

Gemeinde Kargow

Beschlussvorlage

06/2025/50

öffentlich

vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 8 "Solarpark Kargow - Unterdorf an der Bahn" - Billigung und Auslegung des Vorentwurfes

<i>Organisationseinheit:</i> Bau- und Ordnungsamt <i>Einbringer:</i> Frau Kunstmann	<i>Datum</i> 11.12.2025
--	----------------------------

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Geplante Sitzungstermine</i>	<i>Ö / N</i>
Haupt- und Finanzausschuss Kargow (Vorberatung)	20.01.2026	N
Gemeindevertretung Kargow (Entscheidung)	03.02.2026	Ö

Beschlussvorschlag

1. Die Gemeindevertretung beschließt/billigt den Vorentwurf über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8 „Solarpark Kargow Unterdorf an der Bahn“, bestehend aus der Plansatzung mit Begründung und allen Anlagen.
2. Die Gemeindevertretung beschließt die Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange nach § 4 Abs. 1 BauGB. Parallel dazu wird auch die Öffentlichkeit gemäß § 3 Abs.1 BauGB durch Veröffentlichung im Internet (Homepage des Amtes und Bauleitplanserver) sowie Auslage im Amt durchgeführt.
3. Die Gemeindevertretung beschließt die Änderung des Flächennutzungsplanes im Parallelverfahren voranzutreiben. Die Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange nach § 4 Abs. 1 BauGB sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 3 Abs. 1 BauGB sind durchzuführen.
4. Dieser Beschluss ist ortsüblich bekannt zu machen.
5. Die Gemeindevertretung beschließt zur Durchführung des Planverfahrens die Verfahrensschritte nach den §§ 2a bis 4a BauGB an einen Dritten, hier:

SMB

Sebastian Müller

Dipl.-Ing. (FH)

Wriezener Straße 36

16259 Bad Freienwalde

zu übertragen.

Sachverhalt

Die Gemeindevertretung hat in ihrer Sitzung am 07.10.2025 den Antrag der AD Kargow GmbH zwecks Errichtung und Betrieb einer Freiflächen-Photovoltaikanlage in Kargow befürwortet und die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 8 „Solarpark Kargow – Unterdorf an der Bahn“ der Gemeinde Kargow beschlossen.

Der Geltungsbereich umfasst in der Flur 1, Gemarkung Kargow in Gänze die Flurstücke 362/2, 366/2 und 373 sowie eine Teilfläche des Flurstücks 367. Der räumliche

Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes umfasst eine Fläche von ca. 28,9 ha. Bei der Vorhabenfläche handelt es sich um eine zurzeit landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche.

Planungsziel ist die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage zur Erzeugung alternativer Energie und Einspeisung in das öffentliche Netz.

Die Photovoltaikfreiflächenanlage ist nur als zeitlich begrenzte Zwischennutzung zulässig.

Als Folgenutzung wird die landwirtschaftliche Nutzung festgesetzt.

Für die Errichtung der Freiflächen-Photovoltaikanlage ist die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans und die Änderung des Flächennutzungsplans erforderlich. Die Planungshoheit liegt bei der Gemeinde.

Die entsprechende 3. Änderung des Flächennutzungsplanes erfolgt im Parallelverfahren gem. § 8 Abs. 2 BauGB.

Der Vorhabenträger hat in seinem Antrag die Kostenübernahme für das Bauleitplanverfahren zugesichert.

Der Vorentwurf über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8 „Solarpark Kargow – Unterdorf an der Bahn“ der Gemeinde Kargow, bestehend aus der Planzeichnung und der Begründung mit Anlagen wird zur frühzeitigen Unterrichtung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange zur Abstimmung mit den Nachbargemeinden und zur öffentlichen Auslegung nach den gesetzlichen Vorschriften und nach der Hauptsatzung der Gemeinde Kargow bestimmt.

Die öffentliche Auslegung kann gleichzeitig mit der Einholung der Stellungnahmen durchgeführt werden.

Finanzielle Auswirkungen

Im Haushalt vorgesehen?	☐ Nein	☐ Ja, PSK _____
Kosten in €	☐ außerplanmäßiger /	☐ überplanmäßiger Aufwand EH
	☐ außerplanmäßige /	☐ überplanmäßige Auszahlung FH

Anlage/n

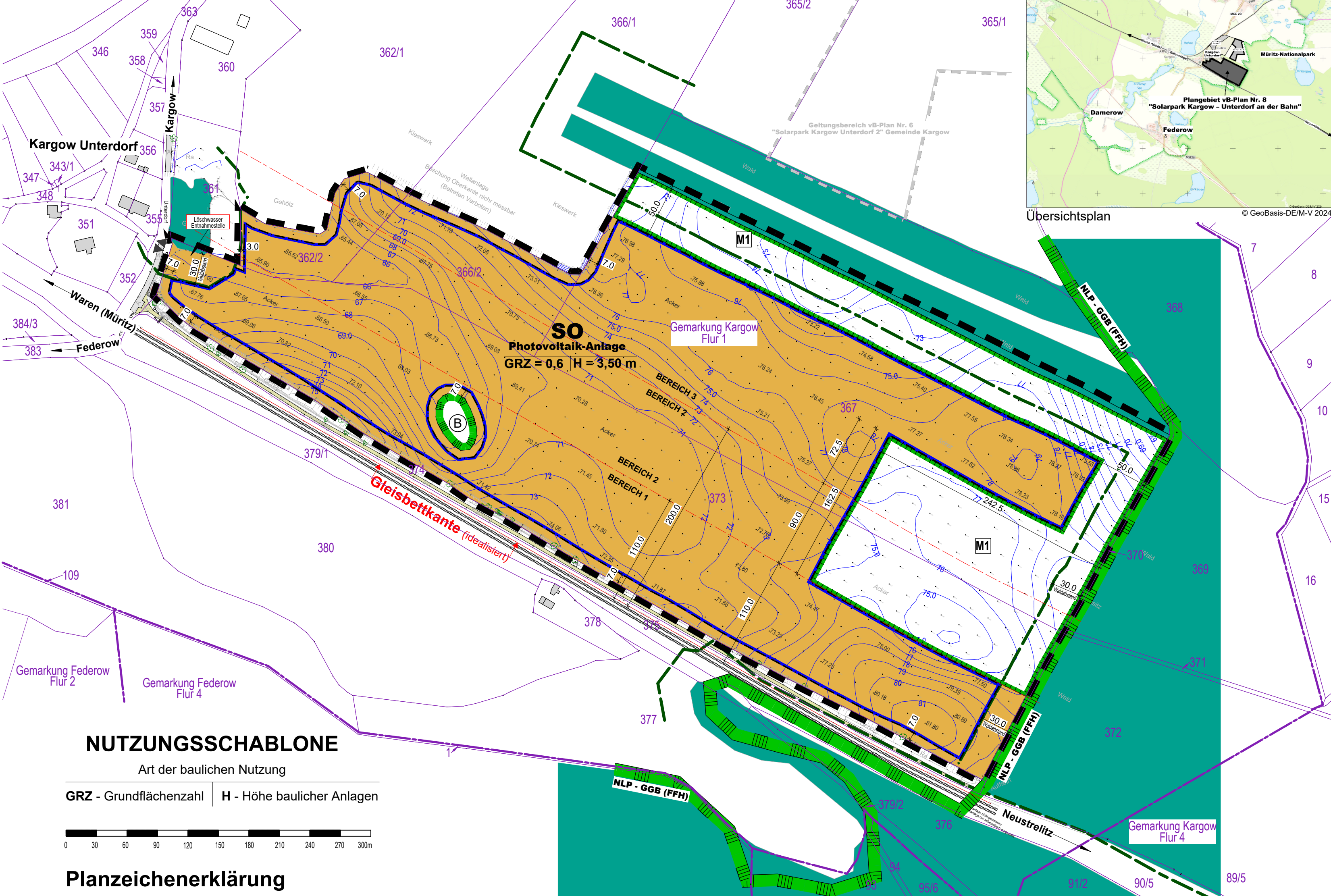
1	2025-12-19 - B-Plan - VORENTWURF (Planzeichnung) (öffentlich)
---	---

SATZUNG DER GEMEINDE KARGOW

über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8 "Solarpark Kargow – Unterdorf an der Bahn"

Teil A - Planzeichnung, M 1 : 3000

Gemeinde Kargow
Gemarkung Kargow
Flur 1



NUTZUNGSSCHABLONE

Art der baulichen Nutzung

GRZ - Grundflächenzahl H - Höhe baulicher Anlagen



Planzeichenerklärung

Planzeichen	Erläuterung	Rechtsgrundlagen
I. Festsetzungen		
SO	Art der baulichen Nutzung Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Photovoltaik-Anlage	§ 9 (1) Nr. 1 BauGB § 11 (1) BauNVO
GRZ	Maß der baulichen Nutzung Grundflächenzahl	§ 9 (1) Nr. 1 BauGB § 16 (2) Nr. 1 BauNVO
H max	Höhe baulicher Anlagen als Höchstmaß	§ 16 (2) Nr. 4 BauNVO
Bauweise, Baugrenzen	Baugrenze	§ 9 (1) Nr. 2 BauGB § 23 (1) BauNVO
Verkehrsflächen	Ein- und Ausfahrt Solarpark	§ 9 (1) Nr. 11 BauGB
Planungen, Nutzungsregelungen u. Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft	Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft Maßnahmefläche zur Umsetzung der Eingriffskompensation	§ 9 (1) Nr. 20, 25 BauGB
M1	Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft Maßnahmefläche zur Umsetzung der Eingriffskompensation	§ 9 (1) Nr. 20, 25 BauGB
Sonstige Planzeichen:		
Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes		§ 9 (7) BauGB
Trennlinie der Bereiche entspr. LEP, EEG, ZAV		

BEREICH 1:
bis 110 m-Streifen als Gleisbettkante
entspr. EEG und Zielen LEP
ca. 8,61 ha

BEREICH 2:
ab 110 m bis 200 m-Streifen als Gleisbettkante
entspr. EEG 2023 und Zielabweichung LEP
ca. 7,77 ha

BEREICH 3:
ab 200 m-Streifen als Gleisbettkante
entspr. EEG 2023 und mit Zielabweichung LEP
ca. 12,62 ha

II. Hinweise	
NLP	Umgrenzung von Schutzgebieten u. Schutzobjekten im Sinne des Naturschutzrechtes hier: NLP Müritze-Nationalpark GGF (FFH) DE 2543-301
Waldfläche	§ 2 LwaldG M-V
Waldabstand - 30 m gem. § 20 LwaldG M-V	
Umgrenzung von Schutzgebieten u. Schutzobjekten im Sinne des Naturschutzrechtes	§ 20 NatSchAG M-V
B	hier: Biotop: temporäres Kleingewässer: Wasserläusen; verbuscht, Gehölz, Söll gem. Biotop-kataster M-V

III. Sonstige Darstellungen - Bestandsanlagen	
Flur- bzw. Gemarkungsgrenze	
Flurstücksgrenze	
z.B. 367	Nummer des Flurstückes
Geländehöhenpunkt, Höhenbezug DHHN 2016	
Böschung	
vorhandene Gebäude und baul. Anlagen	
Höhenlinien, Höhenbezug DHHN 2016	
Radweg	
Straßenraum / Weg	
Gleisbettkante - hier idealisiert	
Plangebietsgrenze vorh. B-Plan Nr. 6 "Solarpark Kargow Unterdorf 2"	

PLANGRUNDLAGE
Lage- und Höhenplan des Vermessungsbüros
R. Werner, Feldstraße 3, 17 033 Neubrandenburg
Aufmaß: 06/2024
Lagesystem: ETRS89/UTM Z33N
Höhensystem: DHHN 2016
digitaler Katasterausatz - Kargow_EPSG5650_2024_04_23_15_00_03.dxf
Ergänzungen aus
Geodatenportal - © GeoBasis-DE/M-V 2025
Web Feature Service - https://www.geodaten-mv.de/dienste/alkis_wfs_einfach

Teil B – Text

I. PLANUNGSRECHTLICHE FESTSETZUNGEN

1. Art und Maß der baulichen Nutzung nach § 9 (1) Nr. 1 BauGB

1.1 Baugelbiet
Sonstiges Sondergebiet gem. § 11 BauNVO
Zweckbestimmung: Photovoltaik - Anlage

1.2 Art der Nutzung im SO
Innerhalb des Sonstigen Sondergebiets Photovoltaikanlage (SO Photovoltaik-Anlage) sind fest aufgeständerte Modultische mit Solarmodulen sowie für den Betrieb der Anlage notwendige Nebenanlagen (Wechselrichter, Verkabelung, Einfriedung bis 2,20 m Höhe, Trafostationen), Zufahrten und Wartungsflächen zulässig. Weiterhin zulässige bauliche Anlagen sind Batteriespeicher in 20-Fußcontainern mit einer Gesamtspeicherleistung ≤ der maximal errechneten Leistung der PV-Anlage.

Nutzungszeitraum / Folgenutzung nach § 9 (2) Satz 1 Nr. 1 und Satz 2 BauGB
Die Photovoltaikfreiflächenanlage ist nur als zeitlich begrenzte Zwischennutzung für 30 Jahre zulässig. Die Frist beginnt mit dem 01. Januar des Folgejahres nach Inkrafttreten der Satzung. Als Folgenutzung wird die landwirtschaftliche ackerbauliche Nutzung festgesetzt.

2. Maß zur baulichen Nutzung § 9 (1) Nr. 1 BauGB

2.1 Höhe baulicher Anlagen § 18 (1) BauNVO
Als untere Bezugshöhe der festgesetzten Höhe der baulichen Anlagen gilt der unterhalb der Module gemessene und/oder bestehende Geländehöhenpunkt. Höhenbezug DHHN 2016.

Als oberster Bezugspunkt gilt die oberste Begrenzungslinie der baulichen Anlagen.

Die Höhe baulicher Anlagen wird als der senkrecht (lotrecht) gemessene Abstand des obersten Bezugspunktes zur vorhandenen Geländeoberfläche bestimmt.

Eine Überschreitung der zulässigen Höhe baulicher Anlagen ist für technische Anlagen wie z.B. Antennen, Masten für Beleuchtung und Überwachungskameras usw. bis zu einer Höhe von 5,00 m zulässig.

2.2 Zulässige Grundfläche § 19 (2) und (4) BauNVO

Bei der Ermittlung der zulässigen Grundflächenzahl sind die Grundflächen aller baulichen Anlagen anzurechnen. Als anrechenbare Grundfläche der Module gilt die Fläche, die durch die Module überstellt wird. Eine Überschreitung der festgesetzten zulässigen Grundflächenzahl, GRZ 0,6, ist nicht zulässig.

3. Niederschlagswasserableitung

Das auf den Modulflächen anfallende Niederschlagswasser ist örtlich zu versickern.

4. Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen i.S. des Bundesimmissions-schutzgesetzes § 9 (1) Nr. 24 und (6) BauGB

Lärmverursachende technische Anlagen, wie z. B. Wechselrichterstationen und Transformatoren (Trafos) sind so anzuordnen, dass es nicht zu Belästigungen an Wohngrundstücken in der Nachbarschaft kommen kann.

5. Festsetzungen in besonderen Fällen (§ 9 Abs. 2 BauGB i.V.m. § 12 Abs. 3a BauGB)

Im Rahmen der festgesetzten Nutzungen sind nur solche Vorhaben zulässig, zu deren Durchführung sich der Vorhabenträger im Durchführungsvertrag verpflichtet hat.

II. NATURSCHUTZRECHTLICHE FESTSETZUNGEN

1. Maßnahme zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft § 9 (1) Nr. 20 und Abs. 6 BauGB; § 1a Abs. 3 BauGB

1.1 Eingriffskompensation
Auf der ca. 72.291 m² großen Maßnahmenfläche M1 erfolgt die Eingriffskompensation durch Umsetzung des Maßnahmentyps 2.35, Anlage 6, HZE MV 2018 (Anlage von Extensivacker (Ackerwildkrautfläche) mit einer dauerhaft naturschutzgerechten Bewirtschaftung. Der Gesamtwert der Maßnahme beträgt 100.441 m² KFA.

Weitere naturschutzrechtlichen Festsetzungen werden im Rahmen der Entwurfsplanung unter Berücksichtigung eingehender Stellungnahmen in die Planung aufgenommen.

Hinweise

Altlastenproblematik
Eventuell anfallender Bauschutt und Bodenaushub ist entsprechend seiner Beschaffenheit sach- und umweltgerecht nach den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen (nur auf zugelassenen Deponien, Aufbereitungsanlagen usw.). Werden bei der Bauvorbereitung oder bei Bauarbeiten Anhaltspunkte für bislang unbekannte Bodenbelastungen, wie - auffälliger Geruch, - anormale Färbungen, - verunreinigte Flüssigkeiten, - Ausgasungen, - Abfälle, alte Ablagerungen u.ä. angetroffen, hat der Grundstücksbesitzer als Abfallbesitzer diese Auffälligkeiten unverzüglich der Unteren Bodenschutzbehörde im Umweltamt des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte zu melden.

Die Verwertung bzw. Beseitigung von Abfällen nach den Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), des Abfallwirtschaftsgesetzes für Mecklenburg- Vorpommern (AbfWG M-V) und der auf Grund dieser Gesetze erlassenen Rechtsverordnungen zu erfolgen.

Munitions- und Kampfmittelbelastungen
Gemäß § 52 LBauO ist der Bauherr für die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften verantwortlich. Insbesondere wird auf die allgemeinen Pflichten als Bauherr hingewiesen. Gefährdungen für auf der Baustelle arbeitende Personen so weit wie möglich auszuschließen. Dazu kann auch die Pflicht gehören, vor Baubeginn Erkundungen über eine mögliche Kampfmittelbelastung des Baufeldes einzuleiten. In Mecklenburg-Vorpommern sind Munitionsfunde prinzipiell nicht auszuschließen. Konkrete und aktuelle Angaben über die Kampfmittelbelastung (Kampfmittelbelastungsauskunft) der in Rede stehenden Fläche sind gebührenpflichtig beim Munitionsbergungsdienst des LPBK M-V zu erhalten. Ein entsprechendes Auskunftsersuchen wird rechtzeitig vor Bauausführung empfohlen.

Bodendenkmale
Hinweis zu Zufallsfunden
Bei jeglichen Erdarbeiten können jederzeit zufällig archäologische Funde und Fundstellen (Bodendenkmale) neu entdeckt werden. Werden bei Erdarbeiten Funde oder auffällige, ungewöhnliche Bodenverfärbungen oder Veränderungen oder Einlagerungen in der Bodensubstrukt entdeckt, gelten die Bestimmungen des § 11 DSchG M-V. In diesem Fall ist die untere Denkmalschutzbehörde des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte unverzüglich zu benachrichtigen. Der Fund und die Fundstelle sind bis zum Eintreffen von Mitarbeitern oder Beauftragten des Landesamtes für die fachgerechte Untersuchung in unverändertem Zustand zu erhalten. Die Verpflichtung erlischt 5 Werktage nach Zugang der Anzeige.

Unterirdische Betriebsmittel (Leitungen, Netzanlagen u.ä.)
Die Lage unterirdisch verlegter Betriebsmittel ist grundsätzlich durch fachgerechte Erkundungsmaßnahmen vor Ort, festzustellen. Entsprechende Schachtschneise sind bei den jeweiligen Versorgungsunternehmen zu beantragen.

Präambel:
Aufgrund
• des § 10 Baugesetzbuches (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 27. Oktober 2025 (BGBl. I Nr. 257),
• der Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) und
• der Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Platinhalts (Planzeichenvorordnung - PlanZV) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 169)

wird nach Beschlussfassung durch die Gemeindevertretung vom folgende Satzung der Gemeinde Kargow über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8 „Solarpark Kargow – Unterdorf an der Bahn“ für das Gebiet Gemarkung Kargow, Flurstück 362/2, 366/2 und 373 sowie eine Teilfläche des Flurstücks 367 der Flur 1 bestehend aus Teil A - Planzeichnung, Teil B - Text erlassen.

Verfahrensvermerke:

Aufstellungsbeschluss	Kargow, den	SIEGEL	Der Bürgermeister
	1. Die Gemeindevertretung der Gemeinde Kargow hat in ihrer öffentlichen Sitzung am ..07.10.2025.. gemäß § Abs. 1 BauGB in Verbindung mit § 12 BauGB die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 8 beschlossen. 2. Der Aufstellungsbeschluss wurde am auf der Internetseite des Amtes Seenlandschaft Waren unter https://www.amt-slw.de unter der Rubrik Bauleitplanung und am im amtlichen Bekanntmachungsblatt „Landkurier“ ortsüblich bekannt gemacht. 3. Die für Raumordnung und Landesplanung zuständige Stelle ist gemäß § 17 Abs. 1 des LPLG M-V mit Schreiben vom beteiligt worden.		
Vorentwurf	Kargow, den	SIEGEL	Der Bürgermeister
	1. Die frühzeitige Unterrichtung der Öffentlichkeit nach § 3 Abs. 1 BauGB ist durch Veröffentlichung des Vorentwurfs des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes über das Bau- und Planungsportal M-V vom bis einschließlich unter https://www.bauportal-mv.de/bauportal/Bauleitpläne sowie auf der Internetseite des Amtes Seenlandschaft Waren unter https://www.amt-slw.de unter der Rubrik Bauleitplanung, erfolgt. Des Weiteren hat der Vorentwurf in der Zeit vom bis einschließlich zur öffentlichen Einsichtnahme im Amt Seenlandschaft Waren ausgelegt. Die Bekanntmachung der Veröffentlichung des Vorentwurfs ist am im Bau- und Planungsportal M-V unter der Internetadresse https://bplan.geodaten-mv.de und am auf der Internetseite des Amtes Seenlandschaft Waren unter https://www.amt-slw.de unter der Rubrik Bauleitplanung sowie durch Veröffentlichung im amtlichen Bekanntmachungsblatt „Landkurier“ am ortsüblich bekannt gemacht worden. 2. Die Belange und sonstigen öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich durch die Planung berührt werden, sind gemäß § 4 Abs. 1 BauGB mit Schreiben vom zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert worden. 3. Die Abstimmung mit den benachbarten Gemeinden wurde am gemäß § 2 Abs. 2 BauGB eingeleitet.		
Entwurf	Kargow, den	SIEGEL	Der Bürgermeister
	1. Die Gemeindevertretung hat am den Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes gemäß § 3 Abs. 2 BauGB zur Veröffentlichung bestimmt. Die Begründung mit Umweltbericht und weitere Anlagen wurden gebilligt. 2. Die von der Planung berührten Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich durch die Planung berührt werden, sind mit Schreiben vom über die Veröffentlichung informiert und gemäß § 4 Abs. 2 BauGB zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert worden. Dabei wurden sie über die öffentliche Auslegung informiert. 3. Der Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 8, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und den textlichen Festsetzungen (Teil B), der Begründung und weiteren Anlagen, sowie die nach Einschätzung der Gemeinde wesentlichen, bereits vorliegenden umweltbezogenen Stellungnahmen wurden nach § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom bis zum auf der Internetseite des Amtes Seenlandschaft Waren sowie dem Bau- und Planungsportal M-V öffentlich zugänglich gemacht. 4. Als leicht zu erreichende Zugangsmöglichkeit hat der Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und den textlichen Festsetzungen (Teil B), der Begründung mit Umweltbericht und weiteren Anlagen, in der Zeit vom bis einschließlich während der Dienststunden im Bauamt des Amtes Seenlandschaft Waren gemäß § 3 Abs. 2 BauGB zur öffentlichen Einsichtnahme ausgelegt. 5. Die Bekanntmachung der Veröffentlichung des Entwurfs des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes ist mit den Hinweisen, • welche Arten umweltbezogener Informationen verfügbar sind, • dass die Planunterlagen für die Zeit der Auslegung auch auf der Internetseite des Amtes Seenlandschaft Waren sowie im Bau- und Planungsportal M-V unter http://bplan.geodaten-mv.de/Bauleitpläne einsehbar sind, • dass Stellungnahmen während der Auslegungsfrist von jedermann schriftlich oder zur Niederschrift vorgebracht werden können und • dass nicht fristgerecht abgegebene Stellungnahmen bei der Beschlussfassung über die Satzung unberücksichtigt bleiben können, am im Bau- und Planungsportal M-V unter der Internetadresse https://bplan.geodaten-mv.de und am auf der Internetseite des Amtes Seenlandschaft Waren unter https://www.amt-slw.de unter der Rubrik Bauleitplanung sowie durch Veröffentlichung im amtlichen Bekanntmachungsblatt „Landkurier“ am ortsüblich bekannt gemacht worden.		
Abwägung + Satzung	Kargow, den	SIEGEL	Der Bürgermeister
	1. Die Gemeindevertretung hat die öffentlichen und privaten Belange in den festgemäß vorgebrachten Stellungnahmen am gemäß § 1 Abs. 7 BauGB gegeneinander und untereinander gerecht geprüft und abgewogen. Das Ergebnis ist gemäß § 3 Abs. 2 Satz 6 BauGB mitgeteilt worden. 2. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan bestehend, aus der Planzeichnung (Teil A) und den textlichen Festsetzungen Text (Teil B) wurde am von der Gemeindevertretung als Satzung beschlossen. Die Begründung mit Umweltbericht und den Anlagen wurden mit Beschluss der Gemeindevertretung vom gebilligt.		
Katastervermerk	Neubrandenburg, den	SIEGEL	Leiter des Katasteramtes
	Der katastermäßige Bestand wird als richtig dargestellt bescheinigt. Hinsichtlich der lagerichtigen Darstellung der Grenzpunkte gilt der Vorbehalt, dass eine Prüfung nur grob erfolgte, da die Liegenschaftskarte durch Digitalisierung des analogen Bestandes entstanden ist. Regressansprüche können nicht abgeleitet werden.		
Ausfertigung	Kargow, den	SIEGEL	Der Bürgermeister
	Die vorhabenbezogene Bebauungsplansatzung, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B) und der Begründung mit Anlagen, wird hiermit ausfertigt.		
Bekanntmachung + Inkrafttreten	Kargow, den	SIEGEL	Der Bürgermeister
	Der Beschluss der Satzung der Gemeinde Kargow über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8 sowie die Stelle, bei der der Plan auf Dauer während der Dienststunden von jedermann eingesehen werden kann und über deren Inhalt Auskunft zu erhalten ist, ist über das Bau- und Planungsportal M-V unter https://bplan.geodaten-mv.de sowie auf der Internetseite des Amtes Seenlandschaft Waren unter https://www.amt-slw.de unter der Rubrik Bauleitplanung sowie im amtlichen Bekanntmachungsblatt „Landkurier“ ortsüblich bekannt gemacht worden. In der Bekanntmachung ist auf die Geltendmachung der Verletzung von Verfahrens- und Formvorschriften und von Mängeln der Abwägung sowie auf die Rechtsfolgen (§§ 214, 215 Abs. 1 BauGB) und weiter auf Fälligkeit und Erlöschen von Entschädigungsansprüchen (§ 44 Abs. 3 Satz 1 und 2 sowie Abs. 4 BauGB) hingewiesen worden. Die Satzung über den Bebauungsplan ist mit ihrer Bekanntmachung in Kraft getreten. Der in Kraft getretene vorhabenbezogene Bebauungsplan mit der Begründung sowie der zusammenfassenden Erklärung ist auf der Internetseite des Amtes Seenlandschaft Waren unter https://www.amt-slw.de unter der Rubrik Bauleitplanung und im Bau- und Planungsportal M-V unter https://bplan.geodaten-mv.de einsehbar.		

Gemeinde Kargow

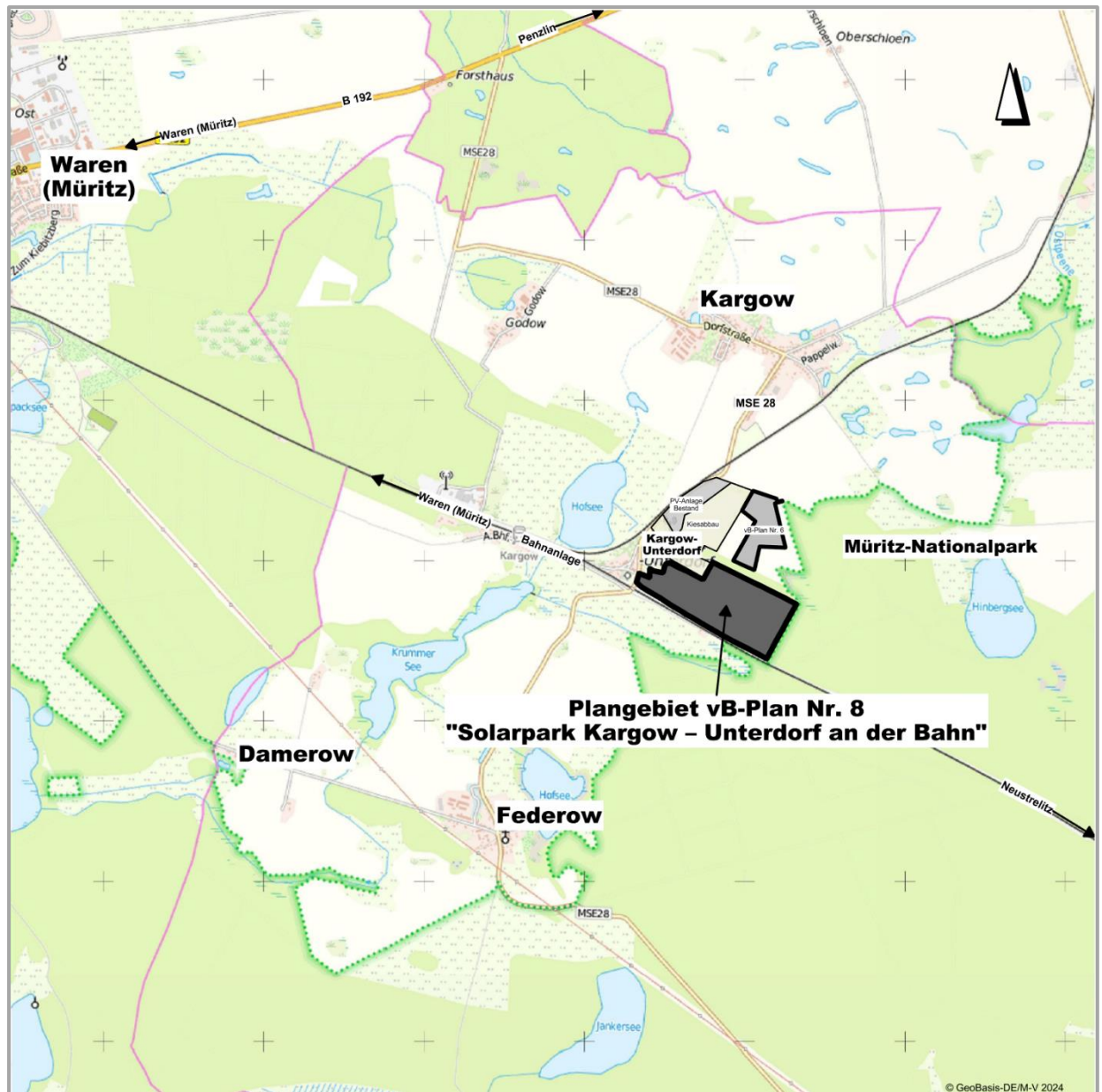
Landkreis Mecklenburgische Seenplatte

Satzung über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8 „Solarpark Kargow – Unterdorf an der Bahn“

Vorentwurf

Stand 19.12.2025

H/B = 594 / 841 (0.50m²)



Übersichtsplan

Gemeinde Kargow

Landkreis Mecklenburgische Seenplatte

Satzung über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8 „Solarpark Kargow – Unterdorf an der Bahn“

BEGRÜNDUNG

Inhaltsverzeichnis

Teil I

1.	AUFGABE UND INHALTE DER PLANUNG.....	3
2.	ÜBERGEORDNETE PLANUNGEN / PLANUNGSGRUNDLAGE	6
3.	GRUNDLAGEN DER PLANUNG / AUFSTELLUNGSVERFAHREN.....	8
4.	GELTUNGSBEREICH	9
5.	PLANINHALTE UND FESTSETZUNGEN.....	9
5.1.	Planungsrechtliche Festsetzungen	9
5.1.1.	Art der baulichen Nutzung.....	9
5.1.2.	Maß der baulichen Nutzung.....	10
5.1.3.	Bauweise und überbaubare Grundstücksfläche	10
5.1.4.	Verkehrsflächen - Verkehrliche Erschließung	10
5.1.5.	Fläche für Maßnahme zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft ...	11
5.1.6.	Nebenanlagen - Einfriedung	11
5.1.7.	Anlagen zur Löschwasserbereitstellung	11
5.2.	Planungsrechtliche Hinweise	11
5.2.1.	Naturschutzgebiete	11
5.2.2.	Biotop	11
5.2.3.	Waldflächen und Waldabstände.....	11
5.3.	Flächenzusammenstellung	12
6.	VER- UND ENTSORGUNGSANLAGEN	12
6.1.	Trinkwasserversorgung	12
6.2.	Abwasserbeseitigung.....	12
6.3.	Elektroenergieversorgung.....	13
6.4.	Telekommunikation	13
6.5.	Abfallentsorgung	13
7.	VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ / LÖSCHWASSERVERSORGUNG	13
8.	GEWÄSSERSCHUTZ	15
9.	IMMISSIONS- UND KLIMASCHUTZ	15
10.	BODENSCHUTZ	17
11.	DENKMALSCHUTZ	18
12.	BELANGE DER FORST	19
13.	ALTLASTEN- UND ALTLASTVERDACHTSFLÄCHEN	19
14.	KATASTER- UND VERMESSUNGSWESEN	20
15.	BELANGE DES STRAßENVERKEHRS	20
16.	BAUMAßNAHMEN ENTLANG DER BAHN	20
16.1.	Allgemeine Hinweise	21

Teil II

ANLAGE 1	Übersicht zur Umweltprüfung	vom 19.12.2025
ANLAGE 2	Vorhabenbeschreibung	vom 19.12.2025
ANLAGE 3	Fachgutachten zur Bewertung der Blendwirkung durch Reflexion an PV-Modulen (Blendgutachten) für den Solarpark Kargow	vom 12.05.2025
ANLAGE 4	Merkblatt zur Umsetzung brandschutztechnischer Bestimmungen bei Errichtung und Betrieb von Photovoltaikanlagen im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte vom 14.08.2025	

1. AUFGABE UND INHALTE DER PLANUNG

Hauptverursacher des Klimawandels ist der Ausstoß von Kohlendioxid (CO₂) durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe zur Energiegewinnung. Eine Photovoltaikanlage dient der Umwandlung der Sonnenenergie in elektrische Energie. Die Stromerzeugung erfolgt emissionsfrei. Daher ist die Nutzung der Sonnenenergie eine zukunftsorientierte, klimaschützende Möglichkeit zur Deckung des Energiebedarfs.

Ein Grundsatz der Raumordnung und Landesplanung in Bezug auf die Energiepolitik besteht darin, den Anteil erneuerbarer Energien insbesondere auch der Sonnenenergie aus Gründen des Ressourcen- und Klimaschutzes sowie der Versorgungssicherheit zu erhöhen.

Das Landesentwicklungsprogramm, als auch die Regionale Raumentwicklungsprogramme schreiben vor, dass für den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien an geeigneten Standorten Voraussetzungen geschaffen werden sollen. Freiflächenphotovoltaikanlagen sollen effizient und flächensparend insbesondere auf Konversionsstandorten, endgültig stillgelegten Deponien oder Deponieabschnitten und bereits versiegelten Flächen errichtet werden, da diese ökologisch weniger wertvoll sind. Hierzu hat die Förderpolitik durch das EEG entsprechende Anreize geschaffen, diese Flächen zur Solarstromerzeugung zu nutzen.

Mit der EEG-Novelle 2023 wurde ein klares Zukunftssignal für mehr Klimaschutz und mehr erneuerbare Energien gesetzt.

Es legt die Grundlagen dafür, dass Deutschland klimaneutral wird. Mit einem konsequenten, deutlich schnelleren Ausbau soll der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch bis 2030 auf mindestens 80 Prozent steigen. Das neue EEG 2023 wird erstmals konsequent auf das Erreichen des 1,5-Grad-Pfades nach dem Pariser Klimaschutzabkommen ausgerichtet. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch soll innerhalb von weniger als einem Jahrzehnt fast verdoppelt werden. Zudem wird die Geschwindigkeit beim Ausbau der erneuerbaren Energien verdreifacht – zu Wasser, zu Land und auf dem Dach.

Bereits seit dem 29. Juli 2022 ist gesetzlich festgelegt, dass die erneuerbaren Energien im überwiegenden öffentlichen Interesse liegen und der öffentlichen Sicherheit dienen. Damit haben sie bei Abwägungsentscheidungen künftig Vorrang vor anderen Interessen. Somit kann das Tempo von Planungs- und Genehmigungsverfahren deutlich erhöht werden.

Um das neue Ausbauziel für Wind- und Solarstrom zu erreichen, werden die Ausschreibungsmengen für die Zeit bis 2028/29 deutlich erhöht. Bis 2030 sollen mindestens 80 Prozent des Stromverbrauchs in Deutschland aus erneuerbaren Energien stammen. Das bedeutet fast eine Verdoppelung des Anteils am Gesamtstromverbrauch. Denn bis zum Ende dieses Jahrzehnts wird die Stromproduktion von 600 Terawatt auf 800 Terawatt steigen – für mehr elektrifizierte Industrieprozesse, Wärme und Elektromobilität.

Der Landtag von Mecklenburg-Vorpommern hat daher den Weg frei gemacht, Photovoltaik-Freiflächenanlagen unter bestimmten Kriterien auch auf landwirtschaftlichen Flächen außerhalb der im Landesraumentwicklungsprogramms (LEP M-V) festgeschriebenen Ziele errichten zu können. Um von dem bestehenden Ziel der Raumordnung, das besagt, dass Freiflächen-PV-Anlagen nur im 110-m-Streifen neben Verkehrsstrassen (Autobahnen und Bundesstraßen) und auf Konversionsstandorten zulässig sind, abzuweichen, sind geplante Projekte über ein Zielabweichungsverfahren durch das Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit Mecklenburg-Vorpommern zu genehmigen.

Das Plangebiet des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 8 umfasst drei Bereiche, wobei die Entwicklung der Bereiche 2 (110 bis 200 Meter) und 3 (200-Meter Plus) von den Zielen des Landesraumentwicklungsprogramms Mecklenburg-Vorpommern abweicht.

Bereits am 06.07.2023 wurde durch die Gemeinde Kargow ein Antrag auf Zulassung einer Abweichung von den Zielen der Raumordnung zur Errichtung von Photovoltaikfreiflächenanlagen auf Ackerflächen

gestellt. Seitens des Ministeriums wurde ein positiver Zielabweichungsbescheid für das geplante Vorhaben der Gemeinde in Aussicht gestellt.

Da die Errichtung der Solaranlage von wirtschaftlicher Bedeutung für die Gemeinde ist und die Energiepolitik des Landes zur Förderung erneuerbarer Energien unterstützt, hat die Gemeinde beschlossen, mit dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8 hierfür die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu schaffen.

Der Vorhabenträger hat sich verpflichtet, alle im Zusammenhang mit der Planaufstellung, der Erschließung und Kompensation entstehenden Kosten zu tragen, hierzu wird ein städtebaulicher Vertrag geschlossen. Eine Vorhabenbeschreibung ist der Begründung zum Bebauungsplan als Anlage beigefügt.

Das Plangebiet umfasst Flächen mit zurzeit landwirtschaftlicher Nutzung.

Die zeitliche Befristung der Betriebsdauer beträgt 30 Jahre. Nach Ablauf der Betriebsdauer erfolgt der vollständige Rückbau der Solaranlage einschließlich der Flächenbefestigungen für die Erschließung und die Flächen werden wieder für die landwirtschaftliche Nutzung hergestellt. Alle Komponenten der PV-Anlage werden einem geordneten Recycling und dadurch dem Wertstoffkreislauf zugeführt.

Der vollständige Rückbau der Anlage wird zwischen dem Vorhabenträger und dem Eigentümer vertraglich geregelt und durch eine Rückbaubürgschaft gesichert, die vor Baubeginn ausgestellt wird. Die Gemeinde erhält Kopien der Bürgschaften und eine vertragliche Zusicherung im Durchführungsvertrag.

DURCHFÜHRUNGSVERTRAG / VORHABEN- UND ERSCHLIEßUNGSPLAN

Die Gemeinde hat beschlossen, einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan aufzustellen, um dadurch die Zulässigkeit für das geplante Vorhaben zu bestimmen.

Ein vorhabenbezogener Bebauungsplan enthält den Vorhaben- und Erschließungsplan, den Durchführungsvertrag und die Satzung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes.

In einem vorhabenbezogenen Bebauungsplan wird den Gemeinden die Möglichkeit eröffnet, nicht nur ein konkretes Vorhaben zuzulassen, sondern darüber hinaus die zulässigen Nutzungen allgemein zu beschreiben und sich nur im Durchführungsvertrag auf ein konkretes Vorhaben festzulegen. Baugebiete können hiernach also nach BauNVO festgesetzt werden. Die Art der baulichen Nutzung wird in einem gewissen Rahmen allgemein festgesetzt.

Im Durchführungsvertrag ist dann das Vorhaben so konkret zu beschreiben, dass hinreichend deutlich wird, zu welchem Vorhaben sich der Vorhabenträger verpflichtet. Hierunter fallen die Regelungen zu den einzelnen zu errichtenden Anlagen, Nebenanlagen, usw. im vorhabenbezogenen Bebauungsplan ist dann unter entsprechender Anwendung des § 9 Abs. 2 i. V. m. § 12 Abs. 3a BauGB ausdrücklich festzusetzen, dass „im Rahmen der festgesetzten Nutzungen nur solche Vorhaben zulässig sind, zu deren Durchführung sich der Vorhabenträger im Durchführungsvertrag verpflichtet“.

Zu einem späteren Zeitpunkt kann bei einem entsprechenden Bedarf durch eine im Vergleich zu einer Planänderung verhältnismäßig einfachen Änderung des Durchführungsvertrages die Zulässigkeit des Vorhabens modifiziert werden. Dies bringt dann Vorteile, wenn sich im Genehmigungsverfahren oder während der Nutzung des Vorhabens herausstellt, dass sich die ursprünglich als zutreffend erachteten Bedürfnisse geändert haben.

Die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes ist gemäß § 12 BauGB somit an bestimmte Voraussetzungen gebunden:

- Der Vorhabenträger muss sich zur Durchführung der Vorhaben- und Erschließungsmaßnahmen innerhalb einer bestimmten Frist sowie zur Tragung der Planungs- und Erschließungskosten im Durchführungsvertrag verpflichten.
- Der Vorhabenträger muss zur Durchführung des Vorhabens und der Erschließung bereit und in der Lage sein. Hieraus folgt die Nachweispflicht der wirtschaftlichen und finanziellen Leistungsfähigkeit des Trägers zum Zeitpunkt des Satzungsbeschlusses. Ein bloßes

Glaubhaftmachen der Leistungsfähigkeit des Trägers reicht nicht aus. Die finanzielle Bonität des Vorhabenträgers kann z. B. durch eine Kreditusage geeigneter Banken oder durch Bürgschaftserklärungen nachgewiesen werden.

- In der Regel muss der Vorhabenträger Eigentümer der Flächen sein bzw. durch einen rechtsgültigen Pachtvertrag die Flächenverfügbarkeit gesichert haben, auf die sich der Plan erstreckt.
- Der Durchführungsvertrag ist vor dem Satzungsbeschluss nach § 10 Abs. 1 BauGB über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan zwischen dem Vorhabenträger und der Gemeinde zu schließen.

Erfolgt dies nicht, fehlen der Gemeinde die Voraussetzungen zum Beschluss über die Satzung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan. Ein Rechtsanspruch darauf besteht grundsätzlich nicht.

Inhalte des Durchführungsvertrags

Im Allgemeinen gilt:

Der Durchführungsvertrag muss neben dem Erfordernis der Durchführung der Baumaßnahmen und der Erschließung auch auf die Verpflichtungen des Vorhabensträgers eingehen. Weiterhin muss alles, was mit dem Durchführungsvertrag in Zusammenhang steht, in die Begründung eingehen, soweit es für die planerische Abwägung von Bedeutung ist.

Insoweit ist die Darstellung derjenigen Inhalte des Durchführungsvertrages ein notwendiger Bestandteil der Begründung, die für die Beurteilung der Ziele nach §12 Abs. 1 BauGB relevant sind.

Mit dem Vorhabenträger ist ein Durchführungsvertrag abzuschließen, in dem dieser sich unter der Tragung sämtlicher Kosten verpflichtet, innerhalb einer festgelegten Frist das Vorhaben und die dafür notwendige Erschließung gemäß den Vorgaben des Bebauungsplanes und im Weiteren des Vorhaben- und Erschließungsplanes zu verwirklichen. Dazu gehören Planungskosten, Erschließungskosten, Kosten für umweltrechtliche Ausgleichs- und/oder Vermeidungsmaßnahmen, Kosten für die ökologische Baubegleitung für das Schutzgut Boden, Antrags- und Genehmigungskosten, Vermessungskosten, Baugrunduntersuchungskosten, Altlastenuntersuchungskosten, Kosten für den Rückbau etc.

Im Durchführungsvertrag ist insbesondere Bezug zu nehmen auf die Aussagen der Kapitel:

- Verkehrsanbindung/ Ver- und Entsorgung
- städtebauliches Bauungs- und Nutzungskonzept/ Vorhabenbeschreibung
- Planinhalt und Festsetzungen
- Hinweise als Teil des Planinhaltes/ nachrichtliche Übernahmen
- sonstige Hinweise/Belange des Bergbaus, Denkmalschutz, Brandschutz, etc.

Die dort genannten Punkte sind bei der weiteren vertiefenden Vorbereitung, der Realisierung des Vorhabens und der späteren Nutzung zu beachten bzw. umzusetzen.

Der vollständige Rückbau erfolgt nach Ablauf der auf 30 Jahren befristeten Zwischennutzung durch die Photovoltaik-Freiflächenanlage. Die landwirtschaftliche ackerbaulich-Nutzung kann nach Ablauf dieser Frist wieder aufgenommen werden.

Im Durchführungsvertrag ist daher insbesondere Bezug auf folgende Aussagen des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes zu nehmen:

- Verkehrsanbindung/ Ver- und Entsorgung
- städtebauliches Bauungs- und Nutzungskonzept / Vorhabenbeschreibung
- Planinhalt und Festsetzungen,
- das Pflegeregime zwischen den Modulzwischen- und -unterflächen als kompensations-mindernde Maßnahme
- Hinweise als Teil des Planinhaltes / nachrichtliche Übernahmen
- sonstige Hinweise

Die dort genannten Punkte sind bei der weiteren vertiefenden Vorbereitung, der Realisierung des Vorhabens und der späteren Nutzung zu beachten bzw. umzusetzen.

Neben dem Durchführungsvertrag ist im weiteren Verfahren auch ein Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP) zu erstellen. Dieser wird dann Bestandteil des Durchführungsvertrags.

2. ÜBERGEORDNETE PLANUNGEN / PLANUNGSGRUNDLAGE

RAUMORDNUNG UND LANDESPLANUNG

Die Planungsabsichten sind nach den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung und Landesplanung gemäß dem Landesplanungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern (LPlG M-V), dem Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V) vom 27.05.2016 sowie dem Regionalen Raumentwicklungsprogramm Mecklenburgische Seenplatte (RREP MS) vom 15.06.2011 zu beurteilen.

Das Plangebietes wird im Regionalen Raumentwicklungsprogramm teilweise als Vorbehaltsgebiet Naturschutz und Landschaftspflege dargestellt.

VORBEHALTSGEBIET NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE

Das RREP MSE trifft für Vorbehaltsgebiete Naturschutz und Landschaftspflege folgende Aussage:

5.1 Umwelt und Naturschutz

- (5) *In den Vorbehaltsgebieten Naturschutz und Landschaftspflege soll den Funktionen von Natur und Landschaft ein besonderes Gewicht beigemessen werden. Dies ist bei der Abwägung mit anderen raumbedeutsamen Planungen, Maßnahmen und Vorhaben entsprechend zu berücksichtigen.*

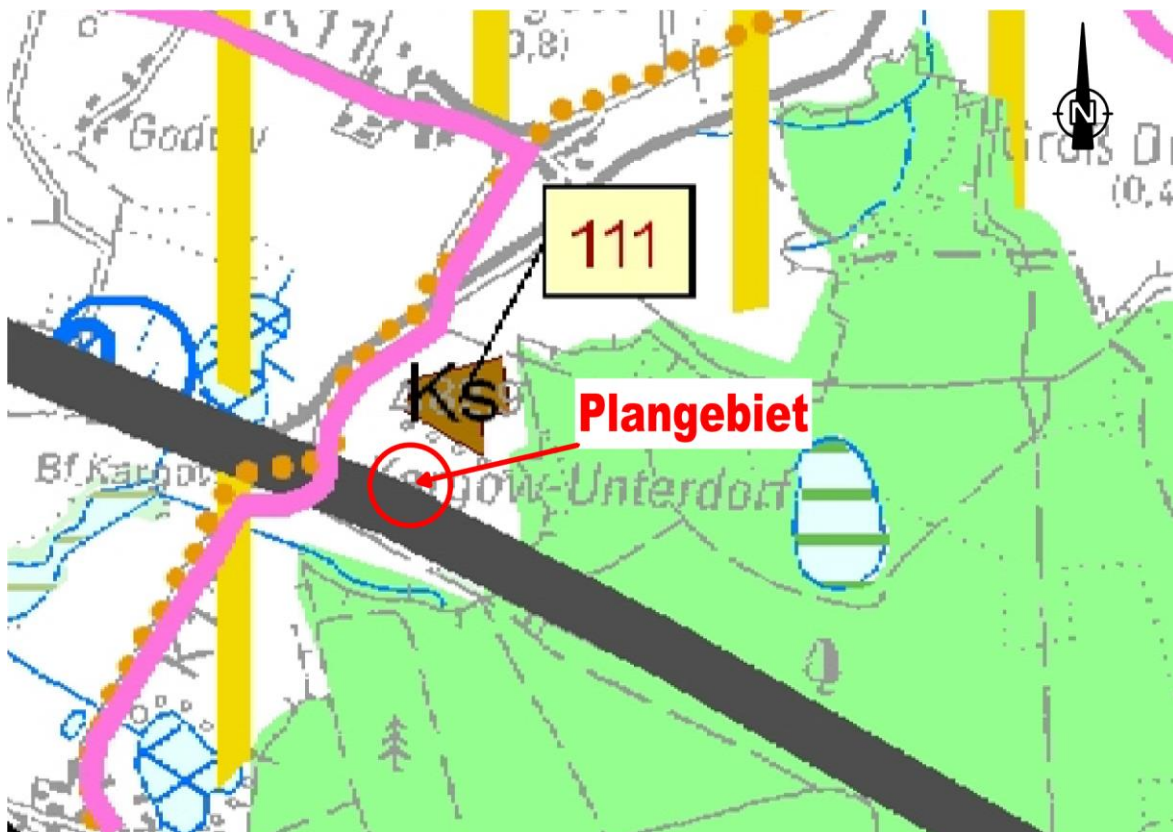


Abb. 1: Vorhabenfläche auf RREP MSE 2011; Quelle: <https://www.region-seenplatte.de>

Das Vorbehaltsgebiet Naturschutz und Landschaftspflege entspricht in diesem Bereich der Fläche des Müritz-Nationalpark sowie das GGB (FFH) DE 2543-301 „Seen, Moore und Wälder des Müritz-Gebietes“. Unter Beachtung der Vorbelastung durch die Bahntrasse und den aktuell westlich angrenzenden Rohstoffabbau dürften infolge der Planumsetzung Gebietsbeeinträchtigungen voraussichtlich nicht auftreten. Der Umweltbericht wird sich zur Klärung dessen auch mit dieser Thematik befassen.

LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTE FLÄCHEN

Das LEP M-V enthält bezüglich landwirtschaftlich genutzter Flächen folgende Aussagen:

4.5 Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei

- (2) *Die landwirtschaftliche Nutzung von Flächen darf ab der Wertzahl 50 nicht in andere Nutzungen umgewandelt werden. (Z)*

Die von der Planung umfassten Flächen weisen **keine** Werte von mehr als 50 Bodenpunkten auf. Die Werte liegen zwischen 11 und 29 (sh. Abb. 2).

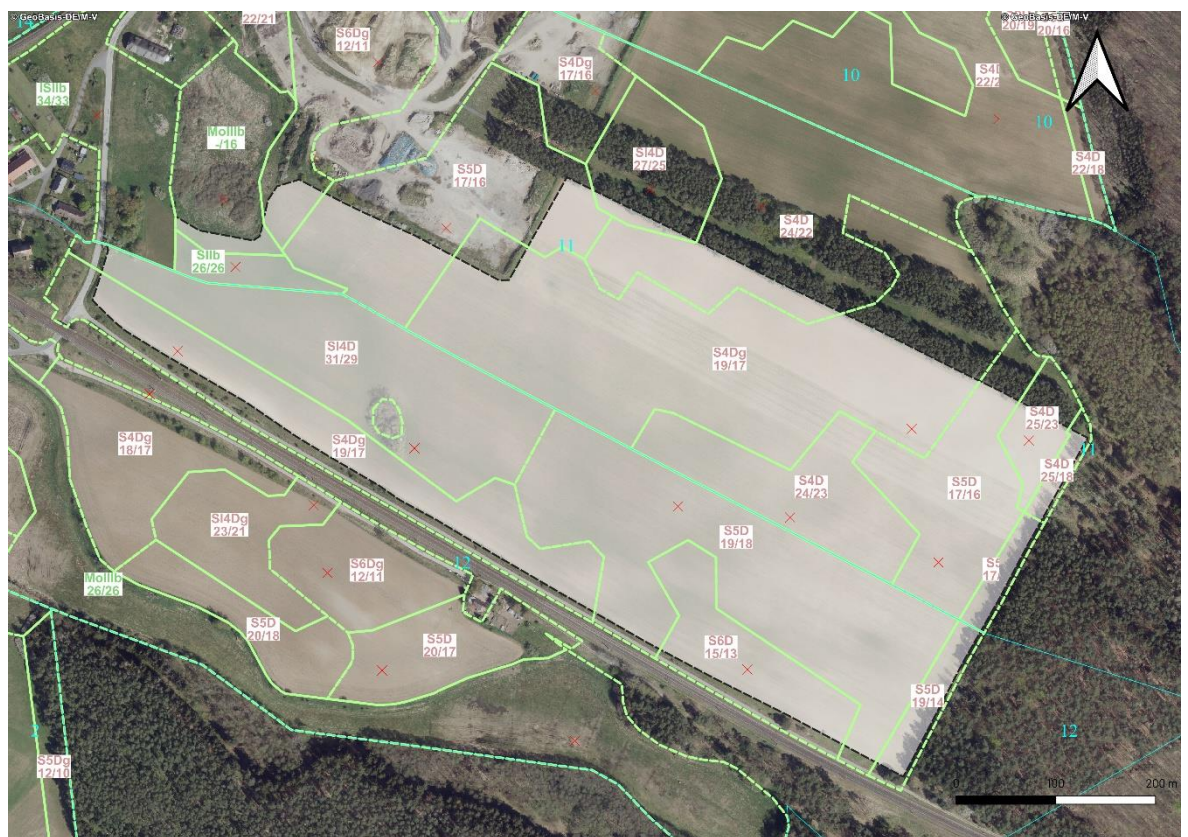


Abb. 2: Übersicht Bodenwerte; Quelle https://www.geodaten-mv.de/dienste/bodenschaetzwerte_wms; 22.10.2025

FLÄCHENNUTZUNGSPLAN, ENTWICKLUNGSGEBOT NACH § 8 ABS. 2 BAUGB

Gemäß § 8 Abs. 2 BauGB sind Bebauungspläne aus dem Flächennutzungsplan zu entwickeln (Entwicklungsgebot).

Die Gemeinde Kargow verfügt über einen wirksamen Flächennutzungsplan. Der Geltungsbereich des B-Planes ist im wirksamen FNP als Fläche für die Landwirtschaft dargestellt.

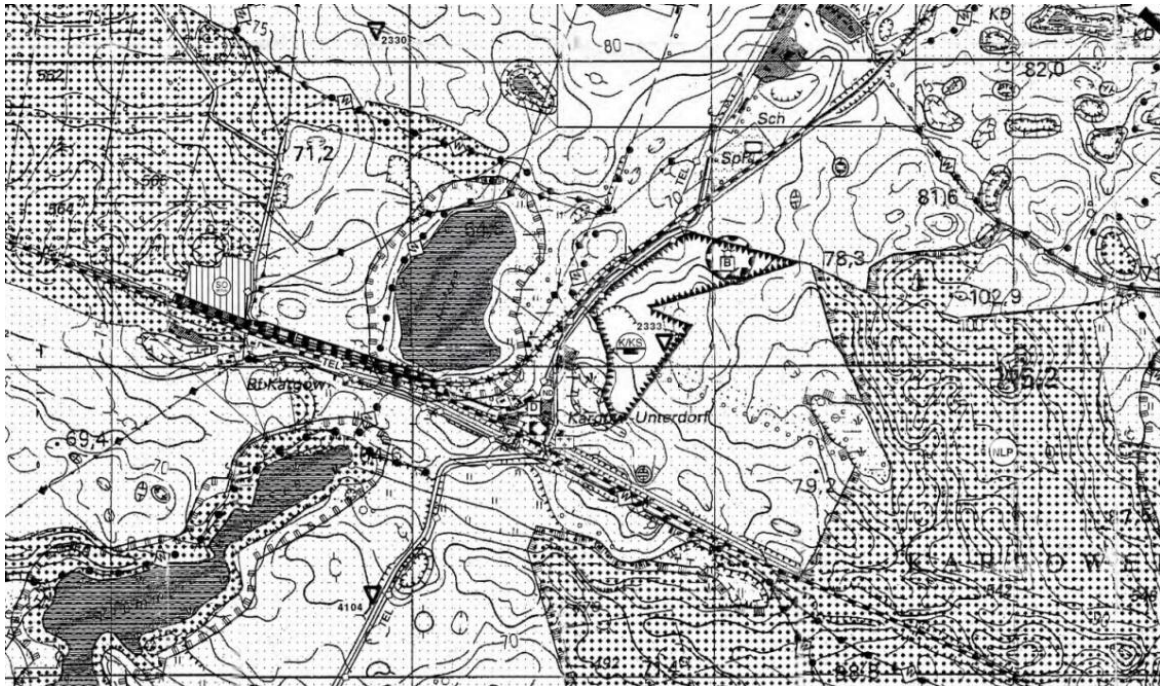


Abb. 3: Auszug aus dem wirksamen FNP

Um die Planungen der Gemeinde in Übereinstimmung zu bringen, wird der wirksame Flächennutzungsplan im Parallelverfahren mit der Zielstellung geändert, den Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 8 als Sonstiges Sondergebiet nach § 11 Abs. 2 BauNVO mit der Zweckbestimmung „Photovoltaikanlage“ sowie als „Fläche für Maßnahmen zum Schutz zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft“ auszuweisen. Dem Entwicklungsgebot gemäß § 8 Abs. 2 BauGB wird somit entsprochen.

3. GRUNDLAGEN DER PLANUNG / AUFSTELLUNGSVERFAHREN

Folgende Gesetze und Rechtsverordnungen bilden die Grundlagen für die Aufstellung des Bebauungsplanes:

- der § 10 des Baugesetzbuches (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 27. Oktober 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 257),
- die Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 03. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) sowie
- die Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeichenverordnung - PlanZV) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 189)

Plangrundlage sind

- der Lage- und Höhenplan des Vermessungsbüros R. Werner, Feldstraße 3, 17 033 Neubrandenburg
Aufmaß: 06/2024
Lagesystem: ETRS89/UTM Z33N
Höhensystem: DHHN 2016 sowie der
- der digitaler Katasterauszug - Kargow_EPSG5650_2024_04_23_15_00_03.dxf
- Ergänzungen aus Geodatenportal - © GeoBasis-DE/M-V 2025
- Web Feature Service - https://www.geodaten-mv.de/dienste/alkis_wfs_einfach

4. GELTUNGSBEREICH

Plangebiet:	Gemeinde	Kargow
	Gemarkung	Kargow
	Flur	1
	Flurstücke Nr.	362/2, 366/2 und 373 und eine Teilfläche aus 367

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst eine Fläche von ca. 28,9 ha. Bei der Vorhabenfläche handelt es sich um eine zurzeit genutzte Ackerfläche. Die Grenzen des Plangeltungsbereiches sind im Teil A - Planzeichnung des Bebauungsplanes festgesetzt.

5. PLANINHALTE UND FESTSETZUNGEN

5.1. PLANUNGSRECHTLICHE FESTSETZUNGEN

Die Festsetzungen zur Art und zum Maß der baulichen Nutzung sowie zur Bauweise erfolgt unter Berücksichtigung der geplanten Nutzungen.

5.1.1. ART DER BAULICHEN NUTZUNG

Durch die Aufstellung des Bebauungsplanes und der damit verbundenen Schaffung von Baurecht für die Errichtung einer Photovoltaikfreiflächenanlage möchte die Gemeinde sowohl die Energiepolitik des Landes unterstützen aber auch die wirtschaftliche Situation der Gemeinde verbessern. Entsprechend diesem Planungsziel wird das Plangebiet nach § 11 Abs. 1 BauGB als Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Photovoltaik-Anlage festgesetzt. Die nachstehend getroffenen Festsetzungen zur Art und zum Maß der baulichen Nutzung sowie zur Bauweise erfolgen hier unter Berücksichtigung der technischen Parameter der geplanten Anlage, wie mögliche Varianten der Modulanordnung und deren Dimensionierung unter Berücksichtigung der Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Anlage.

Ebenso werden die erforderlichen technischen Einrichtungen, die zum Betrieb der Anlage gehören, wie Trafos, Wechselrichter Batteriespeicher usw. berücksichtigt.

Innerhalb des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes sind daher die Errichtung und der Betrieb einer Photovoltaik-Anlage zur Umwandlung von Solarenergie in elektr. Strom, der in das öffentliche Netz eingespeist wird, zulässig.

Bauliche Anlagen sind im Wesentlichen fest aufgeständerte Modultische mit mono- oder polykristallinen Photovoltaikmodulen.

Zulässig sind zudem folgende für den Betrieb der Anlage notwendige Nebenanlagen

- Wechselrichterstationen,
- Trafostationen (Trafos),
- Konverterstationen
- Container für die Batteriespeicher und Wartungsmaterial

- Zufahrten und Wartungsflächen
- Löschwasserentnahmestellen
- Einzäunung bis 2,20 m (auch außerhalb der Baugrenzen)
- Verkabelungen
- Überwachungseinrichtungen

Um die durch die Anlage erzeugte Energie speichern zu können, sind im Plangebiet ebenfalls Batteriespeicher vorgesehen. Die Gesamtspeicherleistung ist dabei der maximal errechneten Leistung der PV-Anlage anzupassen.

Die Photovoltaikfreiflächenanlage ist nur als zeitlich begrenzte Zwischennutzung für 30 Jahre zulässig. Die Frist beginnt mit dem 01. Januar des Folgejahr nach Inkrafttreten der Satzung. Entsprechend den im Flächennutzungsplan dargestellten städtebaulichen Ziele der Gemeinde wird die landwirtschaftlich ackerbauliche Nutzung als Folgenutzung festgesetzt Maß der baulichen Nutzung

Das Maß der baulichen Nutzung wird durch die Grundflächenzahl und die maximale Höhe der baulichen Anlagen bestimmt.

Um ein ausgewogenes wirtschaftliches Verhältnis zwischen Energieerzeugung und Investitionskosten, wird im B-Plan eine maximale 60%ige Bebauung (GRZ max 0,6) festgesetzt.

Eine Überschreitung der festgesetzten zulässigen Grundflächenzahl (GRZ 0,6) ist nicht zulässig.

Die Höhe der baulichen Anlagen wird im Wesentlichen durch den Aufstellwinkel und der Anordnung der Solarmodule bestimmt. Auf Grund der möglichen Anordnung der Module ergibt sich eine maximale Höhe der baulichen Anlagen von ca. 2,70 bis 3,00 m. Batteriespeicher haben in der Regel eine technische Höhe von 3,00 m. Unter Berücksichtigung der Aufstellung der Batteriespeicher mit einem baulichen Spritz- und Regenwasserschutz wird die maximale Höhe der baulichen Anlagen mit 3,50 m über dem angrenzenden Gelände festgesetzt. Um eine Flexibilität der Anlagenplanung zu gewährleisten, wird in der vorhabenbezogenen Planung (vB-Plan) auf eine Unterteilung der Anlagenfläche mit unterschiedlichen Höhenfestsetzungen verzichtet.

Als oberster Bezugspunkt gilt die oberste Begrenzungslinie der baulichen Anlagen. Für den unteren Bezugspunkt wird die jeweilige unter den baulichen Anlagen vorhandene Geländehöhe, die in der vermessenen Plangrundlage im Höhensystem DHHN 2016 dargestellt ist, festgesetzt. Die Höhe baulicher Anlagen wird dann als der senkrecht (lotrecht) gemessene Abstand des obersten Bezugspunktes der baulichen Anlage zur vorhandenen Geländehöhe.

Eine Überschreitung der zulässigen Höhe baulicher Anlagen ist für technische Anlagen wie z.B. Antennen, Masten für Beleuchtung und Überwachungskameras usw. bis zu einer Höhe von 5,00 m zulässig.

5.1.2. BAUWEISE UND ÜBERBAUBARE GRUNDSTÜCKSFLÄCHE

Die überbaubaren Grundstücksflächen sind durch die Festsetzung von Baugrenzen bestimmt. Diese berücksichtigen u.a. den nach Landeswaldgesetz geforderten Waldabstand von 30 m, einen 7,00 m breiten Schutzbereich um das vorhandene Biotop sowie die bereits durch andere Planungen beanspruchte, nördlich und östlich an das Sondergebiet angrenzende, Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft.

5.1.3. VERKEHRSFLÄCHEN - VERKEHRLICHE ERSCHLIEßUNG

Die Zu- und Abfahrt zum Plangebiet erfolgt über die westlich des Plangebietes verlaufende Straße Unterdorf.

5.1.4. FLÄCHE FÜR MAßNAHME ZUM SCHUTZ, ZUR PFLEGE UND ZUR ENTWICKLUNG VON NATUR UND LANDSCHAFT

Im nördlichen und östlichen Planbereich wird eine Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft festgesetzt. Auf der ca. 72.291 m² großen Maßnahmenfläche erfolgt die Eingriffskompensation durch Umsetzung des Maßnahmentyps 2.35, Anlage 6, HZE MV 2018 (Anlage von Extensivacker (Ackerswildkrautfläche) mit einer dauerhaft naturschutzgerechten Bewirtschaftung. Der Gesamtwert der Maßnahme beträgt 100.441 m² KFÄ.

Die Fläche wurde zur Kompensation **anteilig** bereits dem nach § 35 Abs. 1 Nr. 8 bb BauGB genehmigten Vorhabens „Solarpark Kargow-Bahn“ zugeordnet. Das Kompensationsflächenäquivalent der verfügbaren Gesamtfläche übersteigt jedoch den Bedarf aus dem Vorhaben „Kargow-Bahn“ um ein Vielfaches und soll daher für den gesamten Bebauungsplan Nr. 8 herangezogen werden.

5.1.5. NEBENANLAGEN - EINFRIEDUNG

Aus sicherheitstechnischen Gründen ist die PV-Anlage mit einer Einfriedung vorzusehen. Als maximale Höhe sind 2,20 m zulässig, um möglichst ein Übersteigen zu verhindern. Die Errichtung der Einfriedung ist als Nebenanlage innerhalb und aber auch außerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche aber unter Berücksichtigung des gesetzlich geforderten Waldabstandes zulässig. Das bedeutet, dass eine Einfriedung mit der Höhe von 2,20 m nur außerhalb des 30 m Waldabstandes errichtet werden kann.

Um Zerschneidungseffekte der Landschaft durch die Einfriedung zu minimieren und die Durchlässigkeit für Kleintiere zu gewährleisten, sind die Einfriedungen der PV-Anlage mit einer Bodenfreiheit von 20 cm auszubilden.

5.1.6. ANLAGEN ZUR LÖSCHWASSERBEREITSTELLUNG

Um die Löschwasserversorgung zu sichern, wird im Plan eine Löschwasserentnahmestelle im Bereich der Plangebietszufahrt festgesetzt. Die ungefähre Lage ist im Plan gekennzeichnet.

5.2. PLANUNGSRECHTLICHE HINWEISE

Zur vollständigen Übersicht werden im Plan weitere Darstellungen übernommen, die für alle weiterführenden Planungen relevant sind. So wird auf vorhandene Landschaftselemente hingewiesen, deren Schutz durch entsprechende Gesetze geregelt ist.

5.2.1. NATURSCHUTZGEBIETE

Östlich des Plangebietes grenzt der Müritz-Nationalpark sowie das GGB (FFH) DE 2543-301 „Seen, Moore und Wälder des Müritz-Gebietes“ an. Der Grenzverlauf wurde in die Planzeichnung übernommen.

5.2.2. BIOTOP

Auf dem Flurstück 373 befindet sich ein gesetzlich geschütztes Biotop (MUE10220). Dabei handelt es sich um ein Soll.

Die Baugrenze wird in einem Abstand von 7,00 m zum Biotop festgesetzt und somit der Bereich um das Biotop von jeglicher Bebauung freigehalten wird. Dadurch werden einer Zerstörung, Beschädigung und Veränderung des charakteristischen Zustandes oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung des Biotops vorgebeugt.

5.2.3. WALDFLÄCHEN UND WALDABSTÄNDE

Westlich, nördlich und östlich des Plangebietes, im Wesentlichen aber außerhalb des Plangebietes, befinden sich Waldflächen nach § 2 LWaldG M-V. Diese wurden in die Planzeichnung übernommen. Die Festsetzung der Baugrenzen berücksichtigt den erforderlichen Mindestabstand jeglicher Bebauung von

30,00 m zu den Waldflächen. Eine Unterschreitung des Mindestabstands durch die Einfriedung wird ausgeschlossen.

5.3. FLÄCHENZUSAMMENSTELLUNG

Nr.	Flächenbezeichnung	m ²	%
1.	Sondergebietsfläche, davon	213.405,10	73,59%
	<i>bebaubare Fläche innerhalb der Baugrenzen</i>	<i>194.891,60</i>	<i>67,21%</i>
	<i>Randbereiche</i>	<i>18.513,50</i>	<i>6,38%</i>
2.	Freihaltefläche Feldlerche/Lämmersalat	71.924,00	24,80%
3.	Biotop	1.641,8	0,57%
4.	Waldflächen	3.016,10	1,04%
Gesamtfläche des Plangebietes		289.987,00	100%

6. VER- UND ENTSORGUNGSANLAGEN

Die im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung erfolgen Leitungsabfragen folgender Versorgungsunternehmen:

- 50-Hertz Transmission GmbH
- E.DIS
- Deutsche Telekom Technik GmbH
- Vodafone GmbH / Vodafone Deutschland GmbH
- Müritz-Wasser-/Abwasserzweckverband
- über BIL-Leitungsauskunft verwaltete Leitungsbetreiber

Entsprechend den eingehenden Aussagen werden eventuell vorhandene Leitungen und Anlagen in der weiterführenden Planung berücksichtigt.

Allgemeiner Hinweis:

Vor Beginn von Tiefbauarbeiten sind stets die Einholung einer Schachterlaubnis und die Vereinbarung einer Vor-Ort-Einweisung erforderlich. Vorhandene Leitungen, Kabel und Beschilderungen sind zu sichern und zu schützen.

6.1. TRINKWASSERVERSORGUNG

Eine Trinkwasserversorgung ist nicht erforderlich.

6.2. ABWASSERBESEITIGUNG

SCHMUTZWASSERABLEITUNG

Für die geplante Photovoltaik-Anlage ist kein Anschluss an die zentralen Schmutzwasseranlagen notwendig. Bei der Betreibung der Anlage fällt kein Schmutzwasser an.

NIEDERSCHLAGSWASSERABLEITUNG

Das auf den Modulen und sonstigen baulichen Anlagen anfallende unbelastete Niederschlagswasser ist großflächig vor Ort auf den unbefestigten Flächen (Grünflächen unterhalb der Solarmodule) des Sonstigen Sondergebiets zu versickern. Drainagen, als auch das Sammeln und Auffangen sowie Ableiten von Niederschlagswasser sind nicht beabsichtigt.

Um eine Konzentration und Erosionswirkung des Oberflächenabflusses zu kompensieren, werden bei nicht ausreichender Stützfunktion der Vegetationsdecke bedarfsweise zwischen den

Modulgestellreihen Versickerungsmulden nach den allgemein anerkannten Regeln der Wasserwirtschaft ausgebildet.

Sind Versickerungsanlagen, wie Mulden oder ähnliches erforderlich, sind diese so herzurichten, dass Nachbargrundstücke nicht nachteilig beeinträchtigt werden.

Ist eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers mittels technischer Einrichtungen (wie Rigolen, Sickerschacht, Versickerungsdräne usw.) erforderlich, ist dafür eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte einzuholen.

6.3. ELEKTROENERGIEVERSORGUNG

Die Stromeinspeisung erfolgt über das im Bau befindliche Umspannwerk an der 110-kV-Freileitung „Fürstenberg - Waren 3“ der E.DIS Netz GmbH südwestlich von Kargow-Unterdorf.

Nach dem Anschluss des Solarparks „Schloen-Dratow“ ist hier ebenfalls der Anschluss der Solaranlage „Kargow Bahn Nord“ vorgesehen. Aufgrund des zeitlichen Versatzes ist das Umspannwerk mit zwei an einem Mast installierten Trafos geplant.

Da die Solarparks über einen gemeinsamen Mast an das Hochspannungsnetz des EVU angeschlossen werden, wird der Eingriff in die Natur und Landschaftsbild kleingehalten.

Das örtliche Versorgungsunternehmen ist am Planverfahren beteiligt. Die Hinweise aus der eingehenden Stellungnahme werden in der Entwurfsfassung berücksichtigt.

6.4. TELEKOMMUNIKATION

Die örtlichen Versorgungsunternehmen sind am Planverfahren beteiligt. Die Hinweise aus der eingehenden Stellungnahme werden in der Entwurfsfassung berücksichtigt.

6.5. ABFALLENTSORGUNG

Abfälle treten im Wesentlichen nur bei der Errichtung der Anlage auf. Eine regelmäßige Entsorgung durch einen zugelassenen Entsorgungsbetrieb ist während des Betriebes der Anlage nicht erforderlich.

Die bei den Arbeiten anfallenden Abfälle sind laut §§ 7 und 15 KrWG einer nachweislich geordneten und gemeinwohlverträglichen Verwertung bzw. Beseitigung zuzuführen. Bauschutt und andere Abfälle sind entsprechend ihrer Beschaffenheit sach- und umweltgerecht nach den gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen (zugelassene Deponien, Aufbereitungsanlagen usw.).

Die Verwertung bzw. Beseitigung von Abfällen hat entsprechend den Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) und des Abfallwirtschaftsgesetzes (AbfWG M-V) und der auf Grund dieser Gesetze erlassenen Rechtsverordnungen zu erfolgen.

Nachweislich kontaminierter Straßenaufbruch, Bauschutt oder Bodenaushub ist als besonders überwachungsbedürftiger Abfall einzustufen und darf nur in dafür zugelassene Anlagen durch entsprechende Unternehmen entsorgt oder behandelt werden.

Bei Abbruch- und Baumaßnahmen anfallender unbelasteter Bauschutt ist einer zugelassenen Bauschuttaufbereitungsanlage zuzuführen. Eine Verbringung auf eine für Hausmüll oder hausmüllähnliche Gewerbeabfälle zugelassene Deponie ist untersagt (§ 18 AbfWG M-V).

7. VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ / LÖSCHWASSERVERSORGUNG

Gemäß § 14 LBauO M-V sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und in Stand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch

(Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind bauliche Anlagen mit einem geringen Brandrisiko und einer äußerst geringen Brandlast, da die Hauptkomponenten der Anlage aus nichtbrennbaren Materialien bestehen. Eine Brandlast geht eher von der sich darunter befindlicher Vegetation aus. (vergleichbar mit der jetzigen landwirtschaftlichen Nutzung). Durch eine 2-malige Mahd pro Jahr kann das Risiko einer Brandausbreitung daher verringert werden.

Da sich das Risiko eines Brandereignisses auf dem Gelände der Freiflächen – Photovoltaik - Anlage hauptsächlich durch die elektrische Spannung bzw. durch Kurzschlüsse ergibt, ist die gesamte elektrische Anlage gemäß den technischen Bestimmungen für Elektroanlagen (VDE-Richtlinien) in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.

LÖSCHWASSERVERSORGUNG

Die Gemeinde hat gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 4 des Gesetzes über den Brandschutz und die Technischen Hilfeleistungen durch die Feuerwehren für Mecklenburg-Vorpommern (Brandschutz- und Hilfeleistungsgesetz M-V - BrSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.12.2015 die Löschwasserversorgung sicherzustellen.

Das bedeutet, dass eine Löschwasserversorgung von mindestens 48 m³/h über 2 Stunden für einen Umkreis von 300 m sicherzustellen ist.

Um die Löschwasserversorgung zu sichern, wird im Plan entsprechend dem „Merkblatt zur Umsetzung brandschutztechnischer Bestimmungen bei Errichtung und Betrieb von Photovoltaikanlagen im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte vom 14.08.2025“ eine Löschwasserentnahmestelle in Nähe der Plangebietszufahrt festgesetzt. Die ungefähre Lage ist im Plan gekennzeichnet.

Da sich nicht alle Bereiche des Solarparks im 300 m Umkreis der Löschwasserentnahmestelle befinden und auf Grund der eingeschätzten Gefahrensituation entbindet der Vorhabenträger die Gemeinde von der Pflichtaufgabe der Löschwasserversorgung für den Solarpark durch Durchführungsvertrag, um generell Schadensersatzansprüche vom Betreiber der PV-Anlage auf die Gemeinde rechtlich auszuschließen.

ZUGÄNGE UND ZUFAHRTEN FÜR DIE FEUERWEHR

Gemäß LBauO M-V sind Zugänge und Zufahrten von öffentlichen Verkehrsflächen auf den Grundstücken für die Feuerwehr zu gewährleisten. Dabei sind die Vorgaben zur lichten Breite gemäß der Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr M-V zu beachten. Bei Einzäunung der Anlage mit einer Toranlage ist die Zugangsmöglichkeit für die Feuerwehr über eine Feuerweherschließung sicherzustellen.

Die Sicherung der Zufahrt von öffentlichen Verkehrsflächen, die ungehinderte Zufahrt auf das Gelände (Feuerweherschließung an der Toranlage) sowie das Anfahren der Löschwasserentnahmestellen erfolgt durch den Vorhabenträger in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte.

BRANDSCHUTZKONZEPT UND FEUERWEHRPLAN

Für die gesamte Anlage ist ein Übersichtsplan in Anlehnung an die DIN 14095 zu erstellen.

Mit der Brandschutzdienststelle und der örtlich zuständigen Feuerwehr sind anhand des Modulbelegungsplanes alle erforderlichen Maßnahmen abzustimmen, die den Zutritt der Feuerwehr, das Herstellen von möglichen Angriffswegen für Löscharbeiten, notwendigen Schaltheftungen und Einweisungen usw. betreffen.

Die Feuerwehr ist vor Inbetriebnahme in das Objekt und den damit verbundenen Besonderheiten einzuweisen.

Generell sind bei der weiterführenden Planung, Ausführung und beim Betrieb der PV-Freiflächenanlage die brandschutztechnischen Bestimmungen gemäß Merkblatt zum Brandschutz umzusetzen.

Das Merkblatt zur Umsetzung brandschutztechnischer Bestimmungen bei Errichtung und Betrieb von Photovoltaikanlagen im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte vom 14.08.2025 ist der Begründung als Anlage beigelegt.

8. GEWÄSSERSCHUTZ

ALLGEMEINE HINWEISE

- Sämtliche Schäden an Gewässern, Rohrleitungen, Durchlässen und Rohrleitungen, die mit dieser Baumaßnahme entstehen, sind auf Kosten des Maßnahmenträgers zu reparieren.
- Beim Betrieb der Trafostation werden wassergefährdende Stoffe benutzt. Entsprechend § 20 LWaG M-V ist der zuständigen unteren Wasserbehörde des Landkreises Rostock dies förmlich anzuzeigen.
- Mit den Bauarbeiten sind auf den Grundstücken eventuell vorhandene Drainageleitungen und sonstige Vorflutleitungen in ihrer Funktionsfähigkeit zu erhalten bzw. wiederherzustellen.
- Sofern im Zuge der Baugrunderschließung Bohrungen niedergebracht werden, sind die ausführenden Firmen gegenüber dem LUNG M-V- Geologischer Dienst- meldepflichtig.

9. IMMISSIONS- UND KLIMASCHUTZ

Der Betrieb der Photovoltaik-Anlage verläuft emissionsfrei, es kommt zu keinen Lärm-, Staub- oder Geruchsbeeinträchtigungen. Der Baustellenverkehr und die Montagearbeiten beschränken sich ausschließlich auf die Bauphase. Hier ist durch den Vorhabenträger darauf zu achten, dass die Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen eingehalten werden.

Durch die Verwendung schadstofffreier Materialien für die Anlage und deren emissionsfreien Betrieb bestehen durch das Vorhaben keine gesundheitlichen Risiken.

Die elektrischen und magnetischen Felder wirken sich nicht negativ auf umliegende Schutzgüter aus, da die Gleich- bzw. Wechselstromfelder nur sehr schwach in unmittelbarer Umgebung der Wechselrichter und Trafostationen auftreten. Störungen der Flora und Fauna sind nicht zu erwarten.

Gemäß § 22 BImSchG sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind,
- nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden
- und die beim Betrieb der Anlage entstehenden Abfälle ordnungsgemäß beseitigt werden können.

Die Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen sowie zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen sind zu gewährleisten (§ 23 BImSchG).

Sollten sich Immissionsbelästigungen für die Nachbarschaft ergeben, so ist auf Anordnung der Behörde nach § 26 BImSchG ein Gutachten (die Kosten trägt der Bauherr) mit Abwehrmaßnahmen zu erstellen und diese in Abstimmung mit der Behörde terminlich umzusetzen.

Während der Realisierungsphase von Baumaßnahmen sind die Immissionsrichtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen - (VwV Baulärm) vom 19. August 1970 einzuhalten.

Während der Realisierungsphase von Baumaßnahmen sind die Anforderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVwV) vom 26. Februar 2016 einzuhalten.

SCHUTZ VOR BLEND- UND SPIEGELREFLEXION

Reflexionen von Photovoltaikanlagen stellen Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (§ 3 Abs. 2 BImSchG) dar. Sonnenlicht wird von der glatten Oberfläche der Module nicht nur absorbiert, sondern auch zu einem Teil reflektiert. Eine erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG besteht dann, wenn die maximal mögliche astronomische Blenddauer unter Berücksichtigung aller umliegenden Photovoltaikanlagen mindestens 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr beträgt.

Die Moduloberflächen verursachen keine relevanten Spiegel- bzw. Blendeffekte, da die Strahlungsenergie zum größten Teil adsorbiert wird und Reflexblendungen sich auf den Nahbereich der Anlage (wenige Dezimeter) beschränken.

Blendung gegenüber Wohnbebauung

Im Nordwesten der geplanten PV-Anlage befindet sich die schützenswerte Wohnbebauung von Kargow Unterdorf mit minimalem Abstand zur PV-Anlage von ca. 80 m. Auf Grund der Modulausrichtung nach Süden und der vorhandenen kleinen Waldfläche ist eine Blendung der PV-Anlage gegenüber der Wohnbebauung nicht zu erwarten.

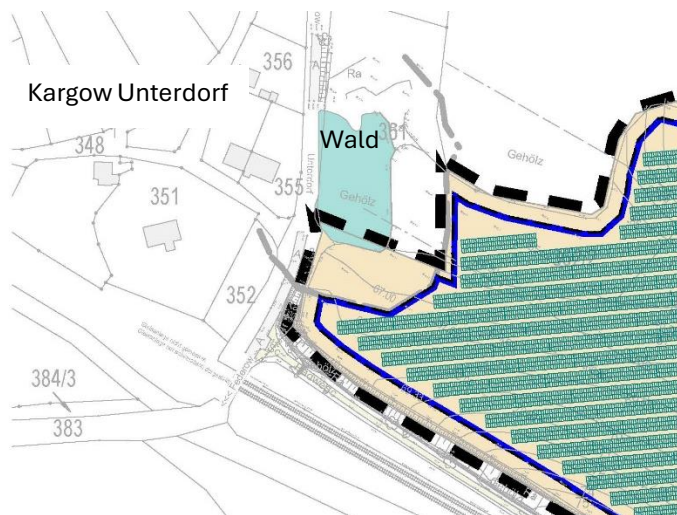


Abb. 4: Anordnung und Ausrichtung der PV-Module in Bezug zur schützenswerten Wohnbebauung

Nach Süden, Osten und Nordosten hin wird die PV-Anlage durch die vorhandenen, großen Waldflächen abgeschirmt.

Blendung gegenüber dem Bahnverkehr

Es ist jederzeit zu gewährleisten, dass durch Bau, Bestand und Betrieb der Photovoltaikanlage keinerlei negativen Auswirkungen auf die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs entstehen können (Sichteinschränkungen der Triebfahrzeugführer durch z.B. Blendungen, Reflexionen etc.).

Photovoltaik- bzw. Solaranlagen sind blendfrei zum Bahnbetriebsgelände hin zu gestalten. Sie sind so anzuordnen, dass jegliche Blendwirkung ausgeschlossen ist.

Fachgutachten zur Bewertung der Blendwirkung

Im Rahmen des Bauantrages für die PV-Anlage im 110 m – Bereich wurde ein Fachgutachten zur Bewertung der Blendwirkung durch Reflexion an den PV-Modulen erstellt. Als relevante Immissionsorte wurden hier die Bahntrasse sowie die Wohnbebauung und die Kirche in Kargow Unterdorf, sowie die Straße und der Fahrradweg betrachtet und untersucht. Im Ergebnis der Untersuchung wurde festgestellt, dass auf Grundlage der Simulationen für den Schienenverkehr in Richtung Osten potenzielle Blendwirkungen nicht ausgeschlossen werden können und drei geeignete Maßnahmen zur Minimierung potenzieller Blendrisiken vorgeschlagen.

Das Fachgutachten ist der Begründung zum B-Plan beigelegt.

Sollte sich nach der Inbetriebnahme dennoch eine Blendung herausstellen, so sind vom Bauherrn entsprechende Abschirmungen anzubringen.

LÄRMSCHUTZ

Nach dem heutigen Stand der Technik liegt der Schalldruckpegel von Wechselrichtern und Transformatoren bei einem Immissionspegel, der nur im unmittelbaren Umfeld zu Lärmbeeinträchtigungen führen kann. Um Nutzungskonflikte grundsätzlich auszuschließen, sind diese so anzuordnen, dass es nicht zu Belästigungen an Wohnstandorten in der Nachbarschaft kommen kann.

HINWEIS AUF BENACHBARTEN, NACH BImSchG GENEHMIGTE, BAUSCHUTTAUFBEREITUNGSANLAGE

Nördlich angrenzend zum geplanten Solarpark befindet sich die Bauschuttaufbereitungsanlage der Gebrüder Karstens Bauunternehmung GmbH. Die Gebrüder Karstens Bauunternehmung GmbH betreibt eine mit Bescheid G 025/07 vom 28.09.2007 und dem Änderungsbescheid ÄG 022/13 vom 17.06.2013 genehmigte Anlage nach den Ordnungsnummern der Anlagenarten 8.11.2.4 und 8.12.2 des Anhangs 1 der 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Genehmigungsinhalt ist der Betrieb einer Anlage zur Lagerung und Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen am Standort in der Gemarkung Kargow, Flur 1, Flurstücke 362, 364 und 366 (jeweils teilweise). In der Anlage werden nicht gefährliche Abfälle wie Beton, Ziegel, Boden und Steine, Baggergut, Gleisschotter und Bitumengemische (teerfrei) zwischengelagert und behandelt.

Durch den Anlagenbetrieb kann es zu Lärm- und Staubemissionen kommen. Insbesondere durch die Staubentwicklung kann durch Ablagerungen die Leistungsfähigkeit der Photovoltaikanlage beeinflusst werden.

Die genehmigte Anlage und der genehmigte Betrieb genießen Bestandsschutz. Der Bestandsschutz der Anlage wird durch die vorliegende Planung nicht berührt.

10. BODENSCHUTZ

Bei den Planungen zur Errichtung und zum Betrieb der Photovoltaik-Freiflächenanlage ist grundsätzlich auf den schonenden Umgang mit dem Schutzgut Boden zu achten. Bodenveränderungen durch Auf- und Abtrag des anstehenden Bodens werden durch die Planung ausgeschlossen.

Die Trägerelemente der Module werden in den Boden gerammt, Trafostationen werden aufgesetzt, Verkabelungen werden, soweit es technisch möglich ist, oberirdisch geführt, übermäßiger Verdichtung wird durch bautechnische Verfahrensweise entgegengewirkt.

Der Flächenanteil der Versiegelung liegt lediglich bei ca. 1 %. Die Überbauung führt daher nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Bodenfunktionen.

Aufgrund der Vorsorgepflicht gem. § 7 BBodSchG hat der Vorhabenträger / Bauherr bei allen Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass keine schädlichen Bodenveränderungen hervorgerufen und Bodeneinwirkungen möglichst vermieden werden, soweit das im Rahmen der Baumaßnahme verhältnismäßig ist.

Dazu gehört auch, dass stoffliche Emissionen durch die PVA bzw. deren Bauteile in den Boden auf jeden Fall verhindert werden. Erdberührende Bauteile aus Metall sind daher ohne Farbanstrich o.ä. zu verwenden.

ALLGEMEINE HINWEISE

Nach § 4 Abs. 1 Bundes-Bodenschutzgesetz hat im Weiteren jeder, der auf den Boden einwirkt, sich so zu verhalten, dass keine schädlichen Bodenveränderungen hervorgerufen werden und somit die Vorschriften dieses Gesetzes eingehalten werden. Die Zielsetzungen und Grundsätze des BBodSchG und des Landesbodenschutzgesetzes sind zu berücksichtigen. Insbesondere bei bodenschädigenden Prozessen wie z. B. Bodenverdichtungen, Stoffeinträgen ist Vorsorge gegen das Entstehen von

schädlichen Bodenveränderungen zu treffen. Bodenverdichtungen, Bodenvernässungen und Bodenverunreinigungen sind zu vermeiden. Das Bodengefüge bzw. wichtige Bodenfunktionen sind bei einem möglichst geringen Flächenverbrauch zu erhalten.

Gemäß § 1 Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG M-V) ist grundsätzlich bei Erschließungs- und Baumaßnahmen mit Boden sparsam und schonend umzugehen. Im Rahmen der planerischen Abwägung sind die Zielsetzungen und Grundsätze des BBodSchG und LBodSchG M-V zu berücksichtigen, d. h. die Funktionen des Bodens sind zu sichern bzw. wiederherzustellen, schädliche Bodenveränderungen abzuwehren.

Es ist darauf zu achten, dass im gesamten Vorhabenraum die Lagerung von Baustoffen flächensparend erfolgt. Baustellenzufahrten sind so weit wie möglich auf vorbelastete bzw. entsprechend befestigten Flächen anzulegen. Durch den Einsatz von Fahrzeugen, Maschinen und Technologien, die den technischen Umweltstandards entsprechen, sind die Auswirkungen auf den Boden so gering wie möglich zu halten. Nach Beendigung der Baumaßnahme sind die Flächen, die temporär als Baunebenflächen, Bauzufahrten oder zum Abstellen von Fahrzeugen genutzt wurden, wiederherzurichten. Das betrifft insbesondere die entstandenen Bodenverdichtungen.

Soweit im Rahmen von Baumaßnahmen Überschussböden anfallen bzw. Bodenmaterial auf dem Grundstück auf- oder eingebracht werden soll, haben die nach § 7 Bundes-Bodenschutzgesetz Pflichtigen Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen, die standorttypischen Gegebenheiten sind hierbei zu berücksichtigen.

Der bei der Herstellung der Baugrube/des Kabelgrabens anfallende Bodenaushub ist getrennt nach Bodenarten zu lagern und nach Verlegung der Kabel/Schließung der Baugrube getrennt nach Bodenarten wieder einzubauen. Nachweislich mit Schadstoffen belasteter Bodenaushub ist einer den gesetzlichen Vorschriften entsprechenden Entsorgung zuzuführen.

Die Forderungen der §§ 6 bis 8 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sind zu beachten. Auf die Einhaltung der Anforderungen der DIN 19731 (Verwertung von Bodenmaterial 5/1998) wird besonders hingewiesen.

11. DENKMALSCHUTZ

BAUDENKMALE

Im Plangebiet befinden sich keine Baudenkmale.

BODENDENKMALE

Informationen über bekannte Bodendenkmale werden erst im Rahmen der Behördenbeteiligung erwartet.

HINWEIS ZUM VERHALTEN BEI ZUFALLSFUNDEN

Wenn während der Erdarbeiten unvermutet Funde oder auffällige Bodenverfärbungen entdeckt werden, ist gemäß § 11 DSchG M-V die untere Denkmalschutzbehörde des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte zu benachrichtigen und der Fund und die Fundstelle bis zum Eintreffen von Mitarbeitern oder Beauftragten des Landesamtes für Kultur- und Denkmalpflege in unverändertem Zustand zu erhalten. Verantwortlich hierfür sind die Entdecker, der Leiter der Arbeiten, der Grundstückseigentümer sowie zufällige Zeugen, die den Wert des Fundes erkennen. Die Verpflichtung erlischt fünf (5) Werktage nach Zugang der Anzeige bei der Behörde.

Für weitere Auskünfte zu den bodendenkmalpflegerischen Belangen stehen jederzeit die untere Denkmalschutzbehörde des Landkreises Rostock, Am Wall 3-5, 18273 Güstrow und das Landesamt für Kultur und Denkmalpflege M-V zur Verfügung.

12. BELANGE DER FORST

Nordwestlich, nördlich und östlich des Plangebietes, im Wesentlichen aber außerhalb, befinden sich Waldflächen. Diese Waldflächen und der erforderliche 30 m – Waldabstand sind im Plan gekennzeichnet.

Die Messung des Waldabstandes beginnt an der Traufkante. Unter Traufkante des Waldes wird die Linie der lotrechten Projektion des Kronenaußenrandes der Randbäume eines Waldbestandes auf die Geländeoberfläche verstanden.

Die im Plan festgesetzten überbaubaren Grundstücksflächen befinden sich außerhalb des erforderlichen Waldabstandes von 30,0 m.

Zu beachten ist außerdem, dass die Anschluss- und Leitungsverlegung außerhalb der Waldflächen sowie auch außerhalb der Wurzel- und Traufbereiche von Waldflächen zu erfolgen hat.

13. ALTLASTEN- UND ALTLASTVERDACHTSFLÄCHEN

Das Altlastenkataster für das Land Mecklenburg-Vorpommern wird vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern anhand der Erfassung durch die Landräte der Landkreise und Oberbürgermeister/Bürgermeister der kreisfreien Städte geführt. Entsprechende Auskünfte aus dem Altlastenkataster sind dort erhältlich.

Nach Auskunft der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises sind im Gebiet des Planvorhabens nach gegenwärtigem Kenntnisstand keine Altlast bzw. Altlastverdachtsfläche bekannt.

Falls bei Erdarbeiten dennoch Anzeichen von schädlichen Bodenveränderungen (z.B. abartiger, muffiger Geruch, anormale Färbung des Bodenmaterials, Austritt verunreinigter Flüssigkeiten, Reste alter Ablagerungen) auftreten, ist die untere Bodenschutzbehörde im Umweltamt des Landkreises umgehend zu informieren.

Der Grundstücksbesitzer ist zur ordnungsgemäßen Entsorgung des belasteten Bodenaushubes auf Grundlage des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG) vom 24.02.2012 S. 212, geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 04.04.2016 S. 569 verpflichtet.

Werden schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten im Sinne des BBodSchG festgestellt, ist die Sanierung mit dem Amt abzustimmen. Dabei ist die planungsrechtlich zulässige Nutzung der Grundstücke und das sich daraus ergebende Schutzbedürfnis zu beachten, soweit dieses mit den Bodenfunktionen zu vereinbaren ist. Bei der Sicherung von schädlichen Bodenveränderungen ist zu gewährleisten, dass durch verbleibende Schadstoffe langfristig keine Gefahr oder erhebliche, nachteilige Belastung für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen.

Im Falle einer Sanierung muss der Vorhabenträger dafür sorgen, dass die Vorbelastungen des Bodens bzw. die Altlast so weit entfernt werden, dass die für den jeweiligen Standort zulässige Nutzungsmöglichkeit wieder hergestellt wird.

KAMPFMITTELBELASTUNG

Munitionsfunde sind in Mecklenburg-Vorpommern generell nicht auszuschließen. Konkrete und aktuelle Angaben über die Kampfmittelbelastung sind gebührenpflichtig beim Munitionsbergungsdienst des LPBK zu erhalten.

Gemäß § 52 LBauO ist der Bauherr für die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften verantwortlich. Insbesondere wird auf die allgemeinen Pflichten als Bauherr hingewiesen, Gefährdungen für auf der Baustelle arbeitende Personen so weit wie möglich auszuschließen. Dazu kann auch die Pflicht gehören, vor Baubeginn Erkundungen über eine mögliche Kampfmittelbelastung des Baufeldes einzuholen.

Das Landesamt empfiehlt daher rechtzeitig vor Bauausführung ein entsprechendes Auskunftersuchen!

RECHTSHINWEIS:

Gemäß § 70 Abs. 1 Sicherheits- und Ordnungsgesetz M-V (SOG M-V) ist der Eigentümer einer Sache, die die öffentliche Sicherheit oder Ordnung stört, für diese Sache verantwortlich. Ihm obliegt die Verkehrssicherungspflicht für sein Eigentum. Ein Pflichtverstoß kann zu Schadensersatzansprüchen führen. Der Bauherr ist gemäß § 52 LBauO M-V in Verbindung mit VOB Teil C / DIN 18 299 analog verpflichtet, Angaben zu vermuteten Kampfmitteln im Bereich der Baustelle zu machen sowie Ergebnisse von Erkundungs- und Beräumungsmaßnahmen mitzuteilen.

14. KATASTER- UND VERMESSUNGSWESEN

In Planbereich befinden sich Grenzsteine der Flurstücksgrenzen. Vor eventuellen Baumaßnahmen in diesem Bereich sind diese zu sichern bzw. nach Fertigstellen von Baumaßnahmen gegebenenfalls wiederherzustellen. Die Arbeiten für die Sicherung bzw. Wiederherstellung der Punkte sollten durch das Katasteramt bzw. von zugelassenen öffentlich bestellten Vermessungsingenieuren ausgeführt werden.

Da die Vermessungs- und Katasterbehörden des Landkreises im Rahmen von Liegenschaftsvermessungen das Aufnahmepunktfeld aufbauen, sind diese Aufnahmepunkte ebenfalls zu schützen.

15. BELANGE DES STRAßENVERKEHRS

Die Erschließung des Plangebietes erfolgt von Westen her über die Kreisstraße MSE 28.

Rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahmen, die sich auf den Straßenverkehr auswirken könnten, hat die bauausführende Firma nach § 45 Abs. 6 StVO unter Vorlage eines Verkehrszeichenplanes von der zuständigen Straßenverkehrsbehörde die Anordnung nach § 45 Abs. 1 - 3 StVO darüber einzuholen, wie ihre Arbeitsstelle abzusperren und zu kennzeichnen ist, ob und wie der Verkehr, auch bei teilweiser Straßensperrung, zu beschränken, zu leiten und zu regeln ist, ferner ob und wie sie gesperrte Straßen und eventuelle Umleitungen zu kennzeichnen hat. Sie hat diese Anordnung zu befolgen und Lichtzeichenanlagen zu bedienen.

16. BAUMAßNAHMEN ENTLANG DER BAHN

Bahneigene Grundstücke werden durch die Planung nicht in Anspruch genommen. Das Bebauungsplangebiet grenzt an die Eisenbahnstrecke Waren - Kratzeburg und befindet sich nördlich der Bahnstrecke. Bei den angrenzenden DB-Flächen handelt es sich um gewidmete Eisenbahnbetriebsanlagen, die dem Fachplanungsvorbehalt des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) unterliegen. Änderungen an Eisenbahnbetriebsanlagen unterliegen demnach dem Genehmigungsvorbehalt des EBA (§ 23 Absatz 1 AEG i.V.m. § 3 Abs. 1 Nr. 1 und Absatz 2 Satz 2 BEVVG i.V.m. § 18 AEG).

Die Abstandsflächen gemäß LBO sowie sonstige baurechtliche und nachbarrechtliche Bestimmungen sind einzuhalten. Aufgrund der konkreten technischen Gestalt einer Eisenbahnstrecke sowie der für den Bahnbetrieb zu fordernder Sicherheit ist gegebenenfalls ein anderer Abstand vorzusehen.

Die Sorgfaltspflicht des Bauherrn und die Verkehrssicherungspflicht (§§ 823 ff. BGB) des Grundstückseigentümers sind zu beachten.

Auf oder im unmittelbaren Bereich von DB Liegenschaften ist jederzeit mit dem Vorhandensein betriebsnotwendiger Kabel, Leitungen oder Verrohrungen zu rechnen. Eine Kabel- und Leitungsermittlung wurde seitens der DB AG nicht durchgeführt. Ist dies erforderlich, so ist rechtzeitig vor Baubeginn eine entsprechende Anfrage an die DB AG über das Online-Portal der DB Immobilien.

unter folgendem Link: www.deutschebahn.com/Online_Portal/Kabel_und_Leitungsanfragen zu richten.

Werden, bedingt durch die Planungen, Kreuzungen von Bahnstrecken mit Leitungen erforderlich, so sind hierfür entsprechende kostenpflichtige Kreuzungs- bzw. Gestattungsanträge bei DB AG, DB Immobilien zu stellen.

16.1. ALLGEMEINE HINWEISE

Der Eisenbahnbetrieb darf durch den Betrieb, als auch für die Phase der Errichtung der geplanten Photovoltaik-Anlage weder behindert noch gefährdet werden. Der Vorhabenträger / Betreiber der geplanten Photovoltaikanlagen hat deshalb sicherzustellen,

- dass Photovoltaik- bzw. Solaranlagen blendfrei zum Bahnbetriebsgelände hin gestaltet werden. Sie sind so anzuordnen, dass jegliche Blendwirkung ausgeschlossen ist. Sollte sich nach der Inbetriebnahme eine Blendung herausstellen, so sind vom Bauherrn entsprechende Abschirmungen anzubringen.
- dass durch Bau, Bestand und Betrieb der Photovoltaikanlage keinerlei negative Auswirkungen auf die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs entstehen.
- dass die Planungen, das Errichten und das Betreiben der geplanten Anlagen nach den anerkannten Regeln der Technik unter Einhaltung der gültigen Sicherheitsvorschriften, technischen Bedingungen und einschlägigen Regelwerke zu erfolgen hat.

Grundsätzlich wird darauf hingewiesen,

- dass ein widerrechtliches Betreten und Befahren des Bahnbetriebsgeländes sowie sonstiges Hineingelangen in den Gefahrenbereich der Bahnanlagen gemäß § 62 EBO unzulässig ist und durch geeignete und wirksame Maßnahmen grundsätzlich und dauerhaft auszuschließen ist. Dies gilt auch während der Bauzeit.
- dass es verboten ist, Bahnanlagen zu beschädigen oder zu verunreinigen, Schranken oder sonstige Sicherungseinrichtungen unerlaubt zu öffnen oder andere betriebsstörende oder betriebsgefährdende Handlungen vorzunehmen.
- dass durch den Eisenbahnbetrieb und die Erhaltung der Bahnanlagen Emissionen (insbesondere Luft- und Körperschall, Abgase Funkenflug, Abriebe z.B. durch Bremsstäube, elektrische Beeinflussungen durch magnetische Felder etc.) entstehen, die zu Immissionen an benachbarter Bebauung führen können. Gegen die aus dem Eisenbahnbetrieb ausgehenden Emissionen sind erforderlichenfalls von der Gemeinde oder den einzelnen Bauherren auf eigene Kosten geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen bzw. vorzunehmen.
- dass aus Schäden und Beeinträchtigungen die Leistungsfähigkeit der Anlage (Schattenwurf usw.), die auf den Bahnbetrieb zurückzuführen ist, keine Ansprüche gegenüber der DB AG sowie bei den auf der Strecke verkehrenden Eisenbahnverkehrsunternehmen geltend gemacht werden können.
- dass das Bahngelände weder im noch über dem Erdboden überbaut werden darf. Grenzsteine sind vor Baubeginn zu sichern. Sie dürfen nicht überschüttet oder beseitigt werden. Erforderlichenfalls sind sie zu Lasten des Bauherrn neu einzumessen und zu setzen.
- dass auf oder im unmittelbaren Bereich von DB Liegenschaften jederzeit mit dem Vorhandensein betriebsnotwendiger Kabel, Leitungen oder Verrohrungen gerechnet werden muss.
- dass die vorgegebenen Vorflutverhältnisse der Bahnkörper-Entwässerungsanlagen nicht beeinträchtigt werden dürfen. Dem Bahnkörper darf von der geplanten Bebauung nicht mehr Oberflächenwasser als bisher zugeführt werden. Einer Versickerung in Gleisnähe wird seitens der DB AG nicht zugestimmt.
- dass künftige Aus- und Umbaumaßnahmen sowie notwendige Maßnahmen zur Instandhaltung und dem Unterhalt in Zusammenhang mit dem Eisenbahnbetrieb der Deutschen Bahn weiterhin zweifelsfrei und ohne Einschränkungen zu gewähren sind.
- dass Bau- und sonstiges Material nicht auf Bahngelände zwischen- oder abgelagert werden darf. Lagerungen von Materialien sind so vorzunehmen, dass unter keinen Umständen Stoffe in den Gleisbereich gelangen.

- dass Mitarbeiter des DB Konzerns und beauftragte Dritte jederzeit ein Wege- / Zufahrts- und Betretungsrecht zu den Bahnbetriebsanlagen haben. Bestehende Zugänge zu den Bahnbetriebsanlagen sind für die Instandhaltungs- und Entstörungsdienste der Unternehmen der DB AG uneingeschränkt zu gewährleisten. Flucht- bzw. Rettungswege sind freizuhalten, um die Sicherheitspflichten nach § 4 AEG erfüllen zu können.
- dass für alle zu Schadensersatz verpflichtenden Ereignisse, welche aus der Vorbereitung, der Bauausführung und dem Betrieb des geplanten Vorhabens abgeleitet werden können und sich auf Betriebsanlagen der Eisenbahn auswirken, sich eine Haftung des Bauherrn ergeben kann.

Gebilligt durch die Gemeindevertretung am :

.....

Der Bürgermeister

Übersicht zur Umweltprüfung

zur Beteiligung gem.

§§ 3 Abs. 1 / 4 Abs. 1 BauGB

**Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 8
„Solarpark Kargow – Unterdorf an der Bahn“**

1. Anlass

Anlass für die frühzeitige Beteiligung gem. § 3 Abs. 1 und 4 Abs. 1 BauGB gibt die bauleitplanerische Vorbereitung der geplanten Errichtung einer Photovoltaikanlage in der Gemeinde Kargow, Gemarkung Kargow, Flur 1. Das Plangebiet umfasst Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung. In die Planung integriert ist eine bahnnaher Teilfläche, für deren Bebauung mit PV-Anlagen bereits auf Grundlage von § 35 Abs. 1 Nr. 8 bb BauGB eine Genehmigung existiert, wobei die Bebauung bislang noch nicht realisiert wurde. Um der gesamten städtebaulichen Ordnung auch langfristig Rechnung zu tragen, wurde diese Teilfläche mit in den Geltungsbereich einbezogen.

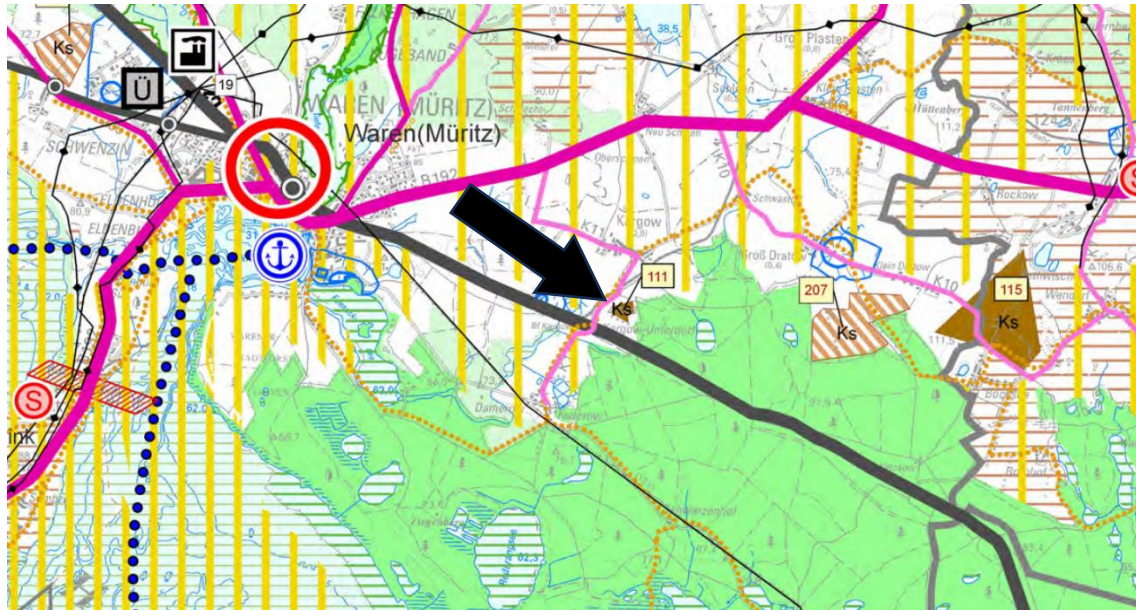


Abbildung 1: Ausschnitt RREP MS 2011. Pfeil: Lage des Vorhabens, Braun: Bergbauliche Nutzung: Kiesabbau.

Im Rahmen des Verfahrens zum vorhabenbezogenen B-Plan Nr. 8 sind die Öffentlichkeit sowie die beteiligten Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gem. §§ 3 Abs. 1 und 4 Abs. 1 BauGB „frühzeitig über die allgemeinen Ziele und Zwecke der Planung, sich wesentlich unterscheidende Lösungen, die für die Neugestaltung oder Entwicklung eines Gebiets in Betracht kommen, und die voraussichtlichen Auswirkungen der Planung öffentlich zu unterrichten.“

Darüber hinaus sind die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gem. § 4 Abs. 1 BauGB „zur Äußerung auch im Hinblick auf den erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4 aufzufordern.“

Die vorliegende Übersicht dient hierzu als erste Grundlage. Sie ersetzt nicht den Umweltbericht, der gem. § 2a BauGB ein gesonderter Teil der Begründung ist. § 2 Abs. 4 BauGB trifft zur Durchführung der Umweltprüfung, respektive Anfertigung des Umweltberichtes folgende Aussagen (besonders wichtige Passagen hervorgehoben):

„Für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden; die Anlage 1 zu diesem Gesetzbuch ist anzuwenden. Die Gemeinde legt dazu für jeden Bauleitplan fest, in welchem

Umfang und Detaillierungsgrad die Ermittlung der Belange für die Abwägung erforderlich ist. Die Umweltprüfung bezieht sich auf das, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethoden sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bauleitplans angemessenerweise verlangt werden kann. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen. Wird eine Umweltprüfung für das Plangebiet oder für Teile davon in einem Raumordnungs-, Flächennutzungs- oder Bebauungsplanverfahren durchgeführt, soll die Umweltprüfung in einem zeitlich nachfolgend oder gleichzeitig durchgeführten Bauleitplanverfahren auf zusätzliche oder andere erhebliche Umweltauswirkungen beschränkt werden. Liegen Landschaftspläne oder sonstige Pläne nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe g vor, sind deren Bestandsaufnahmen und Bewertungen in der Umweltprüfung heranzuziehen.“

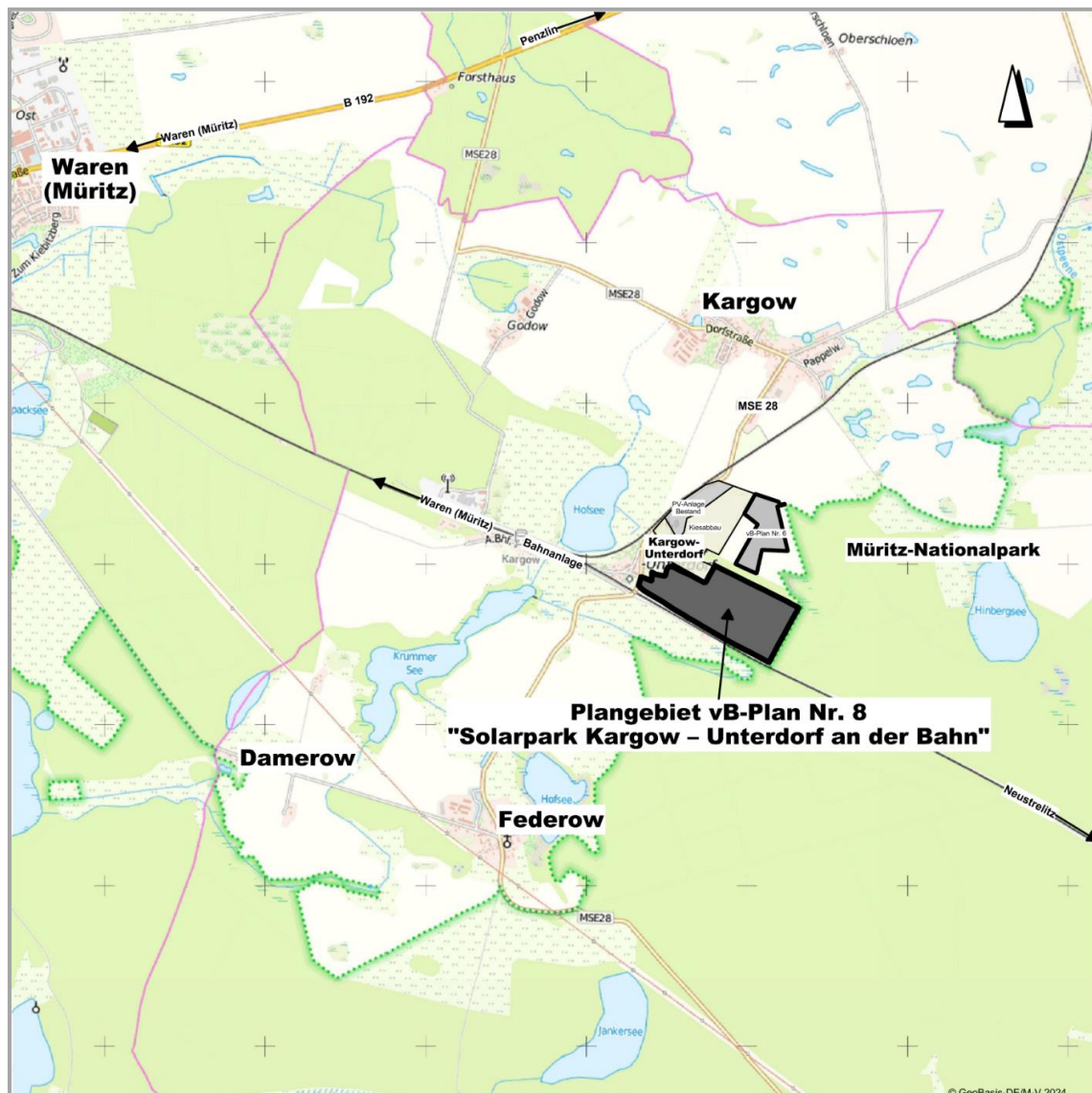


Abbildung 2: Lage des Plangebietes nördlich der Bahnstrecke Waren - Neustrelitz. Kartengrundlage: © GeoBasis-DE M-V 2025.

2. Voraussichtlicher Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung

Der Inhalt des B-Plans Nr. 8 befasst sich mit einer ca. 29 ha großen, derzeit ackerbaulich genutzten Fläche. Im Bebauungsplan werden der Zeitraum der 30-jährigen Zwischennutzung und die landwirtschaftliche Folgenutzung verbindlich festgesetzt. Die von der Planung umfassten landwirtschaftlich genutzten Flächen weisen keine Werte von mehr als 50 Bodenpunkten auf. Die Werte liegen zwischen 11 und 29.

Sowohl räumlich als auch inhaltlich sind die voraussichtlichen Wirkungen der Planinhalte eng begrenzt. Insofern beschränkt sich der Inhalt der Umweltprüfung auf folgende Bestandteile:

1. Aufnahme der im Geltungsbereich vorhandenen und daran angrenzenden Biotopstruktur nach Kartieranleitung M-V (LUNG 2013) als Grundlage für die Eingriffsermittlung und der artenschutzfachlichen Beurteilung

Innerhalb des Plangebietes existiert ein gesetzlich geschütztes Biotop. Dessen Nichtbetroffenheit wurde bereits im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens geprüft und bestätigt. Im Bebauungsplan wird das Biotop entsprechend gekennzeichnet und mit einem 7 m breiten Puffer umgeben.

2. Abschätzung der potenziellen Wirkungen der Planinhalte auf umgebende nationale und internationale Schutzgebiete

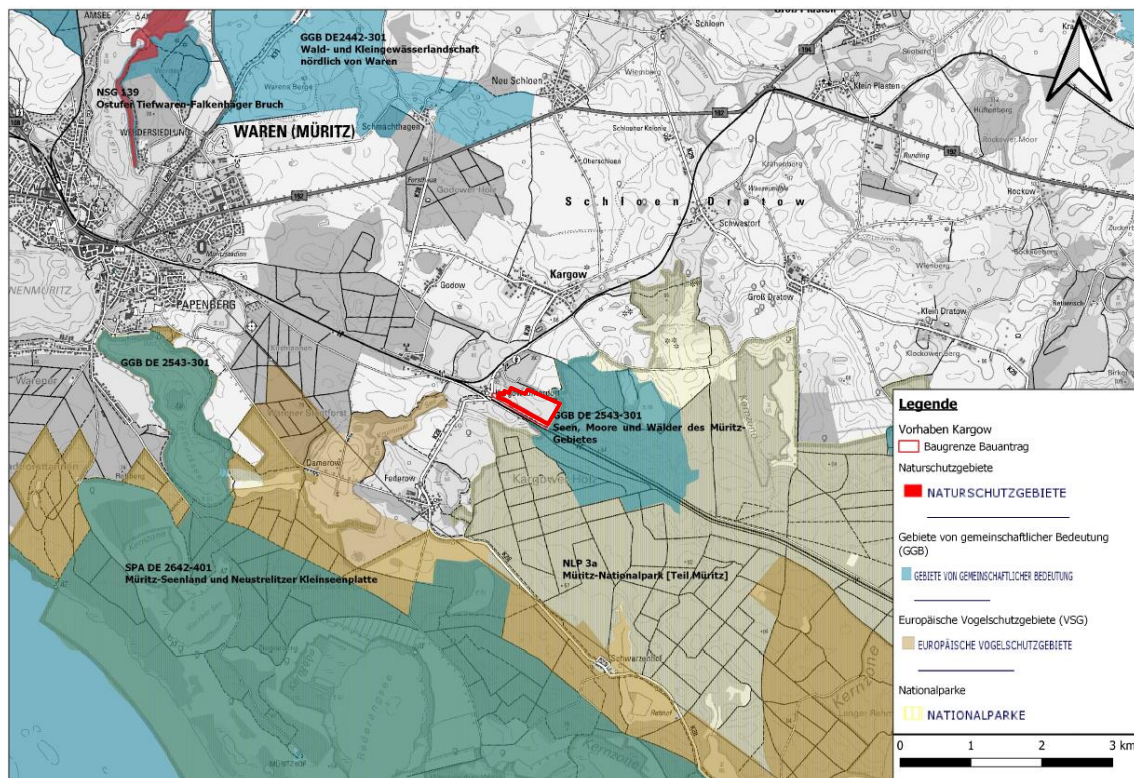


Abbildung 3: Vorhaben im Zusammenhang mit internationalen Schutzgebieten (Natura 2000) und nationalen Schutzgebieten (Natur und -Landschaftsschutzgebiet). Erstellt mit QGIS 3.16, Kartengrundlage: DOP LAiV M-V 2025.

In der Umgebung des Plangebietes (s. Abb. 3) befinden sich

- NSG Ostufer Tiefwaren-Falkenhäger Bruch, ca. 6.300 m nordwestlich

- GGB DE2442-301 Wald- und Kleingewässerlandschaft nördlich von Waren, 3.000 m nördlich
- SPA DE 2642-401 Müritz-Seenlandschaft und Neustrelitzer Kleinseenplatte, 1.350 m südwestlich
- GGB DE 2543-301 Seen, Moore und Wälder des Müritz-Gebietes, östlich angrenzend
- NLP 3a Müritz-Nationalpark (Teil Müritz), östlich angrenzend

Angeichts der Entfernungen und insb. unter Beachtung der Vorbelastung durch die Bahntrasse und den aktuell westlich angrenzenden Rohstoffabbau dürften infolge der Planumsetzung Gebietsbeeinträchtigungen voraussichtlich nicht auftreten. Der Umweltbericht wird sich zur Klärung dessen auch mit dieser Thematik befassen.

3. Eingriffs- und Kompensationsermittlung einschl. Bilanzierung auf Grundlage der Hinweise zur Eingriffsregelung, Neufassung 2018

Als Kompensation vorgesehen ist eine mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde bereits vorabgestimmten Maßnahme auf einer derzeit intensiv als Acker genutzten Fläche südlich des Vorhabens (Abb. 4). Die Fläche wurde zur Kompensation **anteilig** bereits dem nach § 35 Abs. 1 Nr. 8 bb BauGB genehmigten Vorhabens „Solarpark Kargow-Bahn“ zugeordnet. Das Kompensationsflächenäquivalent der verfügbaren Gesamtfläche übersteigt jedoch den Bedarf aus dem Vorhaben „Kargow-Bahn“ um ein Vielfaches und soll daher für den gesamten Bebauungsplan Nr. 8 herangezogen werden.



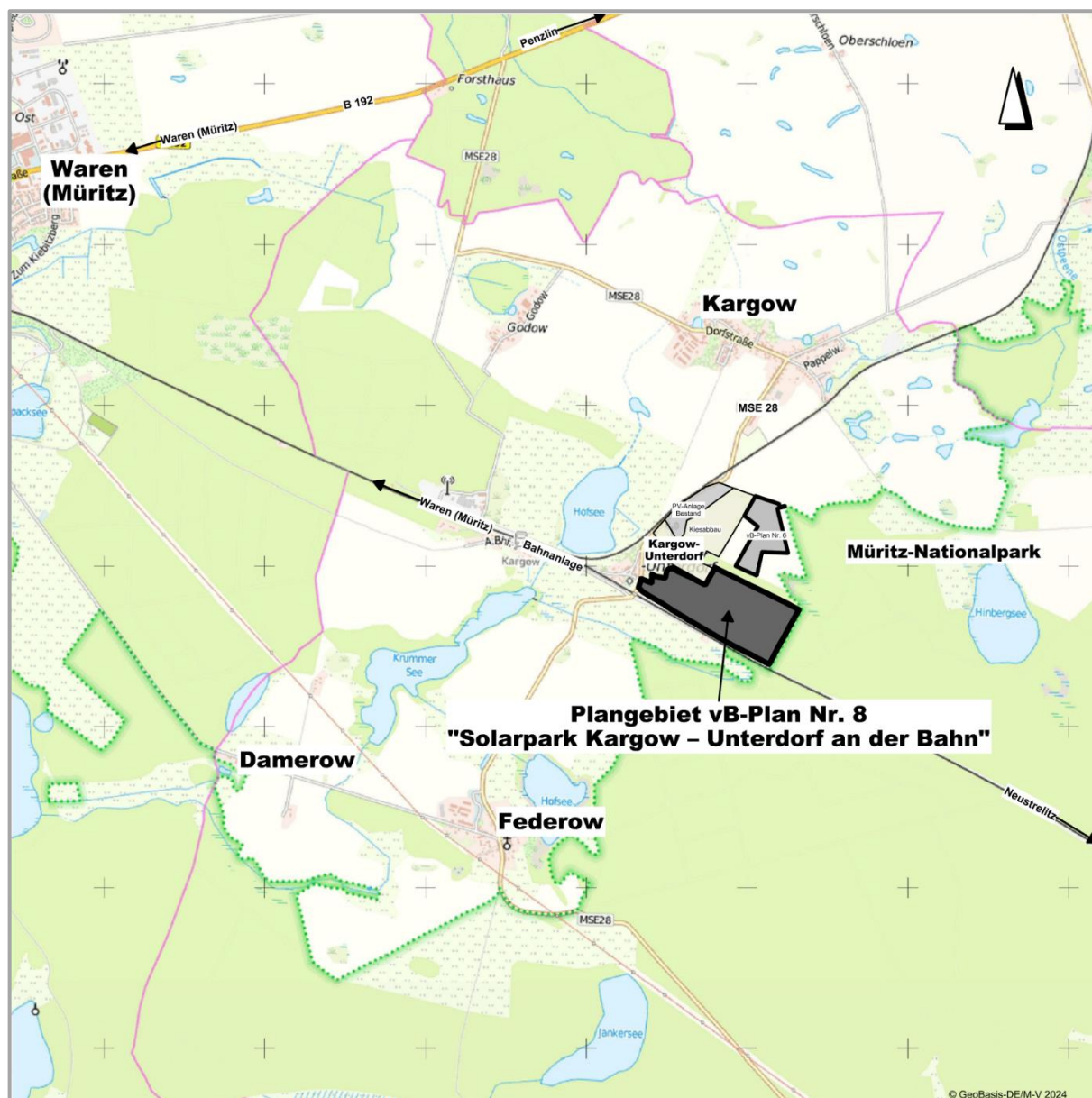
Abbildung 4: Maßnahmenfläche (Störquellen: Bahntrasse, Kiesabbau). Erstellt mit QGIS 3.16, Kartengrundlage: DOP LAiV M-V 2025.

4. Artenschutzrechtliche Bewertung auf Grundlage von Potenzialabschätzungen, abgeleitet aus Biotopstruktur und vorhandenen Unterlagen sowie frühzeitigen Hinweisen der beteiligten Fachbehörden

Der Fachbeitrag Artenschutz, der dem Umweltbericht als Anlage beigelegt wird, beschäftigt sich mit der artenschutzrechtlichen Bewertung möglicher Auswirkungen durch das Vorhaben und leitet ggfls. entsprechende Vermeidungsmaßnahmen ab. Die artenschutzrechtliche Beurteilung erfolgt angesichts der alleinigen Beanspruchung von Intensivacker auf einer Potenzialeinschätzung.

VORHABENBESCHREIBUNG ZUR ERRICHTUNG EINER PHOTOVOLTAIKFREIFLÄCHENANLAGE

- IN DER GEMEINDE KARGOW -



- VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN NR. 8 „SOLARPARK KARGOW – UNTERDORF AN DER BAHN“ –

Projektentwicklung und Planung: AD Kargow GmbH, 93049 Regensburg

Stand: 19.12.2025

INHALTSVERZEICHNIS

1.	VERANLASSUNG.....	3
2.	PLANUNGSRECHTLICHE SITUATION	3
3.	KURZCHARAKTERISTIK UND STANDORTAUSWEISUNG.....	3
3.1.	STANDORTBESCHREIBUNG	3
3.2.	FLÄCHENAUSWEISUNG	4
4.	BESCHREIBUNG DES VORHABENS.....	4
4.1.	VORBEMERKUNGEN	4
4.2.	AUFSTÄNDERUNG / UNTERKONSTRUKTION.....	4
4.3.	WECHSELRICHTER.....	5
4.4.	VERKABELUNG / NETZEINSPEISUNG	5
4.5.	VORAUSSICHTLICHE BETRIEBSZEIT	5
4.6.	RÜCKBAU DER PV-ANLAGE.....	5

ANLAGENVERZEICHNIS

1. ÜBERSICHTSPLAN LAGE SOLARPARK
2. MODULQUERSCHNITT

1. VERANLASSUNG

Die AD Kargow GmbH (ADK) beabsichtigt als Entwickler und Investor die Errichtung und den Betrieb einer Photovoltaik (PV)-Anlage in der Gemeinde Kargow.

Durch die stetig steigende Menge an Energiebedarf und das Ausbauziel der Bundesregierung ist es unumgänglich, Anlagen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zu errichten. Geeignete Flächen sind ausreichend vorhanden und können überplant werden.

Die erzeugte elektrische Energie soll in das Mittelspannungsnetz des öffentlichen Energieversorgungsunternehmens (EVU) E.DIS Netz GmbH eingespeist werden.

Es ist vorgesehen, die gesamte Fläche mit einer Größe von ca. 28,9 ha zu überplanen und davon ca. 19,7 ha zur Solarstromerzeugung zu nutzen.

Nach Konkretisierung der Rahmenbedingungen und Festlegung der zur Ausführung kommenden Systemkomponenten erfolgt die weitere Detailplanung inkl. der notwendigen fachspezifischen Berechnungen (z.B. Standsicherheit etc.).

2. PLANUNGSRECHTLICHE SITUATION

Die Grundstücke (nachfolgend insg. als Plangebiet bezeichnet) liegen in einem bis ca. 380 Meter nördlich der Bahnstrecke Waren (Müritz) - Kratzburg. Das Plangebiet befindet sich zwischen den Ortslagen Kargow (nördlich) und Federow (südlich).

Die für die PV-Anlage beanspruchten Flächen unterliegen wie auch die umliegenden Flächen zurzeit der ackerbaulich-landwirtschaftlichen Nutzung.

Die Flächen im Plangebiet sollen im Rahmen des EEG 2023 entwickelt werden und sind aufgrund der umliegenden, teils genehmigten und teils in Planung befindlichen Photovoltaikvorhaben sowie der doppelgleisigen Bahnstrecke technisch vorbelastet.

Da sich das Plangebiet auf landwirtschaftlichen Flächen und auch außerhalb des im Kapitel 5.3 (9) LEP-MV 2016 als Ziel der Raumordnung festgeschriebenen 110-m-Streifens entlang von Schienenwegen befindet, hat die Gemeinde am 06.07.2023 einen *Antrag auf Abweichung von den Zielen der Raumordnung zur Errichtung von Photovoltaikfreiflächenanlagen auf Ackerflächen in der Gemeinde Kargow* (ZAV-Antrag) gestellt. Der Eingang dessen wurde am 13.07.2023 durch das Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit Mecklenburg-Vorpommern bestätigt. Im August 2025 wurde über das Ministerium an den Sachbereich Bauleitplanung/Bauordnung des Amtes Seenlandschaft kommuniziert, dass sich dieser ZAV-Antrag kurz vor der Genehmigung befindet.

Diese Aussicht wird als Anlass gewertet, die Planung zielstrebig voranzutreiben und die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung einer Photovoltaikfreiflächenanlage auf der Vorhabenfläche zu schaffen. Damit wird die Nutzung der Flächen zulässig und für Landwirte, die Gemeinde und Bürger sowie die Energiewende ein Zugewinn.

3. KURZCHARAKTERISTIK UND STANDORTAUSWEISUNG

3.1. STANDORTBESCHREIBUNG

Die Freifläche liegt südlich des Ortes Kargow und östlich des Kiestagebaus Kargow-Unterdorf.

Das Plangebiet lässt sich näherungsweise folgenden Mittelpunkt-Koordinaten zuordnen:

X: 53°29'45.27"N

Y: 12°46'53.25" O

Das zur Umnutzung vorgesehene Gebiet hat eine Größe von ca. 28,9 ha.

3.2. FLÄCHENAUSWEISUNG

Die Grundstücke werden katasteramtlich wie folgt geführt:

Gemarkung: Kargow
Flur: 1
Flurstücke: 362/2, 366/2 und 373 und eine Teilfläche aus 367

4. BESCHREIBUNG DES VORHABENS

4.1. VORBEMERKUNGEN

Das Anlagenkonzept basiert auf polykristallinen Siliziummodulen (ca. 47.376 Module) mit einer Gesamtleistung von ca. 29,1 Megawatt (Peak). Die Nennleistung eines Moduls beträgt 615 Watt (Peak).

Die Module werden zu Gestelleinheiten (sog. Modultische) zusammengefasst und jeweils in Reihen aufgestellt.

Der Aufstellwinkel von ca. 15° bewirkt die Selbstreinigung der Moduloberflächen durch abfließenden Niederschlag. Gleichzeitig verfügen die Module über eine glatte Oberfläche, die den Schmutz abweist.

4.2. AUFSTÄNDERUNG / UNTERKONSTRUKTION

Die von den PV-Modulen realisierte Energieausbeute hängt entscheidend von deren Ausrichtung zur Sonne ab und ist am stärksten, wenn die Lichtstrahlen senkrecht auf die Moduloberfläche treffen.

Im konkreten Fall ist es vorgesehen, die PV-Module fest auf Gestellen zu installieren (vgl. Abb. 1).

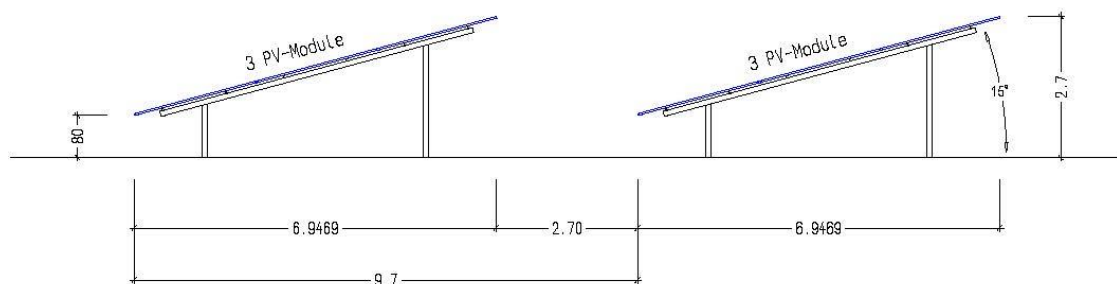


Abb. 1: Detailansicht Modultische

Die Modultische werden mit Hilfe von geramten Pfosten aus verzinktem Stahl ca. 1,50 m im Boden verankert.

Der Abstand zwischen der Unterkante der Module und der Geländeoberkante (GOK) beträgt ca. 0,8 m, um eine Verschattung durch niedrig wachsende Vegetation auszuschließen. Die Moduloberkante erreicht eine Höhe von ca. 2,7 m über GOK.

Der gewählte Abstand von 2,60 m bis 3,95 m zwischen den Gestellreihen gewährleistet gleichzeitig die Baufreiheit für Montage- und Reparaturarbeiten bzw. die Pflege der Fläche.

4.3. WECHSELRICHTER

Das Planungskonzept sieht den Einsatz von dezentralen Wechselrichtern der Firma SMA vor.

4.4. VERKABELUNG / NETZEINSPEISUNG

Die Modulgruppen werden zu sogenannten Strings zusammengefasst und entsprechend der technischen Auslegung mit den Wechselrichtern verschaltet. Innerhalb der Modulgestellreihen erfolgt die Kabelverlegung unter- bzw. oberirdisch auf Gitterrosten. Von den Gestelleinheiten verlaufen die Gleichstromkabel zu den Wechselrichtern bzw. zur Trafostation im Boden.

Die Einspeisung des erzeugten Stroms erfolgt über das Hochspannungsnetz des zuständigen öffentlichen Energieversorgungsunternehmens E.DIS Netz GmbH. Die jährliche Netzeinspeisung von ca. 20.805 MWh entspricht einem eingesparten CO₂-Äquivalent von ca. 12.150,12 t/Jahr.

4.5. VORAUSSICHTLICHE BETRIEBSZEIT

Die kalkulierte Betriebszeit der PV-Anlage beträgt mindestens 30 Jahre ab Inbetriebnahme. Die Inbetriebnahme ist in 2027 geplant.

4.6. RÜCKBAU DER PV-ANLAGE

Die geplante Ausführung der PV-Anlage ermöglicht einen vollständigen und schadlosen Rückbau, um die Fläche nach Ende des Betriebes ohne diesbezügliche Einschränkungen für die weitere Zweckbestimmung, der ackerbaulichen Landwirtschaft, zur Verfügung zu stellen. Zur Absicherung des Rückbaus wird dem Flächeneigentümer eine Bürgschaftsurkunde ausgestellt.

Regensburg, 2025-12-19

Projektleitung: Herr Simon Dillinger (AD Kargow GmbH)

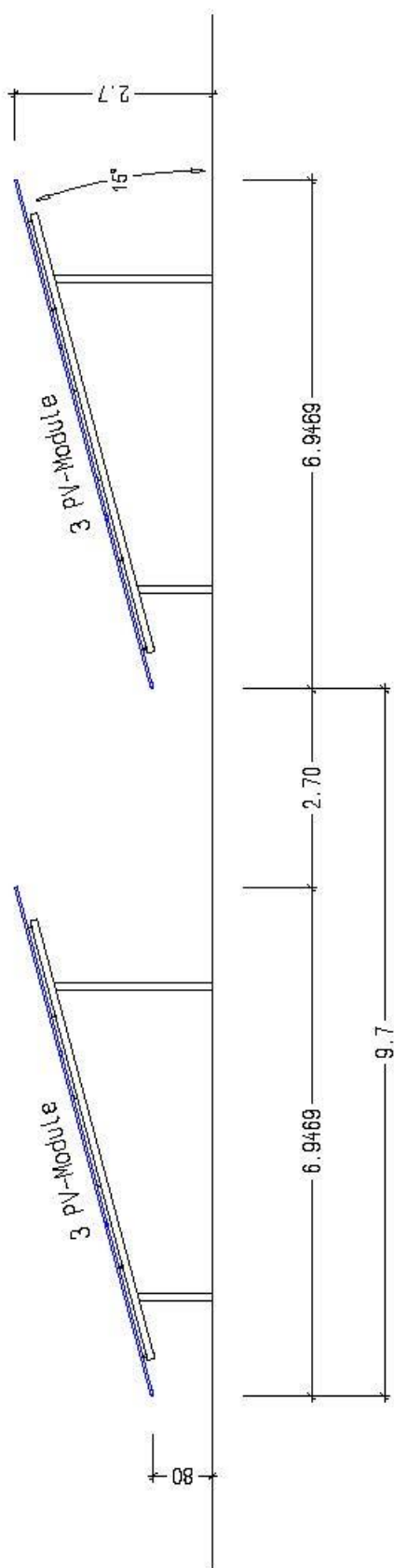
ANLAGE 1

ÜBERSICHTSPLAN LAGE SOLARPARK



ANLAGE 2

MODULQUERSCHNITT





DGS Landesverband Berlin Brandenburg e.V.

Erich-Steinfurth-Str. 8

10243 Berlin

Phone +49 (030) 29 38 12 80

Email dgs@dgs-berlin.de

Web www.dgs-berlin.de

Fachgutachten zur Bewertung der Blendwirkung durch Reflexion an PV-Modulen (Blendgutachten) für den Solarpark Kargow

Anlage: Solarpark Kargow
53.496299°, 12.777209°
17192, Kargow

in Auftrag gegeben von: AD Kargow GmbH
Yorckstr. 20
93049 Regensburg

Projektnummer: A-LV25/0096

Gutachter: Dipl.-Ing. Ralf Haselhuhn

Bearbeiter: Dr. -Ing. Isaac Martinez-Noguez

Berlin, 12.05.2025

Handelsregister:
Amtsgericht
Charlottenburg
HRB 90823 B

Bankverbindung:
Bank für Sozialwirtschaft
BLZ 100 205 00
Konto 130 96 00

U-ID-Nr.: DE 813844044
Steuer-Nr.: 37/259/32257
BIC: BFSWDE33BER
IBAN: DE 84 1002 0500 00013 09600

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Beschreibung der Umgebung	3
3	Beschreibung der PV-Anlage.....	4
4	Grundlagen der Optik	5
	4.1 Geometrische Reflexionssituation	5
	4.2 Reflexionseigenschaften verschiedener Modultypen	6
	4.3 Blendung.....	8
5	Methodik der Untersuchung mit ForgeSolar	9
	5.1 Bewertungsbasis	9
	5.2 Simulationstool und Modellierung	10
	5.3 Simulationsausgabe und -bewertung	11
6	Simulation mit ForgeSolar	12
	6.1 PV-Anlage.....	12
	6.2 Immissionsorte.....	13
7	Ergebnisse mit ForgeSolar.....	15
8	Blendschutzmaßnahmen.....	19
9	Zusammenfassung.....	21
10	Literaturverzeichnis	22
11	Abbildungsverzeichnis.....	23
12	Gewährleistung	25
13	Vorbehaltsklausel für die Veröffentlichung des Gutachtens	25

1 Einleitung

Im folgenden Gutachten wird die durch Reflexion direkter Sonneneinstrahlung verursachte Lichtemission der geplanten PV-Anlage (PVA) Kargow und die damit einhergehende potenzielle Beeinträchtigung der Umgebung untersucht und nach den *Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz* (kurz: LAI) bewertet. Es werden Zeitraum und Immissionswinkel potenzieller Blendung ermittelt und bei Bedarf Blendschutzmaßnahmen erarbeitet, um eine solche zu verhindern.

2 Beschreibung der Umgebung

Die geplante PVA liegt südlich des Ortsteils Kargow im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte in Mecklenburg-Vorpommern. Südlich des Solarparks verlaufen die Bahnstrecke „Kratzeburg – Waren (Müritz)“ und ein Fahrradweg, westlich liegt die Straße Unterdorf. Die PVA ist auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen geplant. Eine Übersicht über die nähere Umgebung der PV-Anlage wird in Abbildung 1 gegeben. Es gab keinen Ortstermin.



Abbildung 1: Modulflächen der geplanten PVA in Blau und Umgebung (Quelle: Google Earth)

3 Beschreibung der PV-Anlage

Die PVA ist auf einer Fläche von ca. 4,14 ha und mit einer DC-Leistung von 9.557,10 kWp geplant. Vorgesehen ist eine Süd-West-Ausrichtung mit $209,5^\circ$ Azimut und einem Neigungswinkel von 15° . Der Belegungsplan ist in Abbildung 2 dargestellt. Als Unterkonstruktion kommt ein 2-Pfeiler-System zum Einsatz mit drei im Hochformat (Portrait) ausgerichteten Modulen über die Tischbreite. Die Modulunterkante ist auf 0,8 m Höhe und die Moduloberkante auf 2,7 m geplant. Die Unterkonstruktion ist schematisch in Abbildung 3 dargestellt.



Abbildung 2: Modulbelegungsplan (Quelle: Auftraggeber)

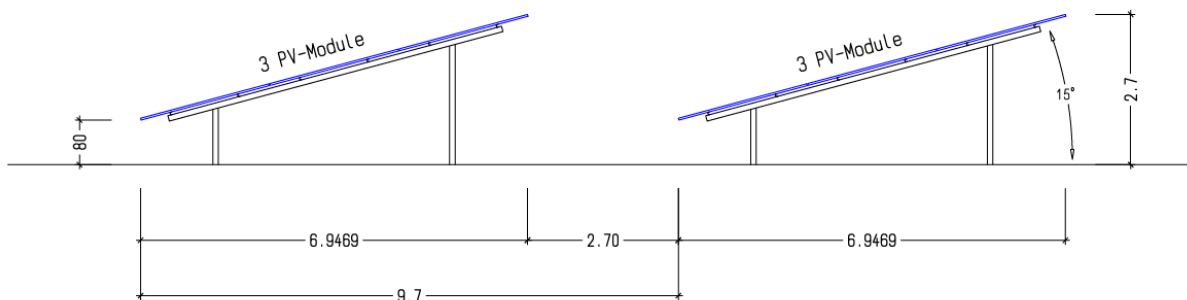


Abbildung 3: Zeichnung der Unterkonstruktion (Quelle: Auftraggeber)

4 Grundlagen der Optik

In diesem Abschnitt werden die Grundlagen zur Berechnung der Reflexion erläutert.

4.1 Geometrische Reflexionssituation

Nach dem Reflexionsgesetz ist der Winkel des einfallenden Lichtstrahls bezogen auf die Flächennormale (Senkrechte, Lot zur Fläche) gleich dem Winkel des reflektierten Strahls zur Normalen ($\alpha = \beta$).

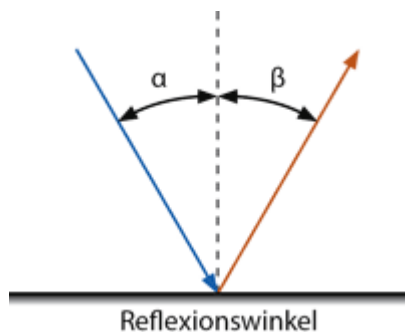


Abbildung 4: Reflexion eines Lichtstrahls

Das Reflexionsgesetz gilt grundsätzlich bei der Reflexion von Lichtstrahlen unabhängig davon, ob es sich bei der reflektierenden Fläche um eine ebene oder raue Oberfläche handelt. Im Fall einer rauen Oberfläche ändert sich jedoch der Einfallswinkel mit dem konkreten Einfallsort, sodass es zu einer Aufweitung des reflektierten Strahls kommt. Generell gilt, je rauer die Oberfläche, desto diffuser die Reflexion. In Abbildung 5 ist in a) die ideal gerichtete Reflexion an einer völlig glatten Oberfläche, in b) eine reale auftretende Streuung an einer unebenen Oberfläche und in c) eine ideal gestreute Reflexion nach dem Lambertischen Gesetz zu sehen.

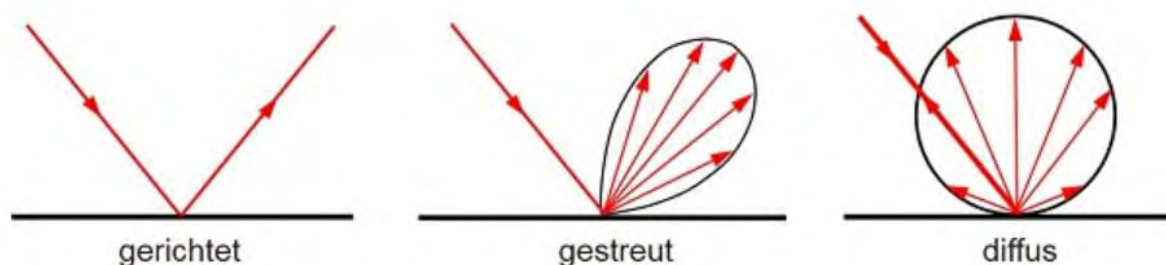


Abbildung 5: (a) gerichtete Reflexion, (b) reale Reflexion, (c) ideale diffuse Reflexion [1]

Bei realer Reflexion kommt es zudem zu sogenannter Bündelaufweitung, einer Streuung um den idealen Reflexionswinkel. Mit steigendem Differenzwinkel zwischen idealem Reflexionswinkel und Streuwinkel nimmt die Intensität der reflektierten Strahlung stark ab. Hier wird, wenn von einer Bündelaufweitung gesprochen wird, das Bogenmaß (oder der Winkel) der Standardabweichung um die Intensität der realen Reflexion verwendet (s. Abbildung 6).

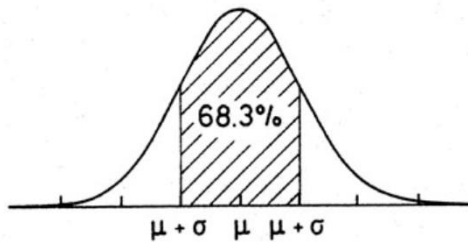


Abbildung 6: Standardabweichung um Maximum einer Normalverteilung

4.2 Reflexionseigenschaften verschiedener Modultypen

Entscheidend für die Reflexionseigenschaften eines PV-Moduls ist die Oberflächenstruktur des Glases. In Abbildung 7 sind Messungen der Oberflächenstruktur und Bilder der auftretenden Reflexion für drei unterschiedlich stark texturierte Frontgläser zu sehen.

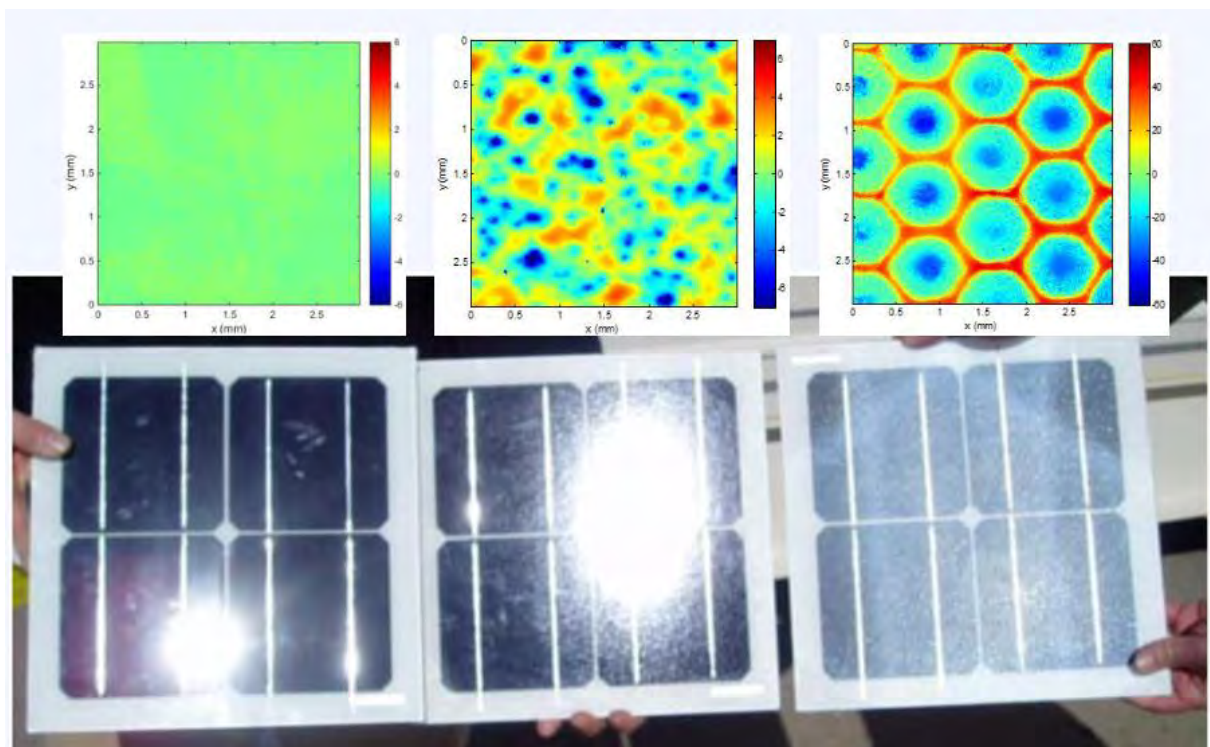


Abbildung 7: Messung der Oberflächenstruktur und Aufnahmen der Reflexion an Solarmodulen mit verschiedener Frontglas-Strukturierung, links: glattes Floatglas, mitte: leicht strukturiert mit Anti-Reflexionsschicht, rechts: tief strukturiert [2]

In der Messdatenanalyse wurde für Floatglas eine Strahlweite von 20 mrad ($1,15^\circ$), für leicht- bis mittelstark texturiertes Glas eine Aufweitung von 92-184 mrad ($5,27-10,56^\circ$) und für tiefstrukturiertes Glas 1000 mrad (57°) gemessen [2]. Während leicht bis mittelstark strukturiertes Glas bereits als Standardprodukt vertrieben wird, handelt es sich bei tiefstrukturiertem Glas noch nicht um Massenware, da die Herstellung mit erheblichen Mehrkosten einhergeht. Alternativ ist jedoch auch das Aufbringen geeigneter Folien oder das Verwenden von satiniertem Glas eine Möglichkeit, um beinahe vollständig blendfreie Module herzustellen, siehe Abbildung 8.

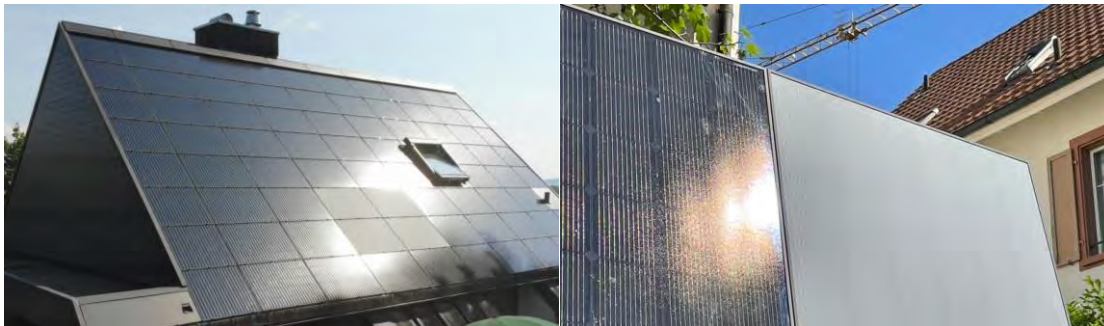


Abbildung 8: links: Module mit satinierter Folie [3], rechts: nachträglich sandgestrahltes Modul [4]

Solarmodule sind so konzipiert, dass sie einen möglichst hohen Anteil des Sonnenlichtes nutzen, das Frontglas also einen möglichst hohen Transmissionsgrad und möglichst niedrigen Reflexionsgrad aufweist. Die Transmission von Solargläsern liegt typischerweise bei rund 96% bei senkrechter Einstrahlung, sodass die Reflexionsverluste etwa 4% betragen. Mit Verwendung von Anti-Reflexions-Beschichtungen sind auch Reflexionsgrade von nur 2% möglich. Mit höheren Einfallswinkeln steigt der Reflexionsgrad jedoch bei beinahe allen Modultypen stark an, wie in Abbildung 9 zu sehen ist. Ausnahmen sind hier nur tief texturierte Module.

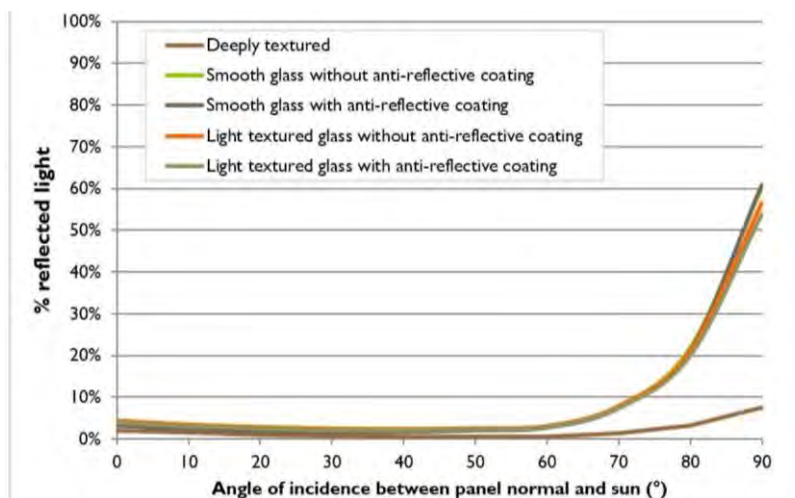


Abbildung 9 Reflexionsgrad über Einfallswinkel für verschiedene Modultypen [2]

4.3 Blendung

Blendung wird hier definiert als eine Störung der Wahrnehmung durch eine Lichtquelle. Hierfür ist zum einen die gewichtete Helligkeit des Sichtfeldes relevant, welche zu einer entsprechenden Adaption des Auges führt, zum anderen die Helligkeit des Objekts, auf welches das Auge fokussiert ist und welches wahrgenommen werden soll.

Es wird zwischen einer Blendung, welche eine Beeinträchtigung der Sicht zur Folge hat und einer Blendung, welche „nur“ als unangenehm empfunden wird, unterschieden. Während eine Beeinträchtigung der Sicht in Verkehrssituationen gänzlich vermieden werden sollte, ist für ortsfeste Beobachter eine kurzzeitige Beeinträchtigung durch Blendung ein geringeres Problem als eine lang andauernde „nur“ unangenehm empfundene Blendung. Wann eine Reflexion als unangenehm empfunden wird, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. In der Literatur werden verschiedene Berechnungsmethoden vorgeschlagen, es hat sich jedoch bisher kein Standard etablieren können [5].

Eine Beeinträchtigung der Sicht liegt vor, wenn die Helligkeit der Blendquelle (gewichtet mit deren Entfernung zum zentralen Sichtfeld) eine Anhebung der adaptiven Helligkeit zur Folge hat, welche dazu führt, dass das Ziel nicht mehr richtig wahrgenommen werden kann. Dies wird in Abbildung 10 verdeutlicht: Erhöht sich die adaptive Helligkeit, erhöht sich auch die minimale Helligkeit, die ein Objekt haben muss, um gut erkennbar zu sein. Das Anpassungsvermögen an die Umgebungshelligkeit endet bei einer Helligkeit zwischen $10^4 - 10^5 \text{ cd/m}^2$, was dann als Absolutblendung bezeichnet wird. Ob es durch eine Blendquelle zu einer Absolutblendung kommt, hängt somit immer auch von der Blickrichtung zu dieser ab und ist in der Regel nur bei einer Blickrichtung direkt in die Blendquelle oder in deren direkte Nähe möglich.

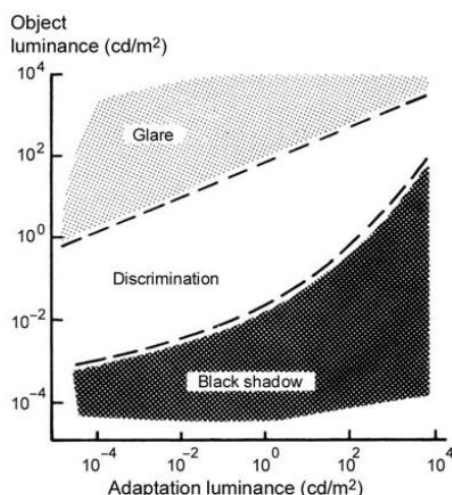


Abbildung 10: Wahrnehmungsbereiche von Objekthelligkeiten in Abhängigkeit der Helligkeitsadaption des Auges [5]

5 Methodik der Untersuchung mit ForgeSolar

5.1 Bewertungsbasis

Um die betroffenen örtlich aufgelösten Bereiche bestimmen zu können und eine quantitative Aussage über die Reflexionsimmissionen zu treffen, wird ein Simulationstool verwendet. Dieses soll minutengenau darstellen, ob und zu welchem Zeitpunkt schutzwürdige Räume einer potenziellen Blendung ausgesetzt sind. Schutzwürdige Räume sind laut LAI-Hinweisen:

- Wohnräume
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume [6]

Ist einer dieser Räume von Blendung betroffen, wird überprüft, ob es zu einer erheblichen Belästigung im Sinne der LAI-Hinweise kommt. Derzeit gibt es dafür in Deutschland keine gesetzlichen Regelungen, bzw. Grenzwerte. Allerdings leiten die LAI-Hinweise Bewertungsgrößen aus einem Hinweispapier für Windenergieanlagen [7] ab. Die LAI-Hinweise definieren diese Bewertungsgrößen wie folgt:

*„[Gegenwärtig wird davon ausgegangen, dass...] eine erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG durch die maximal mögliche astronomische Blenddauer unter Berücksichtigung aller umliegenden Photovoltaikanlagen vorliegt, wenn diese **mindestens 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr** beträgt.“ [6]*

Liegt die Blenddauer unterhalb dieser Grenzwerte wird die Blendung als allgemein hinnehmbar bewertet. Auch der Österreichische Verband für Elektrotechnik veröffentlichte im November 2016 eine Richtlinie mit identischen Richtwerten für die Ermittlung von durch Blendung verursachte Belästigung [8]. Zusätzlich zu den schutzwürdigen Räumen muss überprüft werden, ob die auftretende Blendung die Sicherheit von folgenden Bereichen gefährdet:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Schifffahrtsverkehr
- Flugverkehr

Tritt in einem dieser Arbeitsbereiche Blendung auf, kann selbst eine kurzzeitige Blendung schwerwiegend Folgen haben. Es sollte deshalb beim Auftreten von Blendung im Verkehrsbereich mit der Behörde und den Beteiligten eine Risikoanalyse zur Gefährdungsbeurteilung vorgenommen werden, um ggf. Blendschutzmaßnahmen vorzunehmen.

5.2 Simulationstool und Modellierung

Als Simulationstool zur Bestimmung der auftretenden Blendung wird das Programm *ForgeSolar* der Firma Sims Industries, LLC verwendet. Dieses basiert auf dem wissenschaftlichen Modell „Solar Glare Hazard Analysis Tool“, welches durch die Sandia National Laboratories, New Mexico entwickelt wurde. Dieses wurde 2013 in den USA von staatlicher Seite anerkannt und bis 2021 war eine Analyse mit diesem Tool verpflichtend für PV-Flächen in Flughafenumgebung [10].

Das Tool berechnet aus den lokalen Sonnenständen die Einfallswinkel auf die Module, bzw. Modulreihen. Hierzu werden auf einer Karte die Modulflächen markiert und Neigungswinkel und Azimut der Ausrichtung eingestellt. Mit den Höhendaten des Geländes wird hieraus eine einheitliche Fläche approximiert. Es lassen sich verschiedene Modultypen mit unterschiedlichen Reflexionseigenschaften auswählen, welche im Wesentlichen darüber entscheiden, wie stark das reflektierte Licht gestreut wird. Die Simulation wertet nur als relevant markierte Beobachtungspunkte und Strecken aus. Die Auflösung der Simulation ist minütlich und erfolgt für ein Kalenderjahr. Bei der Simulation werden folgende Annahmen getroffen:

- Die Blendwirkung wird unabhängig vom Bedeckungsgrad des Himmels berechnet. Somit ergeben sich die astronomisch maximalen Blendzeiträume. Das entspricht einer „worst case“ Betrachtung der Blendsituation. Das Vernachlässigen der Wetterverhältnisse empfiehlt auch das Ministerium für Umwelt [6] und die TU Ilmenau [11].
- Zur Bewertung des Straßenverkehrs wird nur die Blendung im Bereich des Blickwinkels von $\pm 30^\circ$ berücksichtigt, ausgehend von der jeweiligen Fahrtrichtung. Zur Bewertung des Bahnverkehrs wird die Blendung im Bereich des Blickwinkels von $\pm 20^\circ$ berücksichtigt. Zudem werden Blendungen nicht betrachtet, welche aus der gleichen Richtung wie die direkte Sonnenstrahlung kommen. Somit muss die Differenz der Richtungsvektoren von Reflexionsstrahl und Sonneneinstrahlung weniger als 10° betragen. Dies wird begründet dadurch, dass die Sonne, die eine höhere Lichtintensität aufweist als die Reflexion, als Hauptblendquelle wahrgenommen wird und die Reflexion in diesen Fällen keine zusätzliche Blendungsquelle darstellt [8].
- Der Immissionsort im Straßenverkehr wird in der Regel auf eine Höhe von 3 m festgelegt, was in etwa der Sichthöhe von Lastkraftwagen entspricht. Grund hierfür ist, dass in der Regel höhere Beobachtungspositionen auch einer stärkeren Blendung ausgesetzt sind. In Situationen, in denen das nicht zutrifft, weil eine Blendung von oben stattfindet, wird die Sichthöhe stattdessen auf 1,5 m über dem Boden festgelegt, um in diesem Fall einen PKW abzubilden. Der Immissionsort von Bahntrassen wird typischerweise auf 3 m über dem Boden festgelegt.

Für weitere Informationen wird an dieser Stelle auf die Webseite von ForgeSolar verwiesen [12].

5.3 Simulationsausgabe und -bewertung

Die Simulation wertet jede PV-Fläche und jeden Beobachtungspunkt bzw. Strecke einzeln aus. Es werden dabei folgende Werte für jede Minute, jeweils für die betreffende Position berechnet:

- Die Einstrahlungsstärke der Sonne in Abhängigkeit der Uhrzeit [W/m^2]
- Der berechnete Reflexionsgrad des PV-Fläche [-]
- Alle Strahlungsvektoren
- Der Raumwinkel des blendenden Bereichs der PV-Fläche aus Sicht des Beobachters [rad]
- Die Bestrahlungsstärke der Reflexion auf der Netzhaut [W/cm^2]
- Die Einstufung des Blendpotenzials auf Basis der Bestrahlungsstärke und der Größe der Blendquelle [grün/gelb/rot]
- Leuchtdichte der Blendung [cd/m^2]

Das Blendpotenzial wird gemäß Abbildung 11 in drei Bereiche unterteilt. Im grünen Bereich ist davon auszugehen, dass keine Beeinträchtigung der Sicht stattfindet, im gelben Bereich kann es dagegen zu Sichteinschränkungen kommen und im roten Bereich sogar zu dauerhaften Verbrennungen der Netzhaut. Je größer die Blendquelle (angegeben als Sichtwinkel in Milli-rad), desto größer ist auch deren Blendpotenzial.

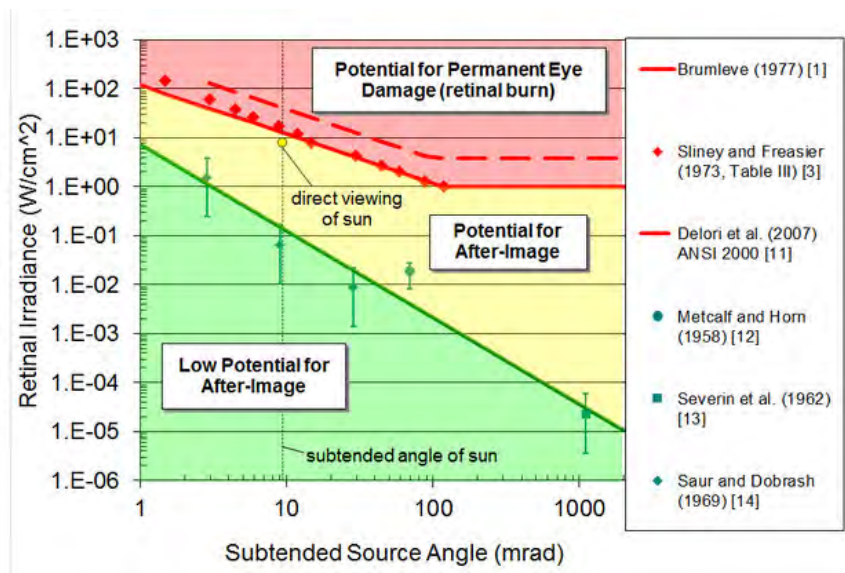


Abbildung 11: Einstufung des Blendpotenzials hinsichtlich der Sichtbeeinträchtigung [12]

6 Simulation mit ForgeSolar

Dieses Kapitel stellt die Simulationsparameter dar. Es werden die Eingabedaten und Simulationsparameter für die PV-Fläche und die zu untersuchenden Immissionsorte aufgeführt. In Abbildung 12 ist eine Übersicht über die angelegte Simulation dargestellt.



Abbildung 12: Anlage und Immissionsorte in der Simulationssoftware ForgeSolar

6.1 PV-Anlage

Für die Simulation werden die Eingabedaten der PV-Anlage mit den Koordinaten und der Höhe über Normalhöhennull ermittelt. Die Nachstellung im Simulationsprogramm basiert auf den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen, sowie Satellitendaten. Die PV-Fläche wird mit $209,5^\circ$ Azimut und 15° Neigungswinkel simuliert. Die mittlere Modulhöhe ergibt sich zu 1,75m. Als maximale Bestrahlungsstärke auf die horizontale Fläche werden 971 W/m^2 angesetzt. Die genauen Koordinaten der Eckpunkte der PV-Fläche sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Koordinaten der PV-Fläche

PV-Fläche	Punkt	Breitengrad [°]	Längengrad [°]	Geländehöhe ü. NN [m]	Höhe über Gelände [m]	Höhe ü. NN gesamt [m]
PV-Feld 1	1	53,49692233	12,77411861	68,7	1,75	70,45
	2	53,49717443	12,77438683	67,5	1,75	68,55
	3	53,49712975	12,77571184	66,8	1,75	69,25
	4	53,49637984	12,77802927	67,5	1,75	70,05
	5	53,49604157	12,77777178	68,3	1,75	70,45
	6	53,49582138	12,77790589	68,7	1,75	72,35
	7	53,49561395	12,77846915	70,6	1,75	71,35

	8	53,49613093	12,7788393	69,6	1,75	79,25
	9	53,49379681	12,78617069	77,5	1,75	83,05
	10	53,49332449	12,78643891	81,3	1,75	79,75
	11	53,49301492	12,78615996	79	1,75	68,55

Für die optischen Eigenschaften der Moduloberfläche wurde für die Simulation mit Straßen ein glattes Glas mit einer Rauigkeit (auf Englisch: slope error) von 6,55 mrad gewählt. Dies ist hinsichtlich der resultierenden Leuchtdichte als worst-case Szenario anzusehen, da die meisten handelsüblichen Module leicht texturiert sind und eine Antireflexionsbeschichtung aufweisen.

Für die optischen Eigenschaften der Moduloberfläche wurde für die Simulation mit Beobachtungspunkten ein glattes Glas mit einer Rauigkeit (auf Englisch: slope error) von 0 mrad gewählt, um den Ansatz der LAI (Länderausschuss für Immissionsschutz, 2002) (ideale Verspiegelung) nachzubilden.

6.2 Immissionsorte

Als relevante Immissionsorte werden die Bahngleise südlich der PV-Anlage, der Fahrradweg, die Straße Unterdorf sowie die schützenswerte Nachbarschaft untersucht. Grundlage für die gewählten Immissionsorte sind Angaben des Auftraggebers, sowie Satellitenbilder von März 2024. Die Untersuchungshöhe für den Straßen- und Eisenbahnverkehr wird auf 3 m über der Strecke festgelegt. Für die Straßen wird ein relevanter Sichtwinkel von +/- 30° und für den Schienenverkehr ein relevanter Sichtwinkel von +/- 20° zur Fahrtrichtung untersucht. Die exakten Koordinaten, die Höhe ü. NN, die für die Simulation angenommene Untersuchungshöhe und die daraus resultierende Gesamthöhe sind aus Tabelle 2 und Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 2: Koordinaten der zu untersuchenden Verkehrsstrecken

Verkehrsstrecken	Punkt	Breitengrad [°]	Längengrad [°]	Geländehöhe ü. NN [m]	Höhe über Gelände [m]	Höhe ü. NN gesamt [m]
Bahn Richtung West	1	53,4926694	12,78638649	76,9	3	79,9
	2	53,49339874	12,78382687	77,1	3	80,1
	3	53,49353996	12,78335821	76,4	3	79,4
	4	53,49453478	12,78019535	74,5	3	77,5
	5	53,49552407	12,77704376	73,3	3	76,3
	6	53,49635558	12,77444238	71,1	3	74,1
	7	53,49662045	12,77358407	71,9	3	74,9
	8	53,49704282	12,77225351	71,7	3	74,7
Bahn Richtung Ost	1	53,49750474	12,77070516	71,8	3	74,8
	2	53,49701491	12,77222865	71,5	3	74,5
	3	53,49659209	12,77357512	71,6	3	74,6

	4	53,4963336	12,77442538	71,1	3	74,1
	5	53,49549113	12,77702444	73,9	3	76,9
	6	53,49450044	12,78018043	74,4	3	77,4
	7	53,4935052	12,78332892	76,5	3	79,5
	8	53,49269254	12,78612141	76,7	3	79,7
Fahrradweg	1	53,492786	12,78626207	77,2	1,7	78,9
	2	53,49517688	12,77845219	73,2	1,7	74,9
	3	53,49684407	12,77362343	67,4	1,7	69,1
Straße Unterdorf Richtung Norden	1	53,49677054	12,77333435	69,8	3	72,8
	2	53,49695323	12,77351137	68,6	3	71,6
	3	53,49712315	12,77364682	69,8	3	72,8
	4	53,49730903	12,77375545	68,6	3	71,6
	5	53,49752603	12,77381848	69,2	3	72,2
	6	53,49773903	12,77385201	69,5	3	72,5
Straße Unterdorf Richtung Süden	1	53,49774701	12,77380641	69,7	3	72,7
	2	53,49752363	12,77377959	69,2	3	72,2
	3	53,49730664	12,77371522	68,8	3	71,8
	4	53,49695722	12,77346309	69,1	3	72,1
	5	53,49680404	12,77332362	69,2	3	72,2

Tabelle 3: Koordinaten der zu untersuchenden Immissionsorte

Immissionsorte	Punkt	Breitengrad [°]	Längengrad [°]	Geländehöhe ü. NN [m]	Höhe über Gelände [m]	Höhe ü. NN gesamt [m]
Wohnhäuser	OP 1	53,49738961	12,77265843	73,2	5	78,2
	OP 3	53,49447971	12,77977221	76	1,8	77,7
Dorfkirche Kargow	OP 2	53,49775881	12,77331872	71,3	5	76,3

7 Ergebnisse mit ForgeSolar

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Simulation bezüglich der potenziell auftretenden solaren Blendungen durch Reflexionen dargestellt. Die Simulationsergebnisse werden aufgrund der technischen Limitierung der Simulationssoftware einer weiteren Korrektur unterzogen. So ist gemäß LAI-Hinweisen keine Blendung gegeben, wenn die Richtung des Vektors der Lichtreflexion und die des Vektors der Sonnenstrahlung weniger als 10° auseinander liegen. Das bedeutet, dass die Sonne aus nahezu der gleichen Richtung scheint wie die Reflexion der Sonne an den PV-Modulen. Somit wird die Sonne, die eine höhere Lichtintensität aufweist als die Reflexion, als Hauptblendquelle wahrgenommen. Die Reflexion wird sozusagen von der Sonne überstrahlt und erscheint nicht als zusätzliche Blendung. Auch Sichtunterbrechungen werden durch die Simulation nicht ermittelt und müssen nachträglich herausgefiltert werden. Die genaue Vorgehensweise hierbei wird in den folgenden Abschnitten erläutert. In Tabelle 4 sind die Werte nach genannten Korrekturen aufgeführt. Werte, welche den LAI-Grenzwert von 30 Stunden/Jahr bzw. 30 Minuten/Tag überschreiten und einen schutzbedürftigen Ort betreffen oder eine kritische Blendung im Verkehr betreffen, sind in Rot dargestellt. Die so simulierte Blenddauer stellt das Höchstmaß potenzieller Blendung dar, welche ohne Bewölkung auftritt.

Tabelle 4: Simulationsergebnisse nach Filterung der Ergebnisse

Immissionsort	Potenzielle Blenddauer in Stunden über ein Jahr	Längste potenzielle tägliche Blenddauer in Minuten
Bahn Richtung Westen	0	0
Bahn Richtung Osten	17	25
Wohnhaus 1	12	15
Dorfkirche Kargow	0	0
Wohnhaus 3	5	3
Fahrradweg	7	14

Bahn Richtung Osten

Die Ergebnisse der Simulation für die Bahnstrecke in Fahrtrichtung Osten sind in Abbildung 13 dargestellt. Potenzielle Blendung tritt demnach vom 03.03. bis zum 09.10. von 6:55 Uhr bis 7:53 Uhr mit Immissionswinkeln zwischen 94° - 110° auf. Es werden tägliche potenzielle Blenddauern bis 25 Minuten erreicht.

Die Reflexionen können nahe der Hauptblickrichtung der Verkehrsteilnehmer auftreten und sind daher als potenziell sichtbeeinträchtigend einzustufen. Der betroffene Streckenabschnitt und die möglichen Immissionswinkel sind in Abbildung 14 dargestellt.

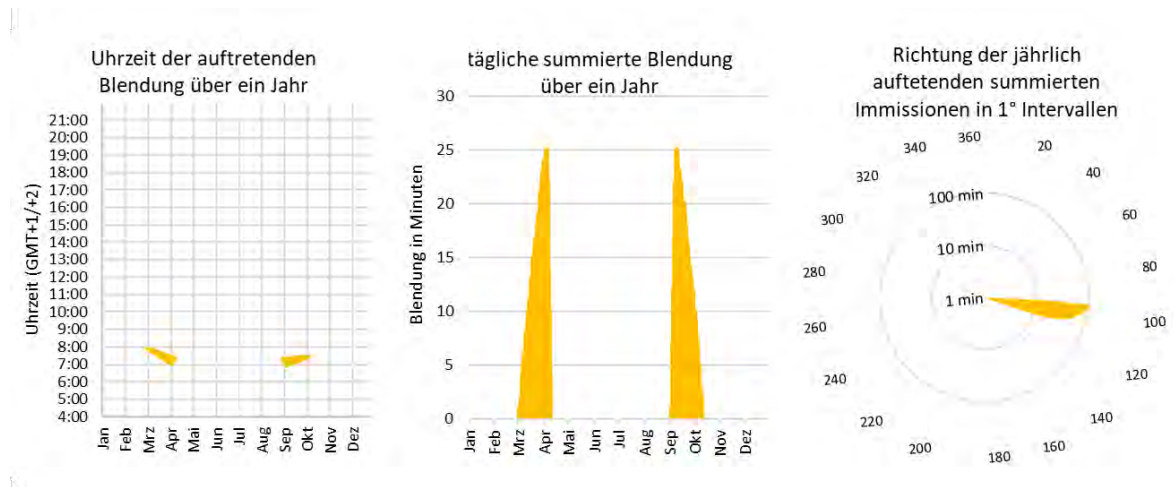


Abbildung 13: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung auf die Bahnstrecke



Abbildung 14: Relevanter Sichtwinkel der Verkehrsteilnehmer entlang der Bahnstrecke in Gelb, Immissionswinkel in Rot, von potenzieller Blendung betroffenes Sichtfeld in Orange, betroffener Streckenabschnitt in Orange (Quelle: Google Earth, Airbus)

Fahrradweg

Die Ergebnisse der Simulation für den Fahrradweg sind in Abbildung 15 dargestellt. Potenzielle Blendung tritt demnach vom 31.03. bis zum 12.09. von 6:31 Uhr bis 7:07 Uhr mit Immissionswinkeln zwischen 85° - 96° auf. Es werden tägliche potenzielle Blenddauern bis 14 Minuten erreicht. Der betroffene Streckenabschnitt und die möglichen Immissionswinkel sind in Abbildung 16 dargestellt.

Die berechneten Immissionswinkel liegen im Bereich von 85° bis 96° . Die Fahrtrichtung des Radfahrers beträgt 122° , wodurch die Immissionen lediglich in den äußersten 4° des peripheren Sichtfeldes auftreten. Zudem ist die Geschwindigkeit von Radfahrenden in der Regel sehr gering, was die Wahrnehmung kurzzeitiger Reflexionen zusätzlich reduziert. Die potenzielle Blenddauer beträgt maximal 14 Minuten und kann unter diesen Bedingungen als unkritisch eingestuft werden. Die Immissionen treten lediglich am Rand des typischen Sichtfelds auf. Darüber hinaus handelt es sich bei dem betroffenen Streckenabschnitt um einen geradlinigen Verlauf ohne Kreuzungen oder motorisierten Verkehr. Aus diesen Gründen stuft der Gutachter das Blendpotenzial als unkritisch ein und erachtet zusätzliche Blendschutzmaßnahmen als nicht erforderlich.

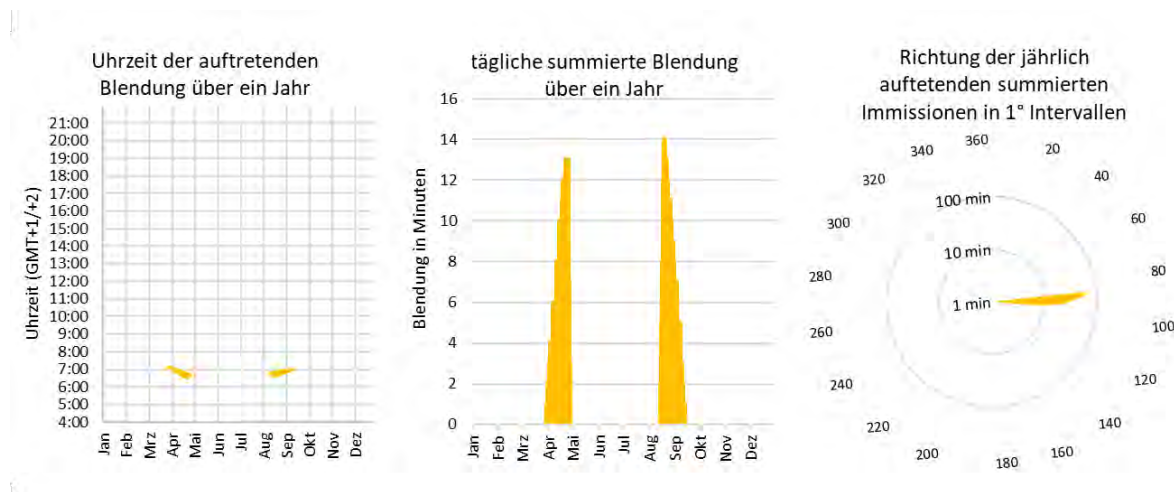


Abbildung 15: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung auf dem Fahrradweg



Abbildung 16: Relevanter Sichtwinkel der Verkehrsteilnehmer auf dem Fahrradweg in Gelb, Immissionswinkel in Rot, von potenzieller Blendung betroffenes Sichtfeld in Orange, betroffener Streckenabschnitt in Orange (Quelle: Google Earth, Airbus)

8 Blendschutzmaßnahmen

Es werden nachfolgend Blendschutzmaßnahmen vorgeschlagen, mit welchen sich Reflexionen im relevanten Sichtbereich der Verkehrsteilnehmer vermeiden lassen. Es handelt sich lediglich um Vorschläge, auch andere Arten von Blendschutzmaßnahmen können zielführend sein.

175° Azimut

Zur Vermeidung potenzieller Blendwirkungen wurde eine Optimierungsanalyse im Azimutbereich von 140° bis 250° in 5°-Intervallen sowie mit einem Modulneigungswinkel von 15° bis 25° in 5°-Schritten durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Abbildung 18 dargestellt.

Tilt → Orient ↓	15°	20°	25°
140°	-	-	-
145°	-	-	-
150°	-	-	-
155°	-	-	-
160°	-	-	-
165°	-	-	-
170°	-	-	-
175°	-	-	-
180°	-	-	-
185°	-	-	-
190°	-	-	-
195°	-	-	-
200°	-	-	-
205°	-	-	-
210°	-	-	-
215°	-	-	-
220°	-	-	-
225°	-	-	-
230°	-	-	-
235°	-	-	-
240°	-	-	-
245°	-	-	-
250°	-	-	-

Abbildung 17: Optimierungsergebnisse je Konfiguration, farblich nach Blendrisiko dargestellt (Gelb: Blendung mit möglicher Nachbildwirkung, Grün: Blendung mit geringer Nachbildwirkung, Blau: Keine Blendung festgestellt)

Die Analyse zeigt, dass eine geeignete Maßnahme zur Vermeidung von Blendwirkungen auf die Bahnstrecke sowie auf die relevanten Beobachtungspunkte (Wohnhäuser und Kirche) die Ausrichtung der Modulfelder mit einem Azimut von 175° und einer Neigung zwischen 15° und 25° darstellen könnte. Dies wurde durch die Durchführung einer Simulation überprüft. Wie in Tabelle 5 dargestellt, könnte es potenziell zu Blendung beim Wohnhaus 3 kommen, jedoch liegen die Werte innerhalb der vom LAI festgelegten zulässigen Grenzwerte.

Tabelle 5: Simulationsergebnisse für das System mit 175° Azimut nach Filterung der Ergebnisse

Immissionsort	Potenzielle Blenddauer in Stunden über ein Jahr	Längste potenzielle tägliche Blenddauer in Minuten
Bahn Richtung Osten	0	0
Bahn Richtung Westen	0	0
Wohnhaus 1	0	0
Dorfkirche Kargow	0	0
Wohnhaus 3	16	12
Fahrradweg	0	0

Tracker Nachführachse 180°

Eine weitere mögliche Maßnahme wäre der Einsatz eines einachsigen Trackingsystems mit folgenden Parametern: Backtracking-Methode „Shade-Slope“, Nachführachse 180°, maximaler Nachführwinkel 60°, Ruheposition 10°, Ground Coverage Ratio (GCR) 0,7 sowie eine Achshöhe von 2,3 m über dem Boden. Die Ergebnisse der Simulation für das genannte Trackingsystem sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Simulationsergebnisse für das einachsige Trackingsystem (Nachführachse 180°) nach Filterung der Ergebnisse

Immissionsort	Potenzielle Blenddauer in Stunden über ein Jahr	Längste potenzielle tägliche Blenddauer in Minuten
Bahn Richtung Osten	0	0
Bahn Richtung Westen	0	0
Wohnhaus 1	0	0
Dorfkirche Kargow	0	0
Wohnhaus 3	0	0
Fahrradweg	0	0

9 Zusammenfassung

Im Rahmen des Gutachtens wurde die potenzielle Blendwirkung durch Sonnenreflexionen an den PV-Modulen der geplanten Photovoltaikanlage Kargow für den Straßenverkehr entlang der Straße Unterdorf, den Schienenverkehr sowie schutzwürdige Immissionsorte untersucht. Die Analyse zeigt, dass auf Grundlage der Simulationen für den Schienenverkehr in Richtung Osten potenzielle Blendwirkungen nicht ausgeschlossen werden können.

Zur Minimierung potenzieller Blendrisiken wurden drei geeignete Maßnahmen identifiziert:

- Ausrichtung der Modulfelder mit Azimut 175°: Die Simulationsergebnisse zeigen, dass eine Modulneigung zwischen 15° und 25° in Kombination mit einem Azimut von 175° eine effektive Maßnahme zur Vermeidung von Blendungen an der Bahnlinie sowie an relevanten Beobachtungspunkten (Wohnhäuser und Kirche) darstellen kann.
- Trackingsystem mit Nachführachse 180°: Der Einsatz eines einachsigen Trackingsystems mit einer Nachführachse von 180° wird als weitere geeignete Maßnahme bewertet.

10 Literaturverzeichnis

- [1] J. Trempler, *Optische Eigenschaften*, Carl Hanser Verlag, 2015.
- [2] J. Yellowhair und C. K. Ho, *Assessment of Photovoltaic Surface Texturing on Transmittance Effects and Glint/Glare Impacts*, Proceedings of the ASME 2015 9th International Conference on Energy Sustainability, 2015.
- [3] C. Bucher, <https://www.bulletin.ch/de/news-detail/reflexionen-an-photovoltaikanlagen.html>, 2021.
- [4] P. Warthmann, <https://www.gebaeudetechnik.ch/gebaeudehuelle/photovoltaikanlage/sandstrahl-atelier-loest-blendproblem>, 2021.
- [5] P. R. Boyce, *Human Factors in Lightning*, CRC Press, 2014.
- [6] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg als Vorsitzland der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), *Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)*, 2012.
- [7] Länderausschuss für Immissionsschutz, *Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immission von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)*, 2002.
- [8] OVE (Österreichischer Verband für Elektrotechnik), *Blendung durch Photovoltaikanlagen*, Wien, 2016.
- [9] European Union Aviation Safety Agency, *Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design (CS-ADR-DSN, Issue 6)*, 2022.
- [10] Federal Aviation Administration, *Interim Policy, FAA Review of Solar Energy System Projects on Federally Obligated Airports*, Federal Register, 2013.
- [11] C. Schierz, *Über die Blendbewertung von reflektierendem Sonnenlicht bei Solaranlagen*, TU Ilmenau, FG Lichttechnik, 2012.
- [12] ForgeSolar, <https://www.forgesolar.com/help/#assumptions>.

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modulflächen der geplanten PVA in Blau und Umgebung (Quelle: Google Earth).....	3
Abbildung 2: Neigungswinkel bei aktivem Backtracking	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 3: Modulbelegungsplan (Quelle: Auftraggeber)	4
Abbildung 4: Zeichnung der Unterkonstruktion (Quelle: Auftraggeber)	4
Abbildung 5: Reflexion eines Lichtstrahls.....	5
Abbildung 6: (a) gerichtete Reflexion, (b) reale Reflexion, (c) ideale diffuse Reflexion [1]	5
Abbildung 7: Standardabweichung um Maximum einer Normalverteilung	6
Abbildung 8: Messung der Oberflächenstruktur und Aufnahmen der Reflexion an Solarmodulen mit verschiedener Frontglas-Strukturierung, links: glattes Floatglas, mitte: leicht strukturiert mit Anti-Reflexionsschicht, rechts: tief strukturiert [2]	6
Abbildung 9: links: Module mit satinierter Folie [3], rechts: nachträglich sandgestrahltes Modul [4]	7
Abbildung 10 Reflexionsgrad über Einfallswinkel für verschiedene Modultypen [2]	7
Abbildung 11: Wahrnehmungsbereiche von Objekthelligkeiten in Abhängigkeit der Helligkeitsadaption des Auges [5]	8
Abbildung 12: Reflexionsdiagramm der Modulfläche: 180° Süd-Ausrichtung, 20° Neigung, (UTC +1).....	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 13: Relevanter Sichtwinkel der Verkehrsteilnehmer auf der A7 in Gelb, Immissionswinkel möglicher Reflexionen von der Modulfläche in Rot (Quelle: Google Earth) Error! Bookmark not defined.	
Abbildung 14: Einstufung des Blendpotenzials hinsichtlich der Sichtbeeinträchtigung [12]	11
Abbildung 15: Anlage und Immissionsorte in der Simulationssoftware ForgeSolar.....	12
Abbildung 16: Topologie des Geländes (Quelle: ForgeSolar).....	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 17: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 18: Sichtfeld der Verkehrsbeteiligten in Gelb, potenzielle Immissionswinkel in Rot, betroffener Streckenabschnitt in Orange	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 19: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 20: Sichtfeld der Verkehrsbeteiligten in Gelb, potenzielle Immissionswinkel in Rot, betroffener Streckenabschnitt in Orange	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 21: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 22: Sichtfeld der Verkehrsbeteiligten in Gelb, potenzielle Immissionswinkel in Rot, betroffener Streckenabschnitt in Orange	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 23: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 24: Sichtfeld der Verkehrsbeteiligten in Gelb, potenzielle Immissionswinkel in Rot, betroffener Streckenabschnitt in Orange	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 25: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung	Error! Bookmark not defined.



- Abbildung 26: Sichtfeld der Verkehrsbeteiligten in Gelb, potenzielle Immissionswinkel in Rot, betroffener Streckenabschnitt in Orange **Error! Bookmark not defined.**
- Abbildung 27: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung **Error! Bookmark not defined.**
- Abbildung 28: Sichtfeld der Verkehrsbeteiligten in Gelb, potenzielle Immissionswinkel in Rot, betroffener Streckenabschnitt in Orange **Error! Bookmark not defined.**
- Abbildung 29: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung auf den Feldweg **Error! Bookmark not defined.**
- Abbildung 30: Von potenzieller Blendung betroffenes Sichtfeld entlang des Feldwegs in Rot, betroffener Streckenabschnitt in Orange **Error! Bookmark not defined.**
- Abbildung 31: Von potenzieller Blendung betroffenes Sichtfeld entlang des Feldwegs in Rot..... **Error! Bookmark not defined.**
- Abbildung 32: Zeitraum und Richtung der potenziellen Blendung auf den Schießstand **Error! Bookmark not defined.**
- Abbildung 33: Streckenabschnitt auf der K148 mit Reflexionen im relevanten Sichtfeld der Verkehrsteilnehmer in Orange, auftretende Immissionswinkel in Rot, relevantes Sichtfeld in hellem Gelb, empfohlene Sichtunterbrechung in dunklem Gelb (Quelle: Google Earth, Airbus) **Error! Bookmark not defined.**

12 Gewährleistung

Unsere Fachgutachten werden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Die Messungen, Bewertungen, Berechnungen und Simulationen werden entsprechend dem Stand der Wissenschaft und Technik und den anerkannten Regeln der Technik mit größtmöglicher Sorgfalt vorgenommen.

Die Fachgutachten erfolgen auf Basis der vom Auftraggeber übermittelten Informationen und Planungsunterlagen. Diese werden einer fachkritischen Wertung unterzogen. Die Informationen zu den technischen Parametern der einzelnen Komponenten werden soweit möglich mit Herstellerangaben abgeglichen. Dabei wird die Eignung der Komponenten anhand der entsprechenden Zertifikate oder anderer Nachweise geprüft. Der Gutachter unterstellt dabei, dass die für die Komponenten geltenden anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden. Für Fehlangaben des Auftraggebers sowie modellbedingte Abweichungen hat der Gutachter nicht einzustehen. Die in den Fachgutachten verwendeten Messungen sind mit Messunsicherheiten behaftet. Die Bewertungen anhand von Berechnungen sind mit Unsicherheiten in der Modellierung verbunden. Somit können Abweichungen zwischen den gemessenen und berechneten Werten zu den tatsächlichen Werten nicht ausgeschlossen werden. Der Gutachter ist bestrebt, die Abweichungen gering zu halten.

Für einfache und grobe Fahrlässigkeit gilt eine Haftungsbegrenzung auf folgende Beträge:

1. Die Haftung für einfache Fahrlässigkeit ist auf einen Betrag von 100.000 € beschränkt.
2. Die Haftung für alle sonstigen Fälle der Fahrlässigkeit ist auf einen Betrag von 200.000 € begrenzt.
3. Die Haftung für Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit wird durch die vereinbarten Haftungsbegrenzungen nicht berührt. Das gleiche gilt für die Haftung wegen Vorsatz.

13 Vorbehaltsklausel für die Veröffentlichung des Gutachtens

Der Auftraggeber ist nicht berechtigt, das Gutachten ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung des Auftragnehmers an Dritte weiterzugeben oder zu veröffentlichen, mit Ausnahme der Weitergabe an dafür vorgesehene Behörden. Eine Veröffentlichung im Internet oder die Weitergabe an andere Dritte muss schriftlich angefragt werden. Es ist wichtig, dass alle Parteien die vertraglichen Vereinbarungen respektieren, um rechtliche Konflikte zu vermeiden.



Stand: 14.08.2025

Merkblatt

zur Umsetzung brandschutzrechtlicher Bestimmungen bei Errichtung und Betrieb von Photovoltaikanlagen im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte

- Für die geplante Photovoltaikanlage ist eine ausreichende Löschwasserversorgung sicherzustellen. Dies kann durch die Errichtung geeigneter Löschwassereinrichtungen (Bsp. Löschteich, Zisterne, Löschbrunnen, Löschwasserkissen etc.) gemäß der entsprechenden DIN erfolgen.

Es ist eine Löschwassermenge von mindestens 48 m³/h für zwei Stunden (insgesamt 96 m³) vorzuhalten. Im Bereich der Löschwasserentnahmestelle ist eine Feuerwehr-Bewegungsfläche mit den Mindestabmessungen nach § 5 LBauO M-V i.V.m. der DIN 1490 „Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken“ herzustellen und entsprechend DIN 4066 zu kennzeichnen.

Die Löschwasserentnahmestelle muss über einen Sauganschluss gemäß DIN 14244 verfügen und ist ebenfalls zu kennzeichnen.

- Für die örtliche Feuerwehr muss die Zugänglichkeit zum Grundstück zu jeder Zeit gewährleistet sein. Im Bereich der Zufahrt ist ein Feuerwehrschrägschleppdepot Typ 1 (FSD1) nach DIN 14675 bzw. eine Feuerwehr-Doppelschließung vorzusehen. Alternativ ist die Öffnung des Tores im Sinne einer Fernauslösung möglich, sofern der Betreiber die technischen Voraussetzungen sowie eine 24/7 Erreichbarkeit sicherstellen kann.
- Zur Verhinderung einer Brandausbreitung sind die Wechselrichter mit einer umlaufenden Fläche auszuführen, welche aus nichtbrennbarem Material besteht bspw. Eine Pflasterfläche oder Bekiesung.
- Sofern die Module bei einer Störung (z. B. Lichtbogenerkennung) nicht selbsttätig abschalten, sind gemäß DIN VDE 0100 Teil 7-712 Gleichstrom(DC)-Freischaltstellen (Lasttrennschalter) zwischen den Modulen und den Wechselrichtern anzuordnen.

Die DC-Freischaltstellen müssen an einer für die Feuerwehr leicht zugänglichen Stelle angeordnet bzw. i. S. einer Fernauslösung bedienbar sein. Ferner ist ein formstabiles und lichtbeständiges Hinweisschild gemäß DIN 4066 mit der Aufschrift „DC-Notausschalter“ bzw. „PV-Abschaltung“ gut sichtbar anzubringen.

- Auf dem betrachteten Grundstück ist eine Feuerwehrumfahrung vorzusehen. Hierbei sind die entsprechenden Traglasten zu berücksichtigen.
- Durch den Betreiber ist sicherzustellen, dass die Vegetation niedrig gehalten wird.
- In Anlehnung an die DIN 14095 ist ein Übersichtsplan zu erstellen.

Es sind darzustellen:

Feuerwehruzufahrt, Feuerwehrumfahrung, Löschwasserentnahmestellen sowie Gleichstrom(DC)-Freischaltstellen (Lasttrennschalter).



Stand: 14.08.2025

Der Übersichtsplan ist der örtlichen Feuerwehr zur Verfügung zu stellen.

- Der Betreiber ist verpflichtet, über die Gegebenheiten vor Ort eine Einweisung mit der örtlichen Feuerwehr durchzuführen und diese auf Verlangen zu wiederholen. Auf etwaige Gefahrenpotentiale ist hinzuweisen.
- Zu Waldflächen ist zur Sicherung vor Windwurf oder Waldbrand ein Abstand von mindestens 30 Metern gemäß § 20 LWaldG M-V einzuhalten.
- Die Hinweise für die raumordnerische Bewertung und die baurechtliche Beurteilung für großflächige Photovoltaikanlagen im Außenbereich in der zurzeit gültigen Fassung sind zu beachten.

<https://www.regierung-mv.de/serviceassistent/download?id=69962>

- Das Merkblatt für Einsätze an Photovoltaik-Anlagen ist zu beachten.

https://www.vfdb.de/media/doc/merkblaetter/MB_05_photovoltaikanlagen_feb2012.pdf

- Die WaldAbstandsVerordnung M-V vom 20.04.2005 in der zurzeit gültigen Fassung ist ebenfalls zu beachten.

<https://www.wald-mv.de/static/Wald-mv/Inhalte/Forstbeh%C3%B6rde/Forstrecht/WaldAbstandsVerordnung.pdf>