Gemeinde Sande

Bauleitplanung der Gemeinde Sande – 4. Änderung des Flächennutzungsplanes

Berücksichtigung der Stellungnahmen

aus der frühzeitigen Unterrichtung der Öffentlichkeit sowie der frühzeitigen Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 BauGB

28.06.2022

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
11. <u>Landkreis Friesland</u>	**15.06.2022 und 23.06.2022**
(23.06.2022) 4. Änderung Flächennutzungsplan „Hybrider Energiepark Sande“ <u>hier:</u> naturschutzfachliche Stellungnahme gem. § 4 Abs. 1 BauGB **1. Grundsätzliche Faktoren die bei der Planung von PV Freilandanlagen zu beachten und abzuarbeiten sind:** • Versiegelung von Lebensräumen (Flächeninanspruchnahme), • Bodenumlagerung und Verdichtung, Veränderung abiotischer Standortfaktoren, • Überschirmung durch die Module (u.a. Beschattung, Veränderung des Niederschlagregimes, Erosion durch ablaufendes Wasser), • Barrieren (insbesondere Abzäunung, Zerschneidung von Wegenetzen), • Stoffliche Emissionen der Anlagen, • Visuelle Wirkungen (z.B. optische Emissionen), • sonstige nichtstoffliche Emissionen (Wärme, Schall, elektrische und magnetische Felder), • Landschaftsbild.	Die Hinweise werden zur Kenntnis genommen und werden je nach Detailierungsgrad in der vorbreitenden, verbindlichen Bauleitplanung oder in der Zulassungsplanung abschließend berücksichtigt.
11.1. **Versiegelung** Durch die Vorhaben werden bau- und anlagebedingt Grundflächen versiegelt. Die Intensität der Versiegelung ist verschieden. Neben vollständiger Versiegelung z.B. im Bereich der Fundamente oder der Betriebsgebäude (Wechselrichter) treten in der Regel auch Teilversiegelungen z.B. durch geschotterte Wege auf. Durch effiziente neue Fundamenttypen (z.B. gerammte Stahlrohre statt Betonfundamente) kann der Versiegelungsquotient der genutzten Fläche	Zu Pkt. 11.1 Der Hinweis ist bekannt und wird bei der verbindlichen Bauleitplanung berücksichtigt. Nach dem aktuellen Konzept werden im Solarpark keine befestigte/geschottete Zuwegungen angelegt. Für die Montagegestelle werden Rammfundamente verwendet, sodass die Versiegelung deutlich minimiert wird.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
auf deutlich unter 5% reduziert werden. Derzeit liegt die Versiegelung bei Reihenaufstellung in der Größenordnung < 2 % und bei nachgeführten Anlagen < 5 % der Betriebsfläche.	Die genauen Angaben zur tatsächlichen Versiegelung werden im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung gemacht.
11.2. **Bodenumlagerung** Baubedingt sind z.T. gravierende Eingriffe in den Boden notwendig. Insbesondere durch die schweren Baufahrzeuge (Materialtransport, Erdarbeiten) kommt es zu Bodenbeeinträchtigungen durch Verdichtung oder Umlagerung. Dies betrifft sowohl die Bauabläufe (z.B. Transport, Lagerung und Aufstellung der Module) als auch die Verlegung der Erdkabel. Festzuhalten ist jedoch, dass die großen nachgeführten Modulkonstruktionen („Mover“) im Gegensatz zu feststehenden Reihenkonfigurationen in der Regel einen Einsatz schwerer Baufahrzeuge erfordern, die zu höheren Beeinträchtigungen des Bodens z.B. durch Verdichtung führen.	Zu Pkt. 11.2 Der Hinweis wird bei der verbindlichen Bauleitplanung und der Erschließung berücksichtigt. Verdichtung wird vermieden durch Befahrung möglichst bei trockener Witterung oder durch entsprechende druckverteilende Maßnahmen. Bodenumlagerung ist nur im Bereich Kabelgräben zu erwarten. Nach der Verlegung der Kabel erfolgt die Wiederverfüllung mit lagenweise eingebautem Material des Aushubs. Errichtung der nachgeführten Systeme (mover) ist nicht geplant. Beabsichtigt wird die Errichtung von stationären PV-Modulen.
11.3. **Überschirmung** Der Anteil der überschirmten Flächen an den bebaubaren Flächen liegt im ebenen Gelände bei etwa 30 %, oft auch deutlich darunter. Diese Flächen sind jedoch durch den i.d.R. großen Abstand der Modulunterkante vom Boden nicht als versiegelt einzustufen. Die „Überschirmung“ von Böden durch die Module ist auch keine Versiegelung im Sinne der Eingriffsregelung, obgleich auch hierdurch Bodenfunktionen oder Lebensräume gestört bzw. beeinträchtigt werden können. Als wesentliche Wirkfaktoren sind die Beschattung sowie die oberflächliche Austrocknung der Böden durch die Reduzierung des Niederschlagswassers unter den Modulen zu nennen. Zudem kann das an den Modulkanten abfließende Wasser zu Bodenerosion führen. Die Intensität dieser Faktoren wird maßgeblich durch die Höhe und Fläche der Modultische,	Zu Pkt. 11.3 Die Belange werden in der verbindlichen Bauleitplanung berücksichtigt. Nach dem aktuellen Konzept werden durchschnittlich ca. 45 % des Sonderbaugebietes für PV-FFA überschirmt. Dies erfolgt mit mind. 70 cm und maximal 3,5 m Bodenabstand, Reihenabständen beträgt 2 bis 6,5 m. Die einzelnen Module werden mit Montagefugen von ca. 2 cm zusammengebaut, die das Abfließen des Wassers und Lichteinstrahlung unter den Modulen gewährleisten. Die Anstellwinkel der Module beträgt 20° und lässt das Wasser langsam abfließen. Das Plangebiet weist keine relevante Bodenhöhenunterschiede aus und die Flächen unter den Modultischen werden mit einer geschlossenen Vegetationsdecke gehalten.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
• die technische Ausführung der Modultische (z.B. mit/ohne Wasserablauf zwischen den einzelnen Modulen, mit/ohne Nachführung) sowie das • Geländerelief und den Bodentyp bestimmt. Aufgrund der Bewegung der Sonne werden auch bei festinstallierten Modulen nicht alle Flächen dauerhaft und gleichmäßig beschattet. In Bezug auf die Modulfläche werden dennoch relativ große Flächen teilweise verschattet, insbesondere bei tiefstehender Sonne.	Somit ist eine starke Bodenaustrocknung oder Bodenerosion durch ablaufendes Regenwasser nicht zu erwarten.
Veränderungen in der Vegetationsstruktur sind v.a. unter den bzw. nördlich der Module möglich, da hier eine signifikante Reduzierung des einfallenden Sonnenlichtes eintritt. Flächen östlich und westlich der Module werden zwar durch die dann tiefstehende Sonne überproportional beschattet, allerdings ist die Beschattungsdauer im Gegensatz zu den unter den Modulen liegenden Flächen hier recht kurz. Die reduzierte Solarstrahlung resultiert in einer Herabsetzung der Primärproduktion der Pflanzen und einer Differenzierung bezüglich der Standorteignung für lichtliebende Pflanzenarten. Dies kann zu Unterschieden hinsichtlich der Wuchshöhe, der Blühhäufigkeit oder der erreichten Deckungsgrade einzelner Arten der Pflanzengemeinschaften führen. Beschattungseffekte auf die Vegetation sind somit zu erwarten und konnten z.T. auch belegt werden. Die Effekte sind stark abhängig von der Art der Aufstellung der Module, insbesondere der Größe der zusammenhängenden Modulfläche und deren Höhe über Grund. Durch Lichtmangel verursachte dauerhaft vegetationsfreie Bereiche sind aufgrund des Einfalls von Streulicht bei den typischen Aufstellweisen der PV-FFA auszuschließen. Diese Veränderungen der Vegetation können auch unmittelbare Auswirkungen auf die Habitateignung für Tiere (z.B. das Angebot an offenen	Die Hinweise zu Änderung der Vegetationsstruktur und somit der Habitatsbedingungen für die Tierwelt sind bekannt. Aktuell wird das Plangebiet überwiegend als Grasacker genutzt und ist von geringer ökologischer Bedeutung, wie auch in der Stellungnahme weiter steht: „sind (..) naturschutzfachlich nicht bedeutsam“. Eine erhebliche Beeinträchtigung dieser Vegetationsstruktur ist nicht zu erwarten. Nach dem Vorliegen der faunistischen Erfassungen werden die voraussichtlichen Auswirkungen der Planung auf die relevante Tiergruppen zum Entwurf der verbindlichen Bauleitplanung dargestellt.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Blüten für Blütenbesucher) haben. Zudem wird die Raumnutzung vor allem sonnenliebender Arten beeinflusst. Oft werden diese Effekte jedoch durch nutzungsbedingte Faktoren - bei beweideten Flächen etwa die überproportional starke Frequentierung durch schattensuchende Schafe, bei gemähten Flächen z.B. die eingeschränkte Zugänglichkeit für den Mäher unter den Modulen – überlagert, so dass die Beurteilung dieses Wirkfaktors auf der Grundlage von Geländeuntersuchungen erschwert wird. Bei PV-Anlagenstandorten, die auf ehemals naturschutzfachlich weniger wertvollen Biotopen (Intensiväckern) entstehen, sind auch Auswirkungen der Beschattung auf die Lebensgemeinschaften anzunehmen. Diese sind jedoch naturschutzfachlich nicht bedeutsam, und zwar unabhängig davon, ob es sich um eingesäte Flächen oder um Sukzessionsflächen handelt. Tierarten, die diese Flächen nach der Bauphase besiedeln (oder auf ihnen überdauern können), finden den aufgrund der Beschattungsverhältnisse strukturierten Lebensraum bereits so vor.	
Eine andere Situation tritt ein, wenn PV-Anlagen auf bereits wertvollen Biotopen erstellt werden, wie dies z.B. auf militärischen Konversionsflächen mit Mager- oder Trockenrasenvegetation möglich ist. Hier würden die vorherrschenden abiotischen Verhältnisse in Folge der Beschattung deutlich verändert. So könnte beispielsweise ein Sandmagerrasen mit schonenden Bauverfahren zwar ganz oder teilweise mit PV-Modulen überbaut werden, ohne dass die Vegetation baubedingt stark geschädigt würde. Für die dort lebenden wärme- oder trockenheitsliebenden Heuschreckenarten (oder andere Arten wie Sandlaufkäfer, Wildbienen, Ameisenjungfern etc.) würden sich die Lebensbedingungen jedoch ändern, da die stark beschatteten Anteile der Flächen in ihrer Lebensraumeignung abnehmen. Hier dürfte es dann zu einer Veränderung der	Derartige naturschutzfachlich wertvolle Flächen sind im Plangebiet nicht vorhanden bzw. werden durch das Vorhaben nicht berührt.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Raumnutzung der Arten kommen, die sich zwischen besonnten und beschatteten Bereichen unterscheidet. Wie groß oder gravierend diese Auswirkungen auf der Populationsebene für die einzelnen betroffenen Arten wären, kann nur im Einzelfall entschieden werden. Sie sind je nach Tierart und konkreter Ausprägung des Standorts (z.B. Habitatstruktur, Ausdehnung, Vorbelastungen, Größe der regelmäßig beschatteten Fläche im Verhältnis zu den unbeschatteten Flächen) unterschiedlich. Eine pauschale Bewertung kann daher an dieser Stelle nicht erfolgen. Es ist jedoch in derartigen Fällen aus fachlicher Sicht zwingend erforderlich, den Beschattungseffekt in die (Umwelt-) Prüfung einzubeziehen.	
11.4. **Niederschlagsregime** Durch die Überschirmung des Bodens wird der Niederschlag (Regen, Schnee, Tau) unter den Modulen reduziert. Dies kann z.B. zu oberflächlichem Austrocknen der Böden führen. Die unteren Bodenschichten dürften durch die Kapillarkräfte des Bodens weiter mit Wasser versorgt werden. Nach Schneefall sind die Flächen unter den Modulen oft zum Teil schneefrei, so dass die Vegetation z.B. dem Frost ausgesetzt bzw. weiterhin lichtexponiert ist und somit anderen abiotischen Standortfaktoren unterliegt. Gleichzeitig können solche Flächen aber von nahrungssuchenden Vögeln z.B. bei hohen Schneelagen genutzt werden.	Zu Pkt. 11.4 Zur Bodenaustrocknung vgl. Pkt. 11.3 Der Hinweis zu schneefreien Flächen ist im Umweltbericht berücksichtigt.
11.5. **Erosion** Durch das von großen Modulflächen z.T. gerichtet ablaufende Niederschlagswasser kann es insbesondere bei Starkregen zu Bodenerosion kommen. Das führt zu einer Veränderung der Niederschlagscharakteristik (v.a. Regen, Schnee, Tau) unterhalb der Module. Hier ist der natürliche Feuchtigkeitseintrag entsprechend reduziert.	Zu Pkt. 11.5 Zur Erosion vgl. Pkt. 11.3

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Bei Schneelagen können sich deutliche Unterschiede zwischen den überschirmten und den offen liegenden Flächen ergeben, die dann z.B. für einige Vogelarten wertvolle Nahrungshabitate darstellen können. Gleichzeitig können durch den meist relativ gerichteten Ablauf des Regenwassers im Abtropfbereich kleinflächige Veränderungen der Vegetation auftreten. Bei Anlagen auf vegetationsarmen, bindigen Böden ist Erosion durch ablaufendes Oberflächenwasser (von den Modulen gerichtet ablaufendes Regenwasser) nicht auszuschließen. Die Erosionswahrscheinlichkeit wird maßgeblich durch die Größe der zusammenhängenden Modulfläche und deren Konzentrationswirkung für ablaufendes Regenwasser bestimmt. Erhebliche Konflikte mit den Zielen des Arten- und Biotopschutzes sind dann zu erwarten, wenn unterhalb der Module gegenüber Stoffeinträgen besonders empfindliche Lebensräume liegen (z.B. oligotrophe Kleingewässer). Kleine, temporäre „Erosionsrinnen“ können dagegen auch die strukturelle Standortvielfalt erhöhen und sind aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes nicht als erhebliche Beeinträchtigung aufzufassen. Durch eine angepasste Planung (z.B. Lücken für den Wasserablauf zwischen den einzelnen Modulen, Verwallung vor empfindlichen Lebensraumtypen, Anlage von Rigolen) sind Konflikte durch Erosion leicht zu vermeiden.	
11.6. **Barrieren** Für Mittel- und Großsäuger entsteht durch die Umzäunung des Betriebsgeländes meist ein vollständiger Lebensraumentzug. Die eingezäunten Flächen stehen dann nicht mehr als Teillebensraum zur Verfügung, was unter Umständen für Tiere mit großem Raumbedarf als Beeinträchtigung einzustufen ist. Neben dem Entzug des Lebensraumes können auch traditionell genutzte Verbundachsen oder Wanderkorridore unterbrochen werden, so dass	Zu Pkt. 11.6 Der Hinweis ist bekannt und wurde im Vorfeld der Planung geprüft. Nach Aussagen der örtlichen Jägerschaft sind im Plangebiet keine relevanten Vorkommen von Großsäuger vorhanden. Vereinzelt sind nur Rehe anzutreffen. Regelmäßig genutzte Wanderkorridore sind nicht bekannt.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Teillebensräume zerschnitten werden. Durch baubedingte Auswirkungen (Lärm, Gerüche, nächtliche Lichtemissionen) und durch regelmäßige Anwesenheit von Menschen oder Wachhunden kann es zu einer zeitweisen Meidung der Flächen kommen. Die Inanspruchnahme größerer Landschaftsteile kann z.B. zu einer Beeinträchtigung des lokalen Wanderwegenetzes führen. Etwaige Einschränkungen der Erholungsnutzung können auch als Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes (als umfassenden Begriff, der auch die Erholungseignung der Landschaft subsummiert) im Sinne der Eingriffsregelung aufgefasst werden.	Zur Vermeidung der Barrierewirkung für die Klein-, Mittelsäuger und Amphibien wird der Zaun um die Anlage mit einem Bodenabstand von ca. 15 cm gebaut.
11.7. **Stoffliche Emissionen** Die Emissionen der Baufahrzeuge (z.B. Abgase, ggf. Kraft- und Schmierstoffe) sowie die baubedingten Staubemissionen können zu erheblichen Beeinträchtigungen führen.	Zu Pkt. 11.7 Emissionen der Baufahrzeuge sind zeitlich auf wenige Wochen der Bauphase begrenzt. Bei dem ordnungsgemäßen Betrieb und der Sicherung der Baustelle sind keine erheblichen baubedingten Emissionen zu erwarten.
11.8. **Visuelle Wirkungen** Visuelle Wirkungen und optische Emissionen von PV-FFA können auf vielfältige Weise entstehen. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang u.a. die • Konturen der Anlage (innere Struktur durch Modulreihen oder größere Einzelpaneele, Umriss der Gesamtanlage, Silhouette), • Lichtreflexion an streuenden Oberflächen (PV-Module), • Lichtreflexe von spiegelnden Oberflächen wie Metallkonstruktionen (z.B. Modulhalterungen, Metallzäune), glatte Glasoberflächen, • Änderungen des Spektral- und Polarisationsverhaltens des reflektierten Lichtes (Polarisation des Lichts, Farbe der Module),	Zu Pkt. 11.8 Die Bedenken werden zur Kenntnis genommen, treffen bei der Planung jedoch zum Teil nicht zu und/oder betreffen die vorbereitende Bauleitplanung nur unmittelbar.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
• aktive Ausleuchtung von Teilen des Betriebsgeländes (z.B. Betriebsgebäude).	
Die PV-Anlagen heben sich aufgrund der regelmäßigen inneren Strukturen (Gliederung der Anlage in einzelne Modulpaneele („Mover“) oder –reihen, z.T. mit dazwischen liegenden Wegen), der äußeren Umrisse der Anlage (flächiges Erscheinungsbild bei Betrachtung aus größerem Abstand) von anderen sichtbaren Objekten in der Landschaft ab. Sie sind dadurch in der Landschaft auffällig und können zu Wirkungen u.a. auf Tiere sowie auf das Landschaftsbild führen.	Bereits bei der Standortsuche, im Vorfeld der Planung wurden die Belange der Landschaft und visueller Wirkungen berücksichtigt. Die Landschaft im Plangebiet ist aktuell mehrfach durch A29, Kreisstraße, Infrastrukturmaßnahmen, mehrere Freileitungen und WEA vorbelastet.
Mit „Silhouetteneffekt“ wird die (unspezifische) Wirkung von Vertikalstrukturen auf die Umgebung beschrieben. Diese Unterbrechung der Horizontlinie kann unter Umständen zu Landschaftsbildbeeinträchtigungen oder auch zu einer Entwertung von Teillebensräumen von typischen Offenlandvögeln (z.B. viele Wiesenvögel, rastende Wasservögel) führen. Dies liegt u.a. daran, dass jede Vertikalstruktur als Ansitzwarte für Prädatoren (z.B. Krähenvögel, Mäusebussard) dienen kann, die für im Umfeld nistende Bodenbrüter und deren Junge eine große Gefahr darstellen und daher (instinktiv) als Brutplatz gemieden werden. Für rastende Gänse oder Limikolen ist vor allem die gute Einsehbarkeit der Umgebung aus Gründen der Feindvermeidung (z.B. durch sich annähernde Füchse) von Bedeutung, die durch Vertikalstrukturen eingeschränkt wird.	Es liegen bis her keine Hinweise vor, dass das Plangebiet ein wichtiger Bereich für die Wiesenbrüter oder Rastvögel ist. Die Ergebnisse der aktuellen avifaunistischen Erfassungen stehen noch aus.
Die Module wie auch die Tragekonstruktionen von PV-FFA reflektieren einen Teil des Lichts.	
Gegenüber vegetationsbedeckten Flächen erscheinen sie daher in der Landschaft in der Regel als hellere Objekte und können dadurch störend für das Landschaftsbild wirken. Die Moduloberflächen erscheinen bei Ansicht aus größerer Entfernung häufig mit einer ähnlichen Helligkeit wie	Aus der Ferne betrachtet verschmelzen Modulflächen zu einem Landschaftselement, das eher einem See entspricht. Es ist geplant die hochwertigen, reflexionsarmen Module in dunkleren (anthrazit) Farben zu verwenden.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
der Himmel. Dieser Effekt ist bei starker Lichteinstrahlung ausgeprägter. Bei PV-FFA sind vor allem die Glasoberflächen der Module, die Grenzschicht Glas/Silizium sowie metallische Konstruktionsteile (z.B. Rahmen, Aufständerungen, Halterungen) von Bedeutung. Auf den Modulen ist die Reflexion des einfallenden Lichtes naturgemäß unerwünscht, da die Reflexion des Lichtes einem Verlust an energetischer Ausbeute der Sonnenenergie gleichkommt. Aus wirtschaftlichen Gründen wird die Reflexion des einfallenden Lichts somit möglichst gering gehalten. Dennoch ist die Reflexion von Licht nicht vollständig vermeidbar. Die marktüblichen Antireflexbeschichtungen sind nur für den sichtbaren Teil des Sonnenlichts - das Spektrum der Wellenlängen zwischen 380 und 780 nm - wirksam. Außerhalb dieses Spektrums reflektieren entspiegelte Gläser sogar deutlich mehr Licht als Glas ohne Antireflexschicht und sind deshalb als Solarglas ungeeignet. Selbst hochwertige Gläser lassen ohne Antireflexschicht bestenfalls 90 Prozent des Lichts passieren: 8% der Sonnenstrahlung werden an den beiden Grenzflächen der Scheibe zurückgeworfen, weitere 2 % gehen durch Streuung und Absorption innerhalb der Glasschicht verloren. Moderne, speziell für die PV-Nutzung entwickelte Antireflexbeschichtungen (sog. „Solarglas“) können die solare Transmission, d.h. den Anteil der durch das Glas dringenden Solarstrahlung, auf über 95 % steigern und damit die Reflexion der Glasoberfläche unter 5 % bringen. Insgesamt dürfte der Gesamtanteil des reflektierten Lichtes jedoch deutlich höher liegen, da neben der Glasoberfläche auch die Grenzschicht Glas/Silizium reflektiert. Schätzungen von Fachleuten liegen im Bereich von ca. 15-20 % z.B. für Dünnschichtmodule. Durch die Ausrichtung der Module zur Sonne sind nicht alle Flächen in der Umgebung zu gleichen Teilen betroffen. Neben den Modulen können auch andere Konstruktionselemente (z.B. metallische Oberflächen der	Die Errichtung von Dünnschichtmodulen ist nicht geplant. Es werden monokristalline Solarmodule verwendet. Die Konstruktionselemente der geplanten Module besitzen keine reflektierenden Oberflächen.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Halterungen, Trägersysteme etc.) Licht reflektieren. Aufgrund der Vielzahl dieser Elemente und der relativ unsystematischen Ausrichtung dieser Bauteile zum Licht sind Reflexionen in die gesamte Nachbarschaft möglich. Im Gegensatz zur i.d.R. gestreuten Reflexion von Licht ohne Informationsgehalt handelt es sich bei der Spiegelung um die bildliche Widerspiegelung von sichtbaren Teilen der Umwelt an den Glasoberflächen. Dies kann zu einer Irritation und Gefährdung für die Vogelwelt z.B. bei Anflug werden.	
Das Spiegelungsverhalten der Modultypen ist stark abhängig vom gewählten Material. Im Gegensatz zu Modulen aus amorphem Silizium können bei ungünstigem Lichteinfall insbesondere bei der Dünnschichttechnologie (dünne Trägerschicht zwischen zwei Glasscheiben) starke Spiegelungen auftreten.	Es ist geplant die hochwertigen, reflexionsarmen Module in dunkleren (anthrazit) Farben zu verwenden
Ein Konfliktpotenzial ist hierbei durch die erschwerte Wahrnehmbarkeit der Module z.B. für Vögel gegeben: spiegelnde Oberflächen reflektieren Umgebungsbilder; die widergespiegelten Habitatstrukturen können dem Vogel dann einen Lebensraum vortäuschen und zum Anflug verleiten. Aktuelle Untersuchungen und Literaturauswertungen z.B. der SCHWEIZER VOGELWARTE SEMPACH zeigen, dass durch spiegelnde Glasfassaden im Siedlungsbereich hohe Zahlen an Kleinvögeln zu Tode kommen. Ein großes Risiko besteht v.a. an senkrechten Spiegelglasfronten (z.B. Spiegelglasfassaden), in denen sich Habitatstrukturen wie Gehölze widerspiegeln.	Erheblich Beeinträchtigungen der Vogelwelt durch Reflexionen bei den geplanten Modulen werden nicht erwartet. Es liegen keine Erkenntnisse vor, dass moderne, reflexionsarme Module zur starken Irritation der Vögel und einem erheblichen Kollisionsrisiko führen.
Ein weiterer Aspekt ist das Phänomen der sog. „Spiegelfechter“: Bei einigen territorialen Vogelarten wie Buchfink, Bachstelze oder Elster ist z.B. bekannt, dass diese ihre vermeintlichen „Widersacher“ im Spiegelbild z.B. einer Fensterscheibe über längere Zeiträume hartnäckig attackieren	Die Kollisionsrisiken für die Kleinvögel können u. U. an senkrecht stehenden Modulen vergleichbar mit den Glasfassaden sein. Derartige Konstruktionen sind hier nicht geplant.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
können – natürlich erfolglos. Dies hat in der Regel jedoch keine nachhaltigen Folgen für die betroffenen Individuen. Die Reflexion von Licht an Oberflächen kann die Polarisationsebenen des reflektierten Lichtes ändern. Sonnenlicht ist unpolarisiert, allerdings entsteht auch durch das Streulicht am blauen oder bedeckten Himmel ein (für den Menschen nicht sichtbares) charakteristisches Muster teilweise polarisierten Lichts, das abhängig vom Stand der Sonne ist. Viele Tiergruppen können die Polarisationsebene des Lichtes wahrnehmen und nutzen diese z.B. zur Orientierung im Raum. Dies gilt z.B. für viele Vögel und Insektenarten. Trifft Sonnenlicht auf ein transparentes, nichtmetallisches Medium (z.B. eine Glasplatte oder Wasseroberfläche), so wird es zum Teil reflektiert und zum Teil im Medium gebrochen. Das reflektierte Licht hat die Eigenschaft, dass es teilweise polarisiert ist, wobei Polarisationsgrad und -winkel vom Einfallswinkel des Lichtes, dessen Wellenlänge sowie vom Brechungsindex des verwendeten Materials abhängen. Bei einem bestimmten Einfallswinkel (sog. BREWSTER-Winkel) ist das reflektierte Lichtbündel vollständig linear polarisiert. Dieser Winkel liegt bei Glasoberflächen bei etwa 53°, bei Wasseroberflächen bei rd. 56°, so dass diese sich diesbezüglich nur wenig unterscheiden.	Die Erkenntnisse über eine erhöhte Kollision der Vögel mit den horizontal ausgerichteten Anlagen mit Antireflexionsbeschichtung liegen derzeit nicht vor.
Die Reflexion könnte zu einer Beeinträchtigung von Tierlebensräumen oder einer Störung von Tieren und Menschen in der Nachbarschaft z.B. durch Lichtblitze oder eine von sehr hellen Flächen ausgehende Blendwirkung führen, wodurch auch das Landschaftserleben beeinträchtigt werden kann (vgl. Kap. 8). Dies ist insbesondere spürbar, wenn es zu schnellen Veränderungen des Beobachtungswinkels kommt, z.B. durch bewegte Anlagenteile (s. „Disco-Effekt“ bei älteren Windenergieanlagen ohne besondere reflexionsarme Anstriche) oder auch durch Bewegung	Zur Beurteilung der voraussichtlichen Blendwirkung der geplanten Anlagen auf die Menschen (Wohnnutzungen, Straßenverkehr) werden entsprechende Bewertungen für die relevanten Immissionspunkten durchgeführt Die Ergebnisse werden spätestens bei der verbindlichen Bauleitplanung dargelegt. Als Maßnahme zur Reduzierung des Sichtraums auf den Park in der Nähe wäre denkbar, im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung die

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
des Betrachters (z.B. auf vorbeiführenden Straßen). Die Beleuchtung von Teilen des Betriebsgeländes wird z.T. aus Gründen des Diebstahl- bzw. Vandalismusschutzes notwendig oder durch die betriebsinternen Abläufe bzw. den Unfallschutz bedingt (z.B. Ausleuchtung der Zuwegungen und Betriebsgebäude). Die Emissionen hierdurch unterscheiden sich in der Regel nicht von sonstigen Betriebsgebäuden oder Siedlungsflächen. Bei PV-FFA weit außerhalb der geschlossen Bebauung kann die Beleuchtung unter Umständen als Umweltwirkung von Bedeutung sein, was dann vor allem das Landschaftsbild betrifft und auch Effekte auf die Tierwelt (Lockwirkung auf Fluginsekten wie Nachtfalter) haben kann.	Abpflanzungen am Rand des PV-Parks zu planen. Eine Beeinträchtigung des Landschaftserleben ist aufgrund der mehrfachen Vorbelastung nur bedingt möglich. Außerdem spielt das Plangebiet abgesehen von dem Abschnitt des Ems-Jade-Kanals keine Rolle für die Erholung. Beleuchtung des Solarparks ist nicht vorgesehen. Auch die Betriebsgebäude werden nicht errichtet.
11.9. **nicht stoffliche Emissionen** Durch die Absorption der Sonnenenergie heizen sich die Moduloberflächen bei längerer Sonnenexposition stark auf, wobei Oberflächentemperaturen von über 60° C erreicht werden können. In der Regel liegen die Temperaturen bei den gut hinterlüfteten, freistehenden Modulen auch bei voller Sonneneinstrahlung jedoch eher im Bereich von 35° - 50° C. Da der Wirkungsgrad der Module mit steigender Temperatur signifikant abnimmt, wird aus wirtschaftlichen Gründen versucht, diese Erwärmung z.B. durch ausreichende Hinterlüftung der Module zu minimieren. Die Aufheizung der Oberflächen kann bei größeren PV-FFA zu einer Beeinflussung des lokalen Mikroklimas führen, z.B. durch eine Erwärmung des Nahbereichs oder auch durch aufsteigende Warmluft (Konvektion). Diese Aufheizung könnte insbesondere bei kühler Witterung zu einer Lockwirkung für Fluginsekten führen; im Extremfall sind auch Schädigungen oder Tötung von anfliegenden Kleintieren durch die Wärme denkbar.	Zu Pkt. 11.9 Nach aktuell vorliegenden Kenntnissen (Untersuchungen in einem Solarpark von TÜV Rheinland Energie GmbH) erwärmt die Wärmeabstrahlung die Luft um 1 ° direkt über den Modulen, nach 1 m Entfernung sind die Temperaturunterschiede nicht mehr messbar. Eine gewisse Änderung des Mikroklimas ist nach der Errichtung der PV-Module zu erwarten, dies wird jedoch nicht als erheblich gesehen. Eine Art der Attraktionswirkung für die Wasserinsekten ist zumindest nicht auszuschließen („Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen“, Herden et al. 2009). Belegt ist diese jedoch nicht.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Die Emission der Wärmestrahlung (IR-Strahlung) kann von einigen Tieren wahrgenommen werden. Für einige Arten ist zumindest zeitweise eine Attraktionswirkung zu erwarten (z.B. zum morgendlichen „Aufwärmen“), was durch die Geländeuntersuchungen auch bestätigt wurde.	Eine Verletzung oder Tod der Insekten durch den Aufprall auf die Module und beim Landen auf die erhitzten Oberflächen ist nicht auszuschließen. Der Verlust einzelner Individuen erfolgt nur unter bestimmten Bedingungen (z.B. im Hochsommer, beim Sonnenschein und starke Hitze) und somit dürfte in der Regel unproblematisch sein und in der Population ausgleichbar. Ein Vorkommen der seltenen Arten mit geringer lokaler Population ist im Plangebiet nicht bekannt.
11.10. **Landschaftsbild** In der Landschaft sichtbare PV-Freiflächenanlagen führen zu einer Veränderung des Landschaftsbildes. Da es sich bei den Anlagen um landschaftsfremde Objekte handelt, ist regelmäßig von einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes auszugehen. Dies vor allem aufgrund folgender Faktoren: • Erkennbarkeit von auffälligen Einzelobjekten, • Sichtbarkeit einzelner Anlagenteile, • Größe der Anlage im Blickfeld, • Lage zur Horizontlinie, • teilweise Sichtverschattungen, • Vorbelastungen durch andere anthropogene Landschaftselemente. Diese Aspekte sind bei der Ermittlung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild daher besonders zu berücksichtigen. Für einen gegebenen Beobachtungspunkt kann zunächst anhand des Erscheinungsbilds des Solarparks dessen Dominanz bestimmt werden. Die Reichweite der unterschiedlichen Dominanzzonen ist dabei stark von den konstruktiven Merkmalen der Module, den landschaftlichen Gegebenheiten sowie der Lage des Beobachtungspunktes zur Anlage (Himmelsrichtung, Höhenunterschied) abhängig. Zusammen mit der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes, die im Wesentlichen von den vorhandenen anthropogenen Vorbelastungen mit	Zu Pkt. 11.10 Der Hinweis ist bekannt und wird bei der verbindlichen Bauleitplanung weiterhin detailliert berücksichtigt. Wie es oben und im Umweltbericht aufgeführt ist, wurden die Belange der Landschaft und Erholung bereits bei der Standortsuche, im Vorfeld der Planung berücksichtigt. - Die Landschaft im Plangebiet ist heute mehrfach durch A29, Kreisstraße, Infrastrukturmaßnahmen, mehrere Freileitungen und WEA vorbelastet. - Zur Beurteilung der voraussichtlichen Blendwirkung der geplanten Anlagen auf die Menschen (Wohnnutzungen, Straßenverkehr) werden entsprechende Bewertungen für die relevanten Immissionsorte durchgeführt Die Ergebnisse werden bei der verbindlichen Bauleitplanung dargelegt. - Eine Beeinträchtigung der Erlebbarkeit der Landschaft ist aufgrund der mehrfachen Vorbelastung nur bedingt möglich. Außerdem spielt das Plangebiet abgesehen von dem Abschnitt des Ems-Jade-Kanals keine Rolle für die Erholung.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
ähnlichem Erscheinungsbild wie der Solarpark bestimmt wird, ergibt sich dann das Ausmaß der Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Im Nahbereich sind einzelne Objekte des Solarparks erkennbar und ziehen dadurch die Aufmerksamkeit des Betrachters auf sich. Die Erkennbarkeit von Einzelobjekten hängt stark von der Größe der Einzelkollektoren ab. So sind die Anlagen aufgrund ihrer Größe auch aus größeren Abständen noch gut auflösbar. Je nach Beobachtungspunkt können verschiedene Anlagenteile sichtbar sein: Wenn vom Beobachtungspunkt die Moduloberfläche sichtbar ist erscheint die Anlage mit einer höheren Helligkeit und abweichenden Farbe im Landschaftsbild. Dabei ist die Auffälligkeit stark vom Betrachtungswinkel zur Moduloberfläche abhängig. Bei seitlicher Ansicht ist die Auffälligkeit durch reflektiertes Licht stark reduziert.	- Als Maßnahme zur Reduzierung des Sichtraums auf den Park in der Nähe von relevanten Immissionsorten wäre denkbar die Abpflanzungen am Rand des PV-Parks zu planen.
Reflektierende Tragekonstruktionen sind ebenso auffällig wie die Moduloberflächen. Der Anteil am Blickfeld ist gegenüber demjenigen der Module zwar von den meisten Beobachtungspunkten aus geringer, da die Rückseiten der Module die dahinter stehenden Konstruktionen verdecken. Eine besondere Auffälligkeit kann sich aber zumindest vorübergehend bei bestimmten Sonnenständen ergeben, wenn es zu einer direkten Reflexion der Sonnenstrahlung kommt.	Einsatz von reflektierenden Tragekonstruktionen ist nicht geplant bzw. wird vermieden.
Nicht reflektierende Tragekonstruktionen (z.B. Holz, Metalle mit nicht reflektierenden, dunklen Anstrichen) haben in der Regel nur eine geringe Auffälligkeit. Sie können in einer sehr naturnahen Landschaft dennoch als Fremdkörper im Landschaftsbild zu Beeinträchtigungen führen. Bei dem Vorhandensein von Vorbelastungen (insbesondere andere bzw. größere anthropogene Vertikal- und Horizontalstrukturen) wird die Erheblichkeit regelmäßig als gering einzustufen sein.	Die Auswirkungen auf die Landschaft werden hier nicht als erheblich gesehen, da es bei dem Plangebiet nicht um eine sehr naturnahe Landschaft handelt.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Auf unbeweglichen Konstruktionen installierte Solarparks weisen vor allem bei Beobachtungspunkten in südlicher Richtung eine große Wirkintensität auf, da von hier aus die Moduloberflächen und die Tragekonstruktionen sichtbar sind und der größte Teil des reflektierten Lichts in diese Richtung abgestrahlt wird. Von der Seite ist die Auffälligkeit stark herabgesetzt, von Norden sind Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds oft nicht mehr feststellbar. Bewegliche Module können dagegen – abhängig vom Konstruktionstyp - in alle Richtungen starke Wirkungen entfalten, wobei die maximale Wirksamkeit nur zu bestimmten Tageszeiten auftritt. Der Anteil der Anlage im Blickfeld ist durch die relative horizontale und vertikale Ausdehnung der Anlage im Blickfeld quantifizierbar. Ausschlaggebend für die wahrgenommene Größe der Anlage ist der maximal erkennbare Umriss der Anlage, unabhängig von darüber hinaus ggf. vorhandenen geringfügigen Sichtverschattungen einzelner Abschnitte (etwa durch Einzelbäume). Dabei ist in der Regel die Ausdehnung in horizontaler Ausdehnung erheblich größer als diejenige in vertikaler Richtung. Eine nennenswerte vertikale Ausdehnung führt aber zu einer flächigen Ansicht der Anlage, während eine Anlage mit einer geringen vertikalen Ausdehnung eher als lineares Element wahrgenommen wird. Flächig sichtbare Anlagen sind wesentlich auffälliger als nur linear sichtbare Anlagen. Die vertikale Ausdehnung hat entsprechend einen wichtigen Einfluss auf das Ausmaß der Landschaftsbildveränderung. Objekte in der Horizontlinie besitzen eine größere Auffälligkeit, da diese Linie bei der Wahrnehmung des Landschaftsbilds einen wichtigen Orientierungspunkt darstellt. Erscheinen die Module in der Horizontlinie, so ist daher von einer höheren Wirkintensität auszugehen. Besonders hoch ist die Auffälligkeit von Anlagen, wenn es durch die Höhe der Module zu einer Horizontüberhöhung, also einer deutlich veränderten Kontur der Horizontlinie kommt.	Die hier geplanten Anlagen werden mit einem Winkel von 20° aufgestellt, sind stationär und bewegen sich nicht. Somit bilden sie visuell eine gleichmäßige Oberfläche. Da im Planbereich keine relevanten Höhenunterschiede vorhanden sind und eine hohe Anzahl an raumbedeutenden baulichen Anlagen als Vorbelastung besteht (WEA, Hochspannungsleitung, Autobahn, Deich), ist der Raumwiederstand gegenüber der Planung relativ gering und das Erscheinen der Module in der Horizontlinie, nicht wirkungsintensiv ist, wie in einer unbebauten Landschaft der Fall wäre.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Die Veränderung des Landschaftsbildes durch PV-Anlagen ist umso intensiver, je weniger der PV-Anlage hinsichtlich Kontur, Struktur, Helligkeit oder Farbe ähnliche Landschaftsbildelemente vorhanden sind, da die Anlage dann eine neue Qualität der Landschaftsbildverfremdung bedeutet. Solche Objekte können z.B. Industriehallen (-dächer), Gewächshäuser, Verkehrsflächen oder Gewässer darstellen. Wenn solche Objekte ohnehin für das Landschaftsbild prägend sind, sind die Beeinträchtigungen für das Landschaftsbild weniger schwerwiegend. Diese Abmilderungseffekte treten naturgemäß nur in Bereichen ein, in denen die Anlage als solche keine dominante Wirkung entfaltet.	
11.11. **Maßnahmen zum Ausgleich nachteiliger Umweltwirkungen** • Um auch in der blattlosen Zeit (Winter) eine Sichtverschattung der Anlage zu gewährleisten, muss mindestsens eine 5-reihige Baum-Strauchpflanzung um die gesamte Anlage herum durchgeführt werden.	Zu Pkt. 11.11 Die Hinweise werden in der verbindlichen Bauleitplanung behandelt. Der Vorgabe eine 5-reihige Baum-Strauchpflanzung zur Sichtverschattung um die gesamte Anlage pauschal durchzuführen, wird nicht gefolgt: - Eine 5-reihige Anpflanzung nimmt enorm viel Platz und ist nicht in dem gesamten Bereich erforderlich und sinnvoll. - Die durch das Blendschutzgutachten ermittelte sensible Bereich, die die Schutzmaßnahmen benötigen, werden in erste Linie bei der Planung der Anpflanzungen berücksichtigt. - Des Weiteren werden die Randbereichen an den Straßen, in der Nähe von Siedlungen (auch ohne gutachtlich erforderlichen Schutz) berücksichtigt. - Die Abpflanzung der für die Dritten unzugänglichen und nicht im Blick dominierenden Bereiche wird dagegen für nicht sinnvoll erachtet.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
• Um die Biodiversität auf der Fläche zu erhöhen ist es erforderlich das die Abstände der Modulreihen zueinander einen besonnte Streifen von 3 m und mehr ermöglichen müssen. Schmalere Reihenabstände führen zu wesentlich geringeren Artenzahlen, Populationsgrößen sowie geringerer Diversität. Untersuchungen in bestehenden PV Anlagen haben ergeben, dass für die Biotoptypen und die Flora sowie die Artengruppen der Vögel, Heuschrecken und Amphibien/Reptilien teilweise deutliche Trends zur Bedeutung von PVA für die Förderung von Biodiversität belegen. Ebenso lässt sich bereits belegen, dass der Umfang, in dem die Anlagen zur Biodiversität beitragen, von der Bauweise der Modulreihen abhängt. So können beispielsweise durch die entsprechende Ausgestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen und ein extensives Flächenmanagement negative Auswirkungen auf Naturschutzbelange verringert werden. Eine wesentliche Voraussetzung für eine Steigerung der Biodiversität ist die Gestaltung der Anlagen (breite Abstände zwischen Modulreihen werden intensiv besiedelt, z. B. von Zauneidechsen, enge Modulreihen bleiben teilweise unbesiedelt) und die Pflege der Reihenzwischenräume (extensive Grünlandnutzung mit Abfahren des Mahdgutes). PVA, die z. B. auf Konversionsflächen errichtet werden, können dazu beitragen, offene Habitatstrukturen (z. B. sandige Offenbodenbereiche) dauerhaft zu erhalten. Damit kann dem Trend entgegengewirkt werden, dass die Sukzession der Vegetation auf brach liegenden Flächen zu einer geschlossenen ruderalen Vegetationsdecke oder zu einer Wiederbewaldung führt. PVA in der Agrarlandschaft erzeugen bei entsprechender Pflege Blütenhorizonte und sind so oftmals Nahrungsquelle für Nektar suchende Insekten, die im agrarisch geprägten Umfeld keine Nahrung finden. Damit sind sie Rückzugsräume für Arten in der Agrarlandschaft.	In dem geplanten Park wird auf eine aktive Verbesserung der Biotopgestaltung durch besondere Förderung der blühreichen und insektenfreundlichen Strukturen aufgrund der möglichen Anlockung der Fledermäuse verzichtet um die Kollisionsgefahr der Tiere mit den bestehenden Windenergieanlagen zu vermeiden. Deshalb sollten die Grünflächen im Planbereich durch die Beweidung mit Scharfen und/oder regelmäßigen Mahd und Mulchen kurzgehalten werden.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
PVA können über die Anlage selbst hinaus in die Umgebung wirken. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn die Anlagen von Brutvogelarten der angrenzenden Flächen zur Nahrungssuche genutzt werden. PVA im Agrarbereich sind weitgehend frei von Düngung und Pflanzenschutzmitteln. In Bezug auf die Insekten ist festzustellen, dass innerhalb der PVA sehr hohe Individuendichten erreicht werden können, was zur Folge hat, dass Tiere abwandern und andere Lebensräume besiedeln. Damit können PVA sogenannte Quellhabitate sein. PVA sind aufgrund der Pflege und der Erhaltung des Status quo stabile Lebensräume, auch für Insekten mit längeren Entwicklungszyklen bzw. solche, die starke, natürliche Populationsschwankungen haben. Für Fledermäuse ist festzustellen, dass die Anlagenflächen aufgrund des Nahrungsreichtums in Form von Insekten geeignete Jagdhabitate für Fledermäuse sind. In Bezug auf Vögel ist festzustellen, dass aufgrund des Pflegeregimes, das geeignete Bedingungen dauerhaft zur Verfügung stellt, gefährdete Arten der Grünländer bzw. Trockenrasen (falls der Boden es zulässt) hier dauerhaft geeignete Lebensräume finden können. Auf Konversionsflächen führt die dauerhafte Pflege der PVA regelhaft dazu, dass die Diversität von Brutvogelgemeinschaften ansteigen kann, wenn die umgebenden Flächen durch die Sukzession nach und nach zuwachsen.	
Bei einer geplanten extensiven Flächenbewirtschaftung wären folgende Nutzungsauflagen festzuschreiben: • kein Ausbringen von Gülle, Jauche und sonstigen Düngemitteln, • kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, • extensive Beweidung, vorzugsweise Hütehaltung oder	Die Vorgaben zur Flächenbewirtschaftung erfolgen in der verbindlichen Bauleitplanung.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
• 1 – 2 malige Mahd/Jahr mit Abfuhr des Mähgutes und dann auch nicht alle Flächen zum selben Zeitpunkt. Ziel sollte eine möglichst kleinräumige differenzierte Pflege sein. Die Mahdzeitpunkte sollten anhand der aktuellen Entwicklung förderungsfähiger Arten individuell bestimmt werden. Stellenweise sollte die Mahd auf den Monat Oktober verschoben werden, wenn auch die im Herbst blühenden Obergräser gefruchtet haben. Aus ornithologischer Sicht ist in Bereichen mit Vorkommen von Wiesenbrütern eine Nutzung so abzustimmen, dass die Gefährdung der Gelege der bodenbrütenden Vogelarten nicht zu befürchten ist (z. B. durch Festsetzung der Besatzdichte und der Weidezeit).	Wie es bereits oben aufgeführt, wird die Grünflächen im Planbereich durch die Beweidung mit Scharfen und/oder regelmäßigen Mahd und Mulchen kurzgehalten. Abfuhr des Mähgutes erfolgt ggf. nur auf den „Umfahrten“ innerhalb des Zauns. Ausbringen von Gülle, Jauche und sonstigen Düngemitteln sowie Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist nicht geplant.
11.12. **2. Stellungnahme zum Plangebiet und den Aussagen im Umweltbericht** Mit der 4. Änderung des Flächennutzungsplanes beabsichtigt die Gemeinde Sande die planungsrechtlichen Voraussetzungen u. a. für die Ausweisung eines Photovoltaik-Parks zu schaffen. Das Plangebiet mit 122 ha Größe befindet sich nördlich des Ems-Jade-Kanals und westlich der A 29. Die Abarbeitung der Eingriffsregelung und des Artenschutzes ist noch nicht komplett im Umweltbericht durchgeführt. Dies muss nach Vorliegen der Ergebnisse einer speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung ergänzt und erforderliche Maßnahmen beschrieben werden.	Zu Pkt. 11.12 Der Hinweis wird bei der verbindlichen Bauleitplanung beachtet.
11.13. **Maßnahmen zur Vermeidung, Verhinderung, Verringerung nachteiliger Umweltwirkungen**	Zu Pkt. 11.13 Die vorgeschlagenen Maßnahmen werden in der verbindlichen Bauleitplanung beachtet und festgelegt.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Durch folgende Maßnahmen wird im Rahmen der vorliegenden Planung zur Vermeidung, Verhinderung und Verringerung nachteiliger Umweltwirkungen beigetragen: • Eingrünung des Plangebietes für die Einbindung der Anlage in das Landschaftsbild • Minimierung des Versiegelungsgrades durch die innere Erschließung in wasserdurch lässiger Bauweise • Stromableitung durch Erdkabel • Durch die verwendeten Materialien und die Bauweise ist eine nahezu vollständige Rückführung der Komponenten in den Rohstoffkreislauf im Falle eines Rückbaus möglich. • Einzäunung mit bodenfreiem Zaun für die Gewährleistung von Wanderungen von Kleinsäugern • Verhinderung von Lichtverschmutzung durch Verzicht auf Beleuchtung der Fläche. Darüber hinaus sind weitere Maßnahmen zur Vermeidung, Verhinderung und Verringerung nachteiliger Umweltwirkungen möglich und anzustreben, die jedoch auf Ebene der vorliegenden Planung nicht geregelt werden. Hierzu zählen nach gegenwärtigem Stand insbesondere folgende Maßnahmen: • Soweit die Baumaßnahmen und vergleichbare Eingriffe in Vegetation und Bodenoberfläche während der Vogelbrutzeit stattfinden, ist zeitnah vorher durch eine fachkundige Person zu überprüfen, ob aktuell genutzte Fortpflanzungs- und Ruhestätten artenschutzrechtlich relevanter Tiere in den Baufeldern vorhanden sind. Sofern solche Fortpflanzungs- und Ruhestätten festgestellt werden, sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen vor Aufnahme der Baumaßnahmen mit der zuständigen Naturschutzbe-	

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
hörde abzustimmen und entsprechend der Abstimmung umzusetzen. Analog ist auch bei Wiederaufnahme des Baubetriebes nach längerer Unterbrechung vorzugehen. • Unabhängig von der jahreszeitlichen Terminierung ist zeitnah vor Gehölzfällungen durch eine fachkundige Person zu überprüfen, ob dauerhaft genutzte Fortpflanzungs- und Ruhestätten (z.B. Fledermaus-Quartiere, Greifvogelhorste, Schwalbennester, Spechthöhlen) artenschutzrechtlich relevanter Tiere an/ in den Gehölzen oder baulichen Anlagen vorhanden sind. Sofern solche Fortpflanzungs- und Ruhestätten festgestellt werden, sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen vor Durchführung der Gehölzfällung bzw. des Gebäudeabrisses mit der zuständigen Naturschutzbehörde abzustimmen und entsprechend der Abstimmung umzusetzen. • Die im Gebiet unversiegelt verbleibenden Grundflächen sind während der Bauphase vor Bodenverdichtungen infolge von Befahren, Materialablagerung u. ä. zu schützen (Bauzaun, Pflöcke usw.). • Durch ordnungsgemäßen und sorgsamen Umgang mit Maschinen, Baustoffen etc. sind Verunreinigungen von Boden und Wasser zu vermeiden. • Sollten bei den geplanten Bau- und Erdarbeiten ur- oder frühgeschichtliche Bodenfunde auftreten, werden diese entsprechend den gesetzlichen Vorgaben unverzüglich der zuständigen Behörde gemeldet. • Sollten sich bei den erforderlichen Bau- und Erdarbeiten Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten ergeben, ist unverzüglich die zuständige Untere Bodenschutzbehörde zu benachrichtigt.	

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
11.14. Bei der Umsetzung der konkretisierenden Bebauungsplanung sind mögliche Beeinträchtigungen, zu erläutern und durch geeignete Maßnahmen zum Schutz, zur Vermeidung und Minimierung flankierend festzusetzen. Dazu zählen insbesondere: • Flächeninanspruchnahme • Emissionen bei Errichtung, Betrieb und Rückbau der Anlagen • Visuelle Wirkungen auf das Landschaftsbild • Bodenschutz, Verdichtung, Versiegelung • Veränderung von Wasserabflüssen und Bodenerosion • Einfluss auf bestehende Lebensräume • Veränderung abiotischer Standortfaktoren • Barrierewirkung und Eingriff in möglicherweise bestehende Wanderkorridore von Großwild • Einfluss auf Erholungsfunktion und Tourismus • Einfluss auf möglicherweise angrenzende Schutzgebiete Die **Flächeninanspruchnahme** ist durch Begrenzung der überbaubaren und Versiegelungsfläche, Festsetzung des Maßes baulicher Nutzung und geeignete Gestaltungsmaßnahmen im Bebauungsplanverfahren zu steuern. Die Überformung größerer Landschaftsteile durch geometrisch - technische Anlagen kann subjektiv zu Beeinträchtigungen des **Landschaftsbildes** führen. Im Bebauungsplanverfahren sind zur Minimierung dieser Einflüsse geeignete Maßnahmen flankierend festzusetzen (z.B. Farbgebung der baulichen Anlagen, Eingrünung einsehbaren Bereichen, Zulassung nur von statische Modultischkonstruktionen).	Zu Pkt. 11.14 Die Hinweise werden in der verbindlichen Bauleitplanung beachtet und im Umweltberichten zu B-Plänen abgearbeitet.

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Geländemodellierung sind zu vermeiden und Eingriffe in den **Boden** sind auf den Bereich erforderlicher Kabelgräben zu beschränken. Zur Wiederverfüllung der Gräben ist der Aushub lagenweise wieder einzubauen und überzähliges Material auf der Fläche einzusetzen. Erforderliches Einsandmaterial darf keine Verunreinigungen enthalten. Falls Bodenumlagerung erforderlich sein sollte, ist auf den Schutz des Mutterbodens Wert zu legen. DIN 18915 + DIN 19639 + DIN 19731 sind zu beachten. Verzicht auf Dünger- und Pflanzenschutzmittel, sowie auf chemische Zusätze zur Modulreinigung ist in dem Zusammenhang wichtig. Zum Schutz vor **Erosion** ist die Bauhöhe der Modultische und der Anstellwinkel zu begrenzen bzw. geeignete Schutzmaßnahmen dagegen festzusetzen (z.B. Ansaat der offenen Bodenstellen nach der Bauphase). Ein Mindestabstand zwischen Modultischunterkante und Oberkante Terrain, sowie offene Konstruktionsfuge zwischen den Einzelmodulen sichern eine geschlossene Vegetationsdecke auch im überschirmten Bereich durch ausreichende Besonnung und Beregnung. In diesem Bereich werden sich veränderte Pflanzengesellschaften entwickeln, die, schneefrei im Winter, Nahrungsquelle für zahlreiche Tiere ist. Bei der **Umweltprüfung** ist das Plangebiet ökologisch zu bewerten, Maßnahmen zum Erhalt und zur Sicherung ökologischer Artenvielfalt aus den Ergebnissen abzuleiten und entsprechende Maßnahmen im Bebauungsplan-Entwurf konkret festzusetzen (z.B. Habitate, Gestaltungsmaßnahmen im Bereich oder im Umfeld der Bauflächen, Mindestabstand zwischen Modultischreihen). Belange des allgemeinen und des speziellen Artenschutzes sind bei der Planung zu behandeln. Im Bebauungsplan sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung, Verhinderung und Minimierung nachteiliger **Umweltauswirkungen** festzusetzen (z.B. Verwendung von Erdkabeln, Komponentenauswahl, Ansaat	

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
und Pflanzungen, naturschutzrechtliche und Bodenschutzmaßnahmen, geeignetes Pflegemanagement). Eine Verbesserung der Biotopgestaltung durch besondere Förderung der blühreichen und insektenfreundlichen Strukturen im PV-Park ist aufgrund der möglichen Anlockung der **Fledermäuse** nicht sinnvoll. Es ist zu vermeiden die Leitlinien und Verbindungshabitate für Fledermäuse zu schaffen, die über den PV-Park führen und die Tiere somit in die Kollisionsgefahr mit bestehenden Windenergieanlagen bringen können. Deshalb sollten die Grünflächen im Planbereich durch die Beweidung mit Schafen und / oder regelmäßiger Mahd und Mulchen kurzgehalten werden. Durch die Errichtung der Freiflächenphotovoltaikanlage darf es durch **Reflexionen** nicht zu Gefährdungen oder Belästigungen in Bezug auf die relevanten Immissionsorte kommen. Im Bebauungsplanverfahren sind in dem Zusammenhang geeignete Festsetzungen aufzunehmen (z. B. Stellungnahme eines Blendschutzgutachters). Zum Schutz der Insekten ist grundsätzlich auf eine stationäre **Beleuchtung** zu verzichten. Gemäß § 4c BauGB haben die Kommunen erhebliche Umweltauswirkungen, die auf Grund der Durchführung der Bauleitpläne eintreten können, zu überwachen. Im Bebauungsplan sind **Fertigstellungs- u. Entwicklungspflege** für die festgesetzten Grünordnungsmaßnahmen, sowie je ein **Monitoring** zur Überprüfung der festgesetzten Maßnahmen direkt nach ihrer Fertigstellung und fünf Jahre später zur Feststellung ihrer Entwicklung vorzusehen.	

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
11.15. (15.06.2022) **untere Wasserbehörde:** Es bestehen keine grundlegenden Bedenken gegen die vorliegende Bauleitplanung. Eine Überbauung von Gewässern ist zu vermeiden, dies gilt auch für Anlagenteile der Freiflächenphotovoltaik (s. u.: Nachrichtlicher Hinweis). Sofern im Zuge von konkreten Maßnahmenplanungen bauliche Anlagen in und an Gewässern vorgesehen werden, sind dazu wasserrechtliche Anträge zu stellen. Entlang der Gewässer II. Ordnung sind beidseitig Gewässerrandstreifen mit 10 m Breite ab Böschungsoberkante als Räumzone für die Gewässerunterhaltung ausgewiesen. Diese sind zu berücksichtigen und frei zu halten. Es wird angeraten, die Darstellung von Leitungstrassen auf Vollständigkeit und Aktualität zu überprüfen und ggf. zu ergänzen. Für die Trasse der Wilhelmshaven-Anbindungsleitung (WAL, Gastransportleitung DN 1000) ist eine Festsetzung durch Planfeststellungsbeschluss zeitnah zu erwarten. Um diese neue Trasse sowie möglicherweise um weitere Leitungen sollte die Darstellung ggf. ergänzt werden, wie z. B. div. Leitungen in der dargestellten Ölleitungs-Trasse, auch ein Elt.-Hochspannungs-Erdkabel. Insbesondere der Leitungskorridor im Zuge der dargestellten Freileitungen dürfte so zu ergänzen sein, auch um eine Verstärkung der Freileitungstrasse um einen weiteren Strang für 380 kV, welcher sich noch in der Prüfung befindet.	Zu Pkt. 11.15 Die Belange betreffen die vorbereitenden Bauleitplanung nur mittelbar und werden in dem zur verbindlichen Bauleitplanung und dem Baugenehmigungsverfahren parallel zu erstellendem wasserrechtlichem Genehmigungsantrag detailliert berücksichtigt. (vgl. Begrünung Kap. 10.6 und Hinweis Nr. 7 auf der Planzeichnung) **Die Begründung in Kap. 10.6 wird entsprechend ergänzt.**

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
11.16. Nachrichtlicher Hinweis: Die nach nachrichtlicher Übernahme hier dargestellten Gewässer II. und III. Ordnung bilden nicht sämtliche vorhandenen Gewässer ab. Es sind allein jene Gewässer abgebildet, die durch die Sielacht Rüstringen unterhalten werden. Darüber hinaus ist im räumlichen Geltungsbereich eine Vielzahl von Gewässern III. Ordnung vorhanden. Auch für diese Gewässer gelten die Bestimmungen aus der Gesetzgebung zum Wasserrecht (WHG, NWG). Eine Ergänzung der Planzeichenerklärung (Legende) hierzu wird als sinnvoll angesehen, z. B.: „[…] - Auswahl“, oder: „[…], unvollständige Wiedergabe“.	Zu Pkt. 11.16 Der Hinweis wird berücksichtigt. **Die Planzeichenerklärung wird entsprechend geändert.**
11.17. untere Immissionsschutzbehörde: Aus Sicht der unteren Immissionsschutzbehörde bestehen grundsätzlich keine Bedenken. Im Baugenehmigungsverfahren sind Gutachten über die entstehenden Immissionen zu erstellen, um nachteilige Auswirkungen auszuschließen. Fachbereich Zentrale Aufgaben, Wirtschaft, Finanzen, Personal: Fachbereich Straßenverkehr: Fachbereich Planung, Bauordnung und Gebäudemanagement – Brand- u. Denkmalschutz: Fachbereich Planung, Bauordnung und Gebäudemanagement – Bauaufsicht:	Zu Pkt. 11.17 Die Hinweise werden zur Kenntnisgenommen.

Bauleitplanung der Gemeinde Sande - 4. Änderung des FNPs

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung
Fachbereich Planung, Bauordnung und Gebäudemanagement – Städtebaurecht: Fachbereich Planung, Bauordnung und Gebäudemanagement – Regionalplanung: Es bestehen keine Bedenken.	

Hinweise, Anregungen, Bedenken	Inhaltliche Einschätzung und Vorschläge zur Berücksichtigung

Aufgestellt:

Thalen *Consult* GmbH

Neuenburg, den 28.06.2022

i. A. Dipl.-Ing. Rolf Bottenbruch
M. Sc. Geogr. Ekaterina Wamboldt

S:\Sande\11871 EE-Kraftwerk\07_Abwaegung\FNP_Aenderung\Frührzeitige Beteiligung\2022_06_28_11871_Abwägungstabelle_Frühz.Beteiligung.docx