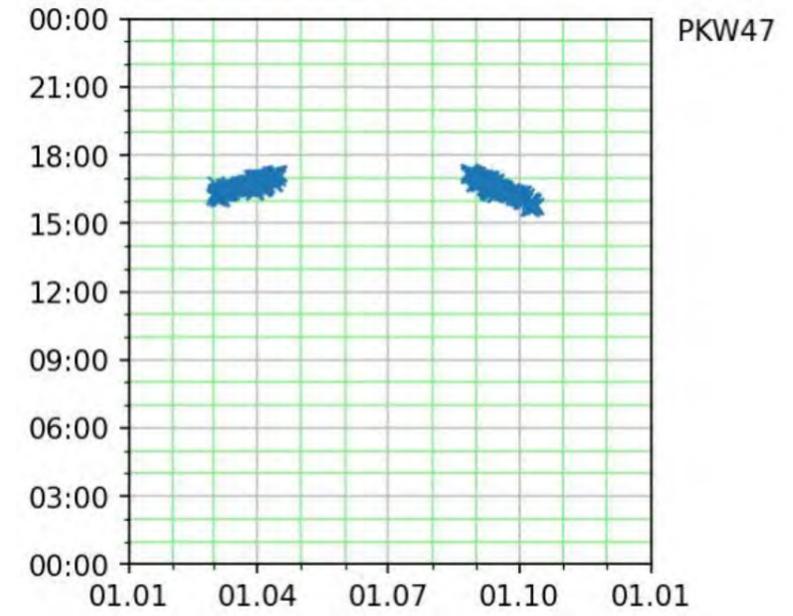


IO S 47 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

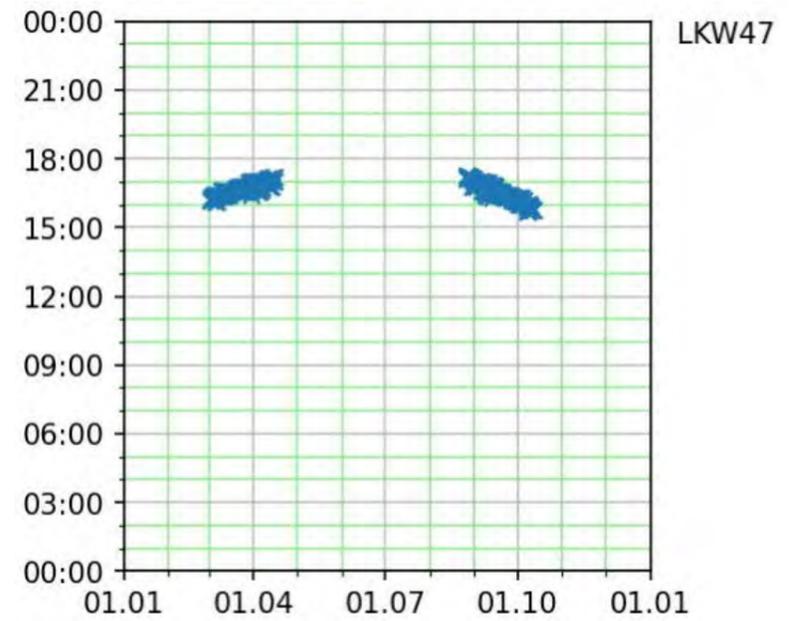


IO S 47 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

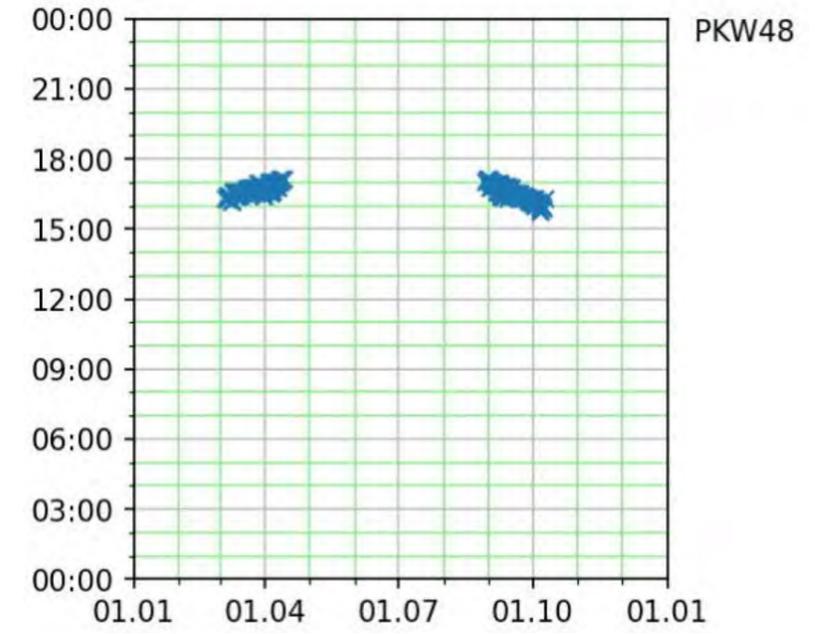


IO S 48 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

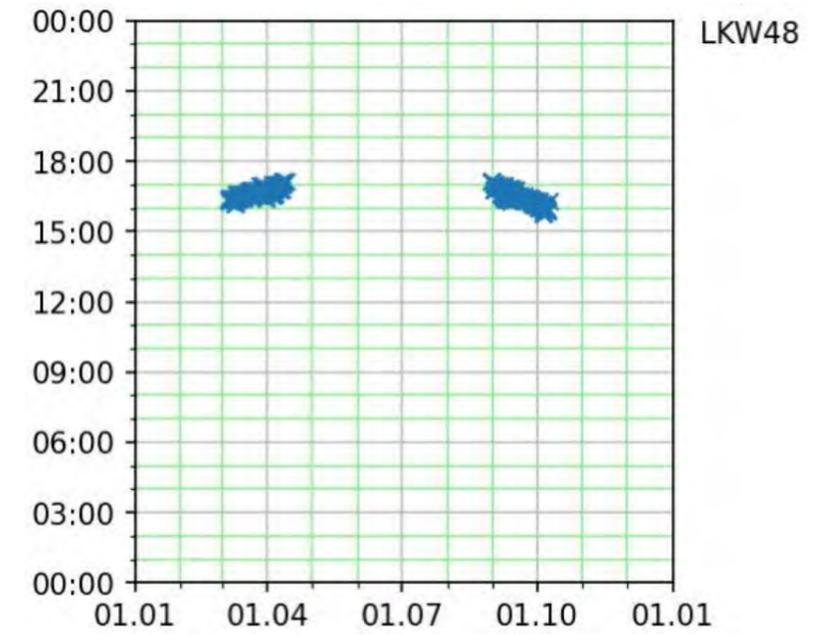


IO S 48 LKW

Blendende Paneele

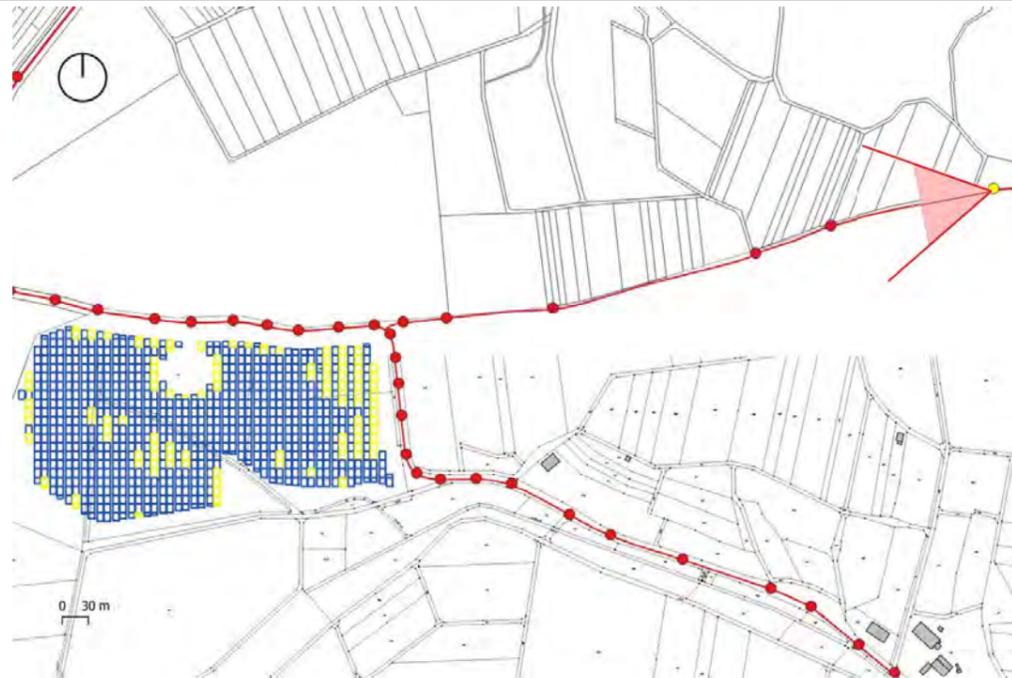


Blendungszeiten

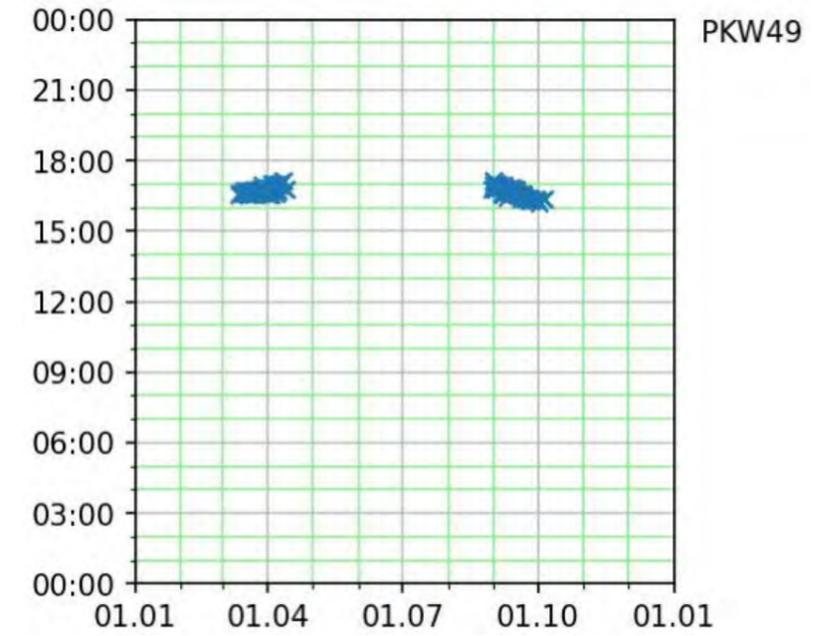


IO S 49 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

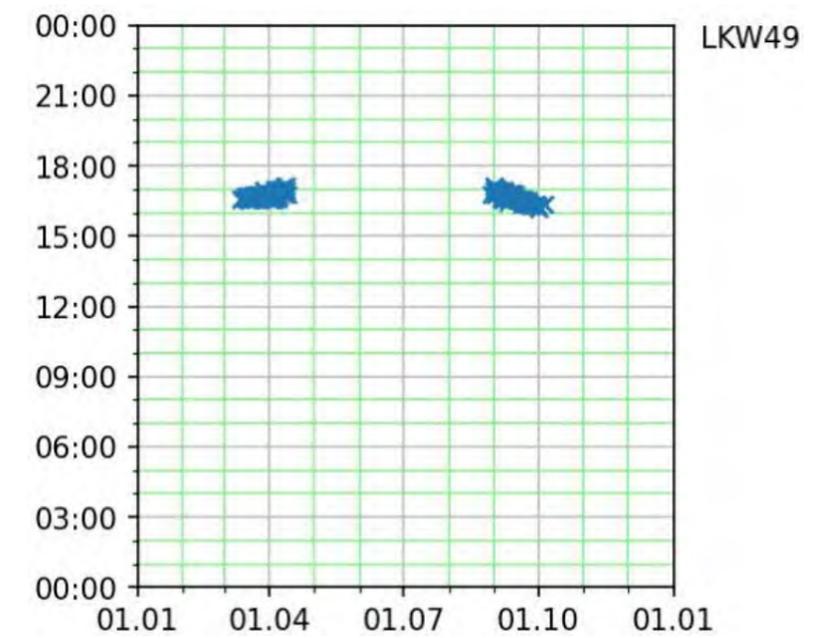


IO S 49 LKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

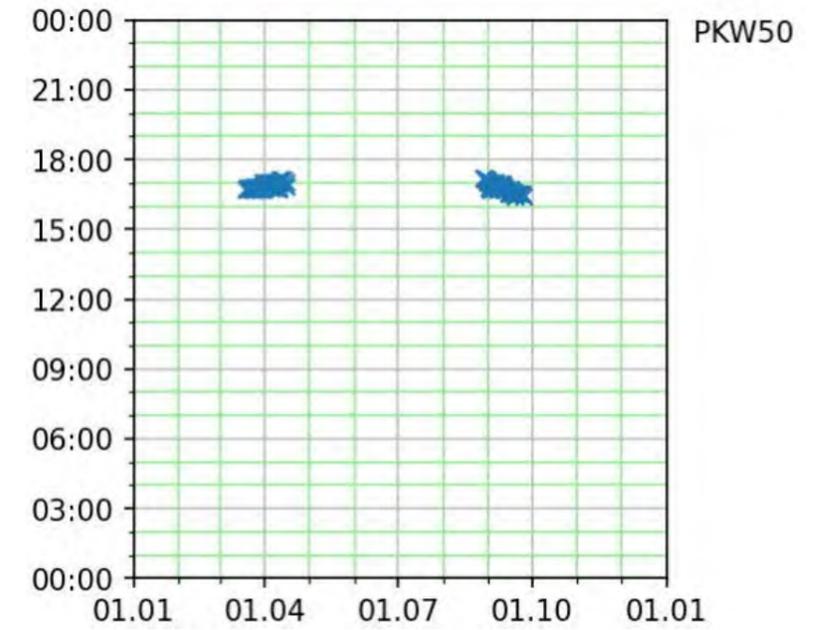


IO S 50 PKW

Blendende Paneele



Blendungszeiten

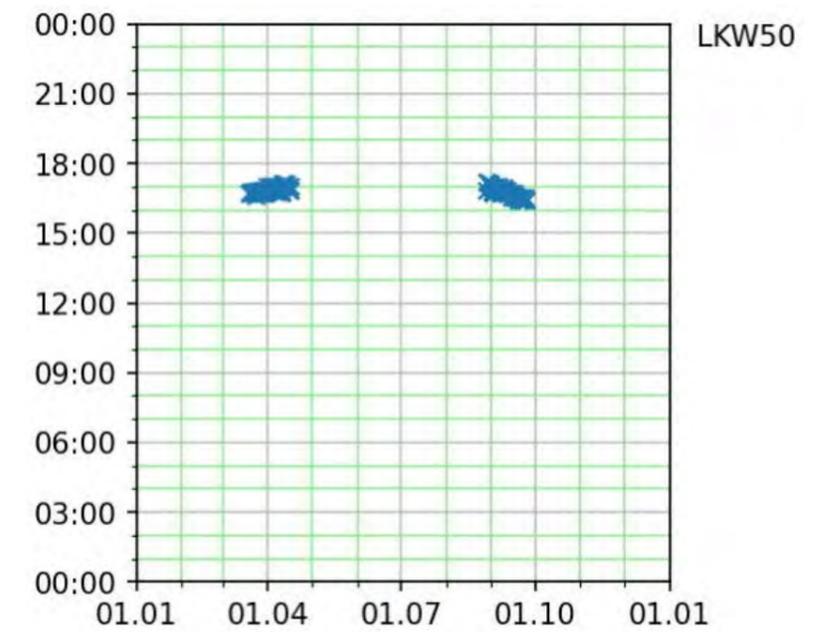


IO S 50 LKW

Blendende Paneele

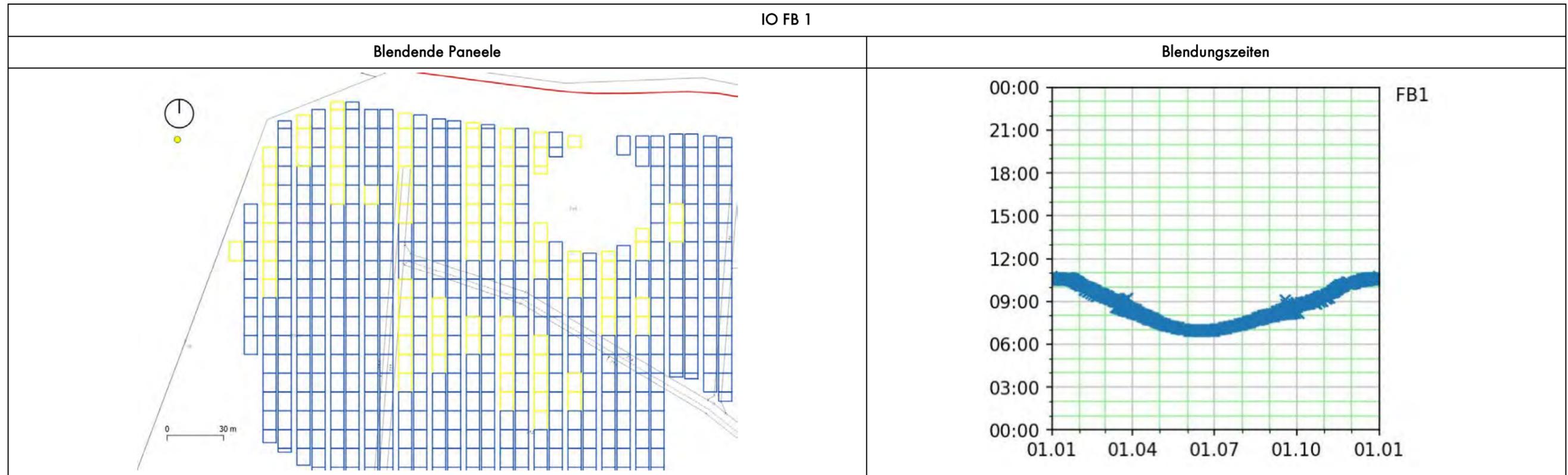


Blendungszeiten



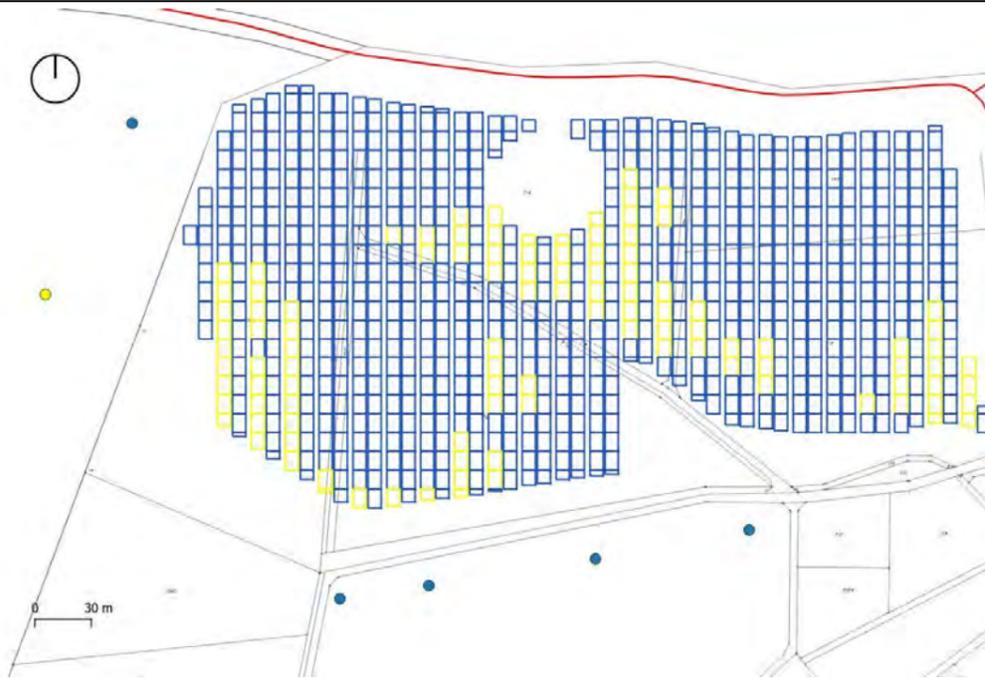
Anlage 7: Blendungen der Planvariante 2 im Freibereich (Golf)

In den nachfolgenden Abbildungen sind die am Immissionsort zu Blendungen führenden Paneele gelb dargestellt. Der jeweilige Immissionsort ist als gelber Punkt dargestellt. Zusätzlich sind die Zeiten dargestellt, zu denen die Blendungen auftreten. Die Blendungszeiten sind in Winterzeit angegeben. Der abschirmende Charakter dazwischenliegender Gebäude bzw. Vegetation wurde auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt.

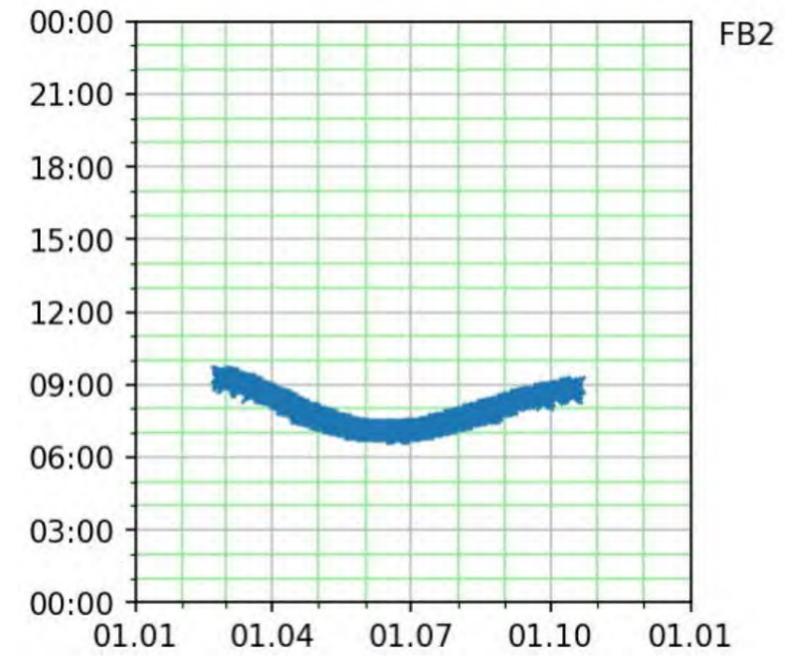


IO FB 2

Blendende Paneele



Blendungszeiten

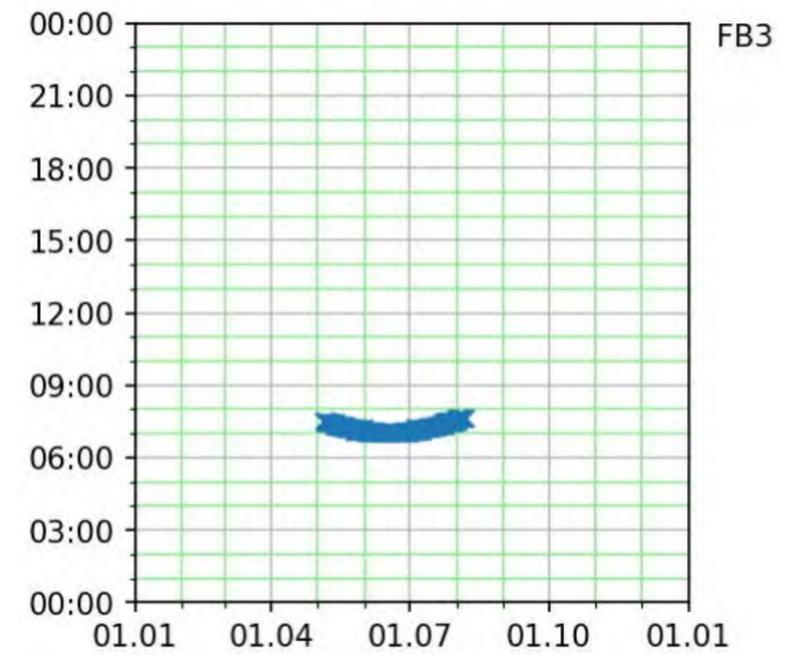


IO FB 3

Blendende Paneele



Blendungszeiten

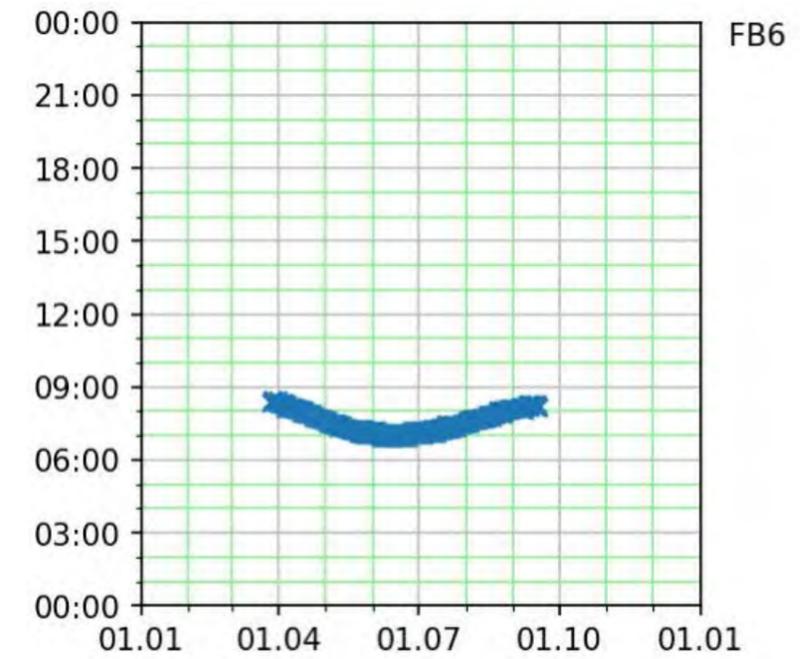


IO FB 6

Blendende Paneele

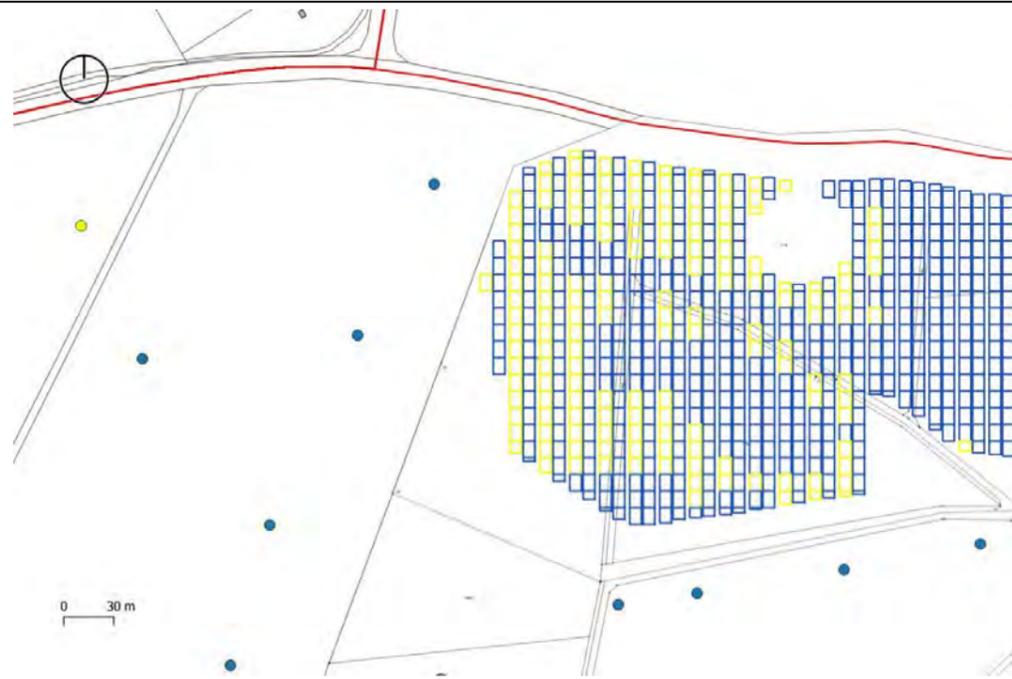


Blendungszeiten

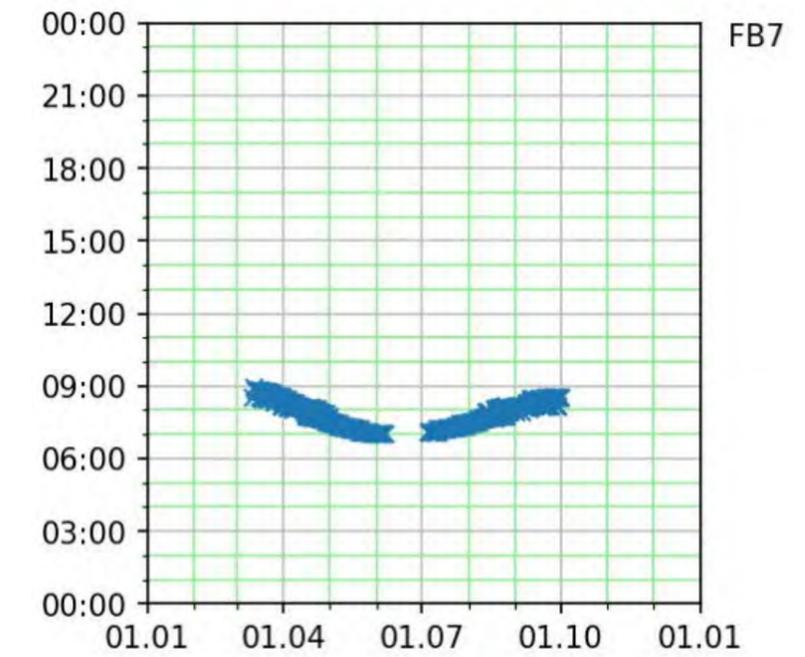


IO FB 7

Blendende Paneele



Blendungszeiten

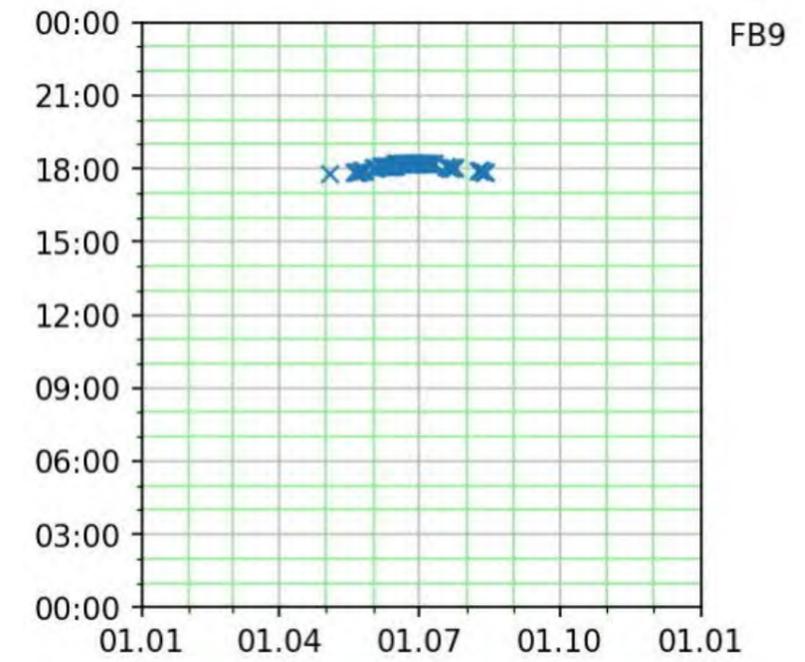


IO FB 9

Blendende Paneele

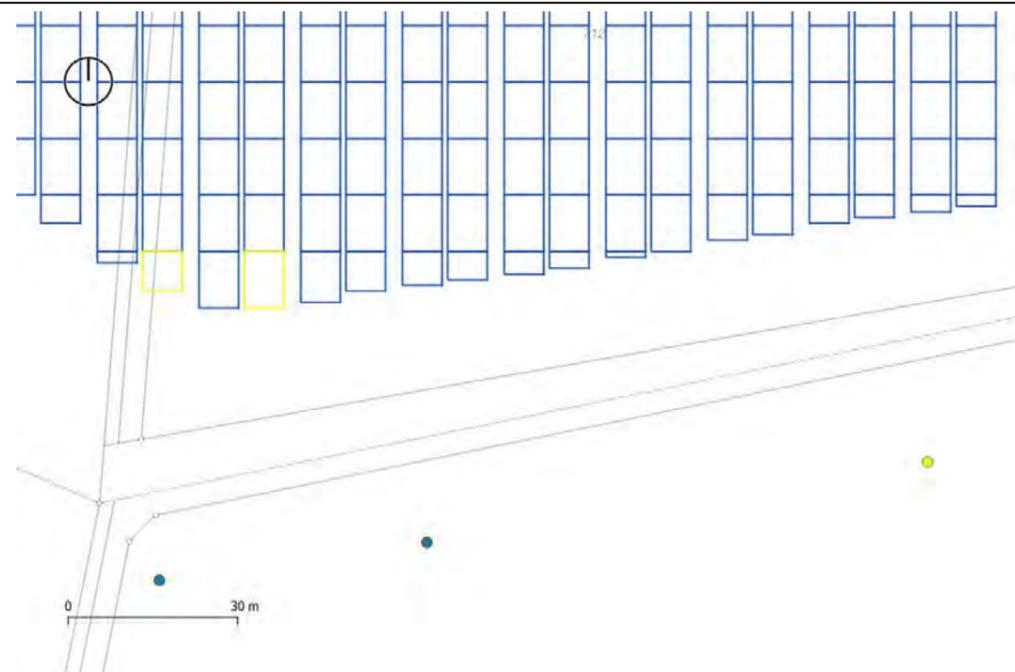


Blendungszeiten



IO FB 10

Blendende Paneele



Blendungszeiten

