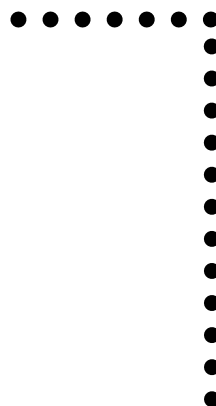


Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 32 „SO Solarpark - Mooseurach“, Gemeinde Königsdorf

- Umweltbericht gemäß § 2 und § 2a BauGB -



Gemeinde Königsdorf
Hauptstraße 54
82549 Königsdorf



Planungsbüro U-Plan
Mooseurach 16
82549 Königsdorf



Wissenschaftliche Begleitung:

Peatland Science Centre - PSC,
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
- University of Applied Sciences

Prof. Dr. Matthias Drösler
Dr. Janina Klatt
Cornelia Siuda
Frank Pannemann

Fassung vom: 10.01.2024

Inhalt

1.	Einleitung	1
1.1	Kurzdarstellung des Inhaltes und der wichtigsten Ziele des Bauleitplanes (Pos. 1a der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	1
1.2	Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten umweltrelevanten Ziele sowie ihrer Berücksichtigung (Pos. 1b der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	2
2.	Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich Behandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung (Pos. 2a der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	2
2.1	Bestandserfassung und Bewertung der Umwelt	2
2.2	Beschreibung der Planung/Erfassen des Eingriffs	8
2.3	Prognose der Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung der Planung/ Ableitung der Beeinträchtigungsintensität (Pos. 2b der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	8
2.3.1	Verlust/Beeinträchtigung von Vegetation und Lebensraum von Tieren (anlagebedingt)	9
2.3.2	Verlust von Fläche und Boden durch Überbauung (anlagebedingt)	10
2.3.3	Verdichtung von Böden (baubedingt)	10
2.3.4	Verminderung der Grundwasserneubildung (anlagebedingt)	10
2.3.5	Erhöhung des Oberflächenabflusses (anlagebedingt)	10
2.3.6	Verlust von Flächen für die Frisch- und Kaltluftproduktion (anlagebedingt)	11
2.3.7	Veränderung des Orts- und Landschaftsbildes / Errichtung von Gebäuden und technischen Anlagen mit Fernwirkung/ (anlagebedingt)	11
2.3.8	Veränderung des Charakters von denkmalgeschützten Gebäuden und Ensembles bzw. Verlust von Bodendenkmalen (anlagebedingt)	11
2.3.9	Erhöhung der Schallimmissionen (Lärm) (bau- und betriebsbedingt)	11
2.3.10	Erhöhung der Unfallgefahr (bau- und betriebsbedingt)	11
2.3.11	Wechselwirkungen	12
2.3.12	Kumulierung mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Gebiete	12
3.	Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich nachteiliger Auswirkungen	12
4.	Ermittlung von alternativen Planungsmöglichkeiten (Pos. 3d der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	15
5.	Prognose der Entwicklung des Umweltzustands bei Nicht-Durchführung der Planung (Pos. 2a der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	15
6.	Technische Verfahren der Umweltprüfung, Hinweise auf Schwierigkeiten und fehlende Kenntnisse (Pos. 3a der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	15
6.1	Verfahren und Methodik	15
6.2	Schwierigkeiten und Kenntnislücken	16
7.	Beschreibung der geplanten Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Auswirkungen der Durchführung des Bauleitplanes auf die Umwelt (Monitoring) (Pos. 3b der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	16
8.	Allgemein verständliche Zusammenfassung der Inhalte des Umweltberichts (Pos. 3c der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	16
9.	Referenzliste der Quellen, die für die im Bericht enthaltenen Beschreibungen und Bewertungen herangezogen wurden (Pos. 3b der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)	17

Anlagen

Anlage 1: Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung

- Karte 1: Bestand
- Karte 2: Bewertung
- Karte 3: Beeinträchtigungsintensität, Ausgleichsbedarf
- Karte 4: Naturschutzfachliche Aufwertung

Anlage 2: Wiedervernässungskonzept

Anlage 3: Monitoring-Konzept - Wasserstand und Treibhausgase (Verfasser: PSC)

Anlage 4: Ergebnisse bisheriger Wasserstandsmessungen (Datenerhebung: PSC)

Anlage 5: Ausführungen zur Paludikultur Sumpf-Segge - *Carex acutiformis* (Verfasser: PSC)

1. Einleitung

Die Gemeinde Königsdorf hat am 30.05.2023 beschlossen, den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „SO Solarpark - Mooseurach“ aufzustellen, um die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage in Verbindung mit einer Moorwiedervernässung planerisch vorzubereiten. Parallel wird der Flächennutzungsplan der Gemeinde Königsdorf geändert (8. FNP-Änderung).

Gemäß § 2 Abs. 4 BauGB ist zum Bebauungsplan eine Umweltprüfung durchzuführen, welche in einem Umweltbericht gemäß § 2a BauGB mündet. Die Umweltprüfung schließt die Behandlung der Eingriffsregelung nach dem Bundesnaturschutzgesetz ein.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst eine Fläche von ca. 23,13 ha.

1.1 Kurzdarstellung des Inhaltes und der wichtigsten Ziele des Bauleitplanes (Pos. 1a der Anlage 1 zum § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

Um die planerischen Voraussetzungen zur Errichtung der Freiflächen-PV-Anlage zu schaffen und zugleich deren Einbindung in die umgebende Landschaft sicherzustellen, wird als Art der Nutzung ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Erneuerbare Energien“ festgesetzt. Zugleich ist im Bebauungsplan ein Konzept zur Wiedervernässung der degradierten Moorböden verankert. Private Grünflächen, für welche detaillierte Pflanz- und Nutzungsvorgaben verankert werden, umgeben das Sondergebiet und dienen insbesondere der Reduzierung der Auswirkungen der PV-Anlage auf das Landschaftsbild. Gleiches gilt unter Berücksichtigung der technischen Erfordernisse für die Vorgaben zu den überbaubaren Flächen, zum Maß der baulichen Nutzung (u. a. Festsetzung der Höhe der Modultischkonstruktion), zu den Einfriedungen sowie zur baulichen Ausgestaltung der Anlage.

Die PV-Freiflächenanlage wird folgende Charakteristiken aufweisen:

- Gesamthöhe der Modultischkonstruktion von maximal 4,00 m
- Maschendrahtzaun um die gesamte Anlage mit einer Höhe von ca. 2,00 m bis 2,20 m
- Gründung der Modultische durch Rammfundamente ohne Einsatz von Beton
- 20° Neigungswinkel der Modultische
- Der Abstand zwischen den Modulreihen liegt praktisch zwischen 5,00 m und 5,86 m
- Eingrünung der Anlage durch 5 m breite Feuchtwiesensäume sowie im Süden, zu den umgebenden Wirtschaftswegen durch Gehölze
- Entwicklung und Pflege eines Seggenriedes durch Pflanzung einer Paludikultur (Sumpf-Segge)
- Nebengebäude für drei Transformatorenstationen
- Baustelleneinrichtung: Anfahrt über das Hofgut Mooseurach; ca. 400 bis 500 LKW-Fahrten bis zum Hofgut Mooseurach; Verladung der Bauteile auf landwirtschaftliche Fahrzeuge und Transport bis zum Projektgebiet; im Projektgebiet zwei temporäre, nicht versiegelte Lagerflächen
- Einsatz von bodenschonenden Maschinen mit z. B. Niederdruckbereifung, Ketten

Das Konzept zur Wiedervernässung des degradierten Niedermoors weist folgende Kenn-daten auf:

- Anstau der bestehenden Entwässerungsgräben durch Einbringen von Stahlspunddielen
- Aufhebung der Entwässerungswirkung durch Zerstörung/Beseitigung bestehender Drainagen

Die Details des Konzeptes sind aus Anlage 2 ersichtlich.

Die von der Wiedervernässung betroffenen Flächen im und außerhalb des Plangebietes sind im Besitz eines Eigentümers.

1.2 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten umweltrelevanten Ziele sowie ihrer Berücksichtigung (Pos. 1b der Anlage 1 zum § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

Im rechtswirksamen Flächennutzungsplan der Gemeinde Königsdorf aus dem Jahr 2005 ist das Plangebiet als Fläche für die Landwirtschaft mit dem Zusatz „nicht intensiv nutzbare Wiesen - Extensivierung bevorzugt zu fördern“ dargestellt. Der Flächennutzungsplan wird im Parallelverfahren geändert (8. Änderung).

Im Plangebiet sind keine Biotope der amtlichen Biotopkartierung erfasst.

Der Agrarleitplan weist das Plangebiet als Grünlandstandort mit ungünstigen Erzeugungsbedingungen aus. Zudem ist das Plangebiet in Bezug auf die landwirtschaftliche Nutzbarkeit als benachteiligtes Gebiet ausgewiesen.

2. Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich Behandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung (Pos. 2a der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

2.1 Bestandserfassung und Bewertung der Umwelt

Grundlage für die Ermittlung der durch die Planung ausgelösten Beeinträchtigungen auf die Umwelt bildet die Bestandserfassung und Bewertung aller Schutzgüter der Umwelt. Dazu gehören Arten und Lebensräume, Boden, Wasser, Luft/Klima, Landschaft, Mensch, Kultur- und Sachgüter sowie eine Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen den Belangen.

Tiere, Pflanzen und Lebensräume:

Für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse einer Luftbildauswertung die Biotop- und Nutzungstypen am 21.05.2023 erfasst. Am 31.07.2023 und 01.08.2023 wurde der Untersuchungsraum der Bestandserfassung um die außerhalb des Plangebietes verlaufenden Gräben und die daran angrenzenden Flächen erweitert. Nachstehend sind die Ergebnisse der Bestandserfassung für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes dargestellt.

Ergebnisse der Bestandserfassung für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes:

Das westliche Plangebiet ist von einer artenarmen Intensivwiese geprägt, wobei sich die nordwestliche Teilfläche als Mosaik aus dichtgrasigen und dichtkrautigen Bereichen darstellt. Prägend sind, in wechselnden Dominanzen, Wiesen-Fuchsschwanzgras, Brennnessel, Gewöhnliches Rispengras, Großblütiges Wiesen-Labkraut, Kriechender Hahnenfuß, Wiesen-Knäuelgras oder Weiß-Klee. Magerkeitszeiger wie Ruchgras bilden nur selten etwas dichtere und dann stark verarmte Bestände. Die südwestliche Teilfläche ist dagegen relativ homogen dichtgrasig und hochwüchsig. Prägend sind Obergräser wie Wiesen-Fuchsschwanzgras sowie Stickstoffzeiger und Einsaat-Arten wie Gewöhnliches Rispengras und Ausdauerndes Weidelgras. Kräuter wie Großblütiges Wiesen-Labkraut oder Gewöhnliches Hornkraut oder Magerkeitszeiger wie Ruchgras sind nur selten eingestreut. In der nordwestlichen Teilfläche kann in einer vernässten Senke, die zum Zeitpunkt der Kartierung einen Wasserstand von ca. 10 cm aufwies, ein kleinerer Flutrasen ausgegrenzt werden. Prägend sind, in wechselnden Dominanzen, Kriechender Hahnenfuß, Flutender Schwaden, Behaarte Segge, Rohrglanzgras und Wiesen-Rispengras. Weitere Arten wie Sumpflabkraut und Wiesen-Fuchsschwanzgras sind eingestreut.

Im Osten schließt sich an die artenarme Intensivwiese eine mäßig dichte bis dichte artenarme Ruchgras-Wiese mit nur wenigen weiteren Arten wie Wiesen-Rispengras oder Gamanter-Ehrenpreis an. Kleinfleckig bildet auch der Kriechende Hahnenfuß dichtere Bestände. Im nordöstlichen Anschluss folgen eine mäßig artenreiche Ruchgras-Wiese. Die grasreiche Extensivwiese hat sich auf überwiegend stark ausgetrocknetem Moorboden entwickelt. Der Bestand weist ein Mosaik aus trockeneren und feuchteren Bereichen auf. Prägend ist Ruchgras, das eine mäßig dichte bis dichte Matrix bildet. Dazu kommen locker weitere Arten wie

Wolliges Honiggras, Spitzwegerich, Kohl-Kratzdistel, Sumpf-Labkraut und Kriechender Günsel. Punktuell sind auch deutlicher ausgeprägte Nasswiesenbereiche aus z. B. viel Wald-Simse, Sumpf-Hornklee, Flatter-Binse und/oder Wiesen-Segge vorhanden. Südlich schließt eine artenarme Fuchsschwanzgras-Wiese an, die sich als grasreicher, relativ hochwüchsiger Bestand aus viel Wiesen-Fuchsschwanzgras neben Ruchgras und Wiesen-Rispengras darstellt. Die Krautschicht ist sehr locker aus z. B. Großem Sauerampfer, Gamander-Ehrenpreis, Großblütigem Wiesenlabkraut und Wiesen-Klee. Kleinfleckig bildet auch das Kreuz-Labkraut dichtere Bestände. Nährstoffzeiger wie Brennessel oder Kletten-Labkraut sind nur vereinzelt oder punktuell etwas gehäuft vorhanden. Im Übergang zu dem östlich außerhalb des Änderungsbereiches verlaufenden Graben sind Landröhrichte, eine mäßig artenreiche Wiesenbrache, sowie artenreichere Säume und Staudenfluren ausgebildet. Die Landröhrichte stellen sich als mäßig dichtes bis dichtes, vitales Schilfröhricht, welches kleinflächig mit etwas Brennessel durchsetzt ist, dar, die mäßig artenreiche Wiesenbrache setzt sich aus viel Ruchgras, Rot-Schwengel und Großblütigem Wiesen-Labkraut zusammen, weitere Arten wie Gewöhnlicher Hornklee oder Sumpf-Helmkraut sind eingestreut. In den artenreicheren Säumen und Staudenfluren finden sich neben Arten der Wirtschaftswiesen wie Großblütigem Wiesenlabkraut, Feuchte- und Nässezeiger wie Rohr-Glanzgras, Kohl-Kratzdistel, Ross-Minze oder Wasser-Dost. Seltener sind auch Bestände an trockeneren Standorten mit z. B. vermehrt Gewöhnlichem Hornklee vorhanden. Dazu kommen teils Fettwiesenarten wie Brennessel.

Die artenarme Intensivwiese im Westen des Plangebietes wird von einem in West-Ost-Richtung verlaufenden Graben durchzogen, welcher sich außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes nach Osten und am westlichen Plangebietsrand, dort als vegetationsfreier Bachgraben nach Süden fortsetzt. Dieser ca. 1 bis 1,5m breite, sehr stark begradigte Bachgraben weist ein mäßig steiles bis steiles Ufer und überwiegend kiesiges Substrat auf. Das Bachbett ist, abgesehen von einem punktuellen Bewuchs aus z. B. Flutendem Schwaden oder Bachungen-Ehrenpreis, vegetationsfrei. Nahe dem außerhalb des Plangebietes liegenden Südufer wird der ansonsten deutlich fließende Bach durch einen flachen Biberdamm minimal gestaut. Im zentralen Bereich stellt sich der Graben als ca. 1,5 m breiter Entwässerungsgraben dar, in welchem ein dichtes und vitales, hochwüchsiges Rohrglanzgras-Röhricht (Wasserröhricht) ausgebildet ist. Der vegetationslose Bachgraben im Westen sowie der zentrale Entwässerungsgraben sind über einen ca. 1,5 m breiten naturnahen Graben verbunden. Der Graben weist einen dichten Bewuchs aus Feuchte- und Nässezeigern wie Wasserdost, Flatter- oder Blaugrüner Binse, Kohl-Kratzdistel und Rohrglanzgras, aber auch Stickstoffzeigern wie Brennesseln auf. Von diesem zweigt nach Norden ein sehr flacher und schmaler (bis 0,5 m breiter), naturnaher, trockener Graben mit artenarmer Staudenflur ab. Der Bewuchs ist dicht und setzt sich v. a. aus Land-Reitgras, Brennessel und Kratzbeere zusammen. Im weiteren Verlauf nach Norden ist ein dichter Bewuchs aus Rohrglanzgras prägend. Im Nordosten verläuft ein kleiner Abschnitt des weitgehend außerhalb des Plangebietes zu verzeichnenden 1 bis 1,5m breiten Bachgrabens, in welchem sich dichte und vitale Verlandungsriede aus Schnabel-Segge ausgebildet haben.

Die Gräben werden meist von Säumen und Staudenfluren unterschiedlichen Artenreichtums gesäumt. Die artenarmen Säume und Staudenfluren sind v. a. von Land-Reitgras, Brennessel oder Wiesen-Labkraut, sowie Wiesen-Knäuelgras oder Kratzbeere gebildet, zur Artenzusammensetzung der artenreichen Säume s. o.

Das Plangebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist weitgehend gehölzfrei. Bäume und Sträucher finden sich vor allem entlang der Entwässerungsgräben am Plangebietsrand. So stocken entlang des in West-Ost-Richtung verlaufenden Entwässerungsgrabens einzelne junge Fichten. Entlang des vegetationsfreien Bachgrabens am westlichen Plangebietsrand sind mittelalte Laubbäume sowie Laub-Baumreihen bzw. -Baumgruppen zu verzeichnen. Gehäuft finden sich Birken. Dazu kommen z. B. Espen, Schwarz-Erlen und Eschen. Am Stammfuß wachsen teils verschiedenen Sträucher wie Weißdorn. Gelegentlich sind in den Baumreihen und -gruppen auch einzelne Nadelbäume (Fichten) eingestreut. Weiterhin ist ein initiales Gebüsch entlang des westlichen Bachgrabens ausgebildet. Es setzt sich aus vorwiegend Kreuzdorn, Traubenkirschen-Jungwuchs oder Faulbaum zusammen, dazu kommen z. B. Wolliger Schneeball oder Pfaffenhütchen, kleinflächiger auch viel Berberitze. Die Krautvegetation wird z. B. von Land-Reitgras, Wiesen-Knäuelgras, Wasserdost oder Brennessel

geprägt.

In das nordwestliche Plangebiet ragen kleinere Teilflächen der sich weitgehend außerhalb des Plangebietes befindlichen mesophilen Hecken (südliche Teilfläche) und mesophilen Gebüsch (nördliche Teilfläche). Die mesophile Hecke setzt sich aus einer dichten, mittelhohen Strauchschicht aus viel Kreuzdorn unter einer lückigen bis geschlossenen Baumschicht aus Birke zusammen. Weitere Arten wie Traubenkirsche, Weißdorn oder Fichte sind eingestreut. Das mesophile, dichte, mittelhohe Gebüsch ist aus viel Kreuzdorn neben Faulbaum aufgebaut. Weitere Arten wie Weißdorn oder Espen-Jungwuchs sind eingestreut.

In Bezug auf artenschutzrechtliche Aspekte siehe Ausführungen unter Position 2.3.1.

⇒ Bewertung: Gemäß der in dem Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft - Die Eingriffsregelung in der Bauleitplanung“ ((StMB, 15.12.2021) verankerten Bewertungsmethodik kommt den artenarmen Intensivwiesen und den artenarmen Säumen und Staudenfluren ebenso wie den jungen Einzelbäumen und Baumgruppen eine geringe Bedeutung für Arten und Lebensräume zu, was eine Bewertung mit 3 Wertpunkten (WP) bedingt. Als Biotop- und Nutzungstypen mit hoher Bedeutung sind im Geltungsbereich des Bebauungsplanes die Wasserröhrichte mit 11 WP und das Verlandungsried mit 13 WP zu bewerten. Die weiteren im Plangebiet zu verzeichnenden Biotop- und Nutzungstypen weisen eine mittlere Bedeutung (8 WP) für Arten und Lebensräume auf.

Boden und Geologie: Gemäß Übersichtsbodenkarte ÜBK 25 herrschen im Osten und zentralen westlichen Plangebiet Niedermoor und Erdniedermoor, gering verbreitet Übergangsmoor aus Torf über Substraten unterschiedlicher Herkunft mit weitem Bodenartenspektrum vor. Im Westen ragen in das Plangebiet zudem Feuchtböden, fast ausschließlich Anmoorgley, Niedermoorgley und Nassgley aus Lehmsand bis Lehm (Talsediment); im Untergrund carbonathaltig. Die Moorbereiche sind gemäß Moorbodenkarte teilweise degradiert. Gemäß Geologischer Karte GK 25 sind Niedermoor- und Übergangsmoortorfe prägend, die Gleyböden im Westen entwickelten sich auf hochwürmzeitlichen Schmelzwasserschottern. Gemäß der historischen Moorbodenkarte wurden in den 1960er Jahren im Nordosten des Plangebietes Übergangsmoore, im Südwesten anmoorige Böden angesprochen. Das südliche Plangebiet war mit Latschen/Birken bestanden, das nördliche Plangebiet wurde als landwirtschaftliche Kulturlfläche genutzt (Datenquelle: Moorarchiv der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft).

Zum Bauvorhaben wurde ein geotechnisches Gutachten erstellt (GHB Consult GmbH, Starnberg, 20.10.2023). Es wurden 10 Kleinbohrungen (BS 1-10) zwischen 3,5-6,0 m unter OK Gelände sowie 5 schwere Rammsondierungen (DPH 1-5) zwischen 7,3-12,0 m unter OK Gelände abgeteuft. Die Untersuchungen führten in Bezug auf das Bodenprofil zu folgendem Ergebnis:

Zuoberst liegt bis in eine Tiefe von 0,4-1,6 m u. GOK eine Bedeckung aus Torf. Das Unterlagernde bildet an allen Bohrungen sehr schwach schluffiger bis sehr schwach schluffiger schluffiger Kies, der bis in eine Tiefe von 3,0-5,5 m reicht. Lokal kam es zu Kernverlust, was auf Rollkies (sehr feinkornarmer Kies) deutet. Lokal wird der Kies von tonigem, schluffigem Feinsand (s. z. B. BS 6 / 3,4-3,6 m und BS 7 / 3,7-5,0 m) unterlagert. Zur Tiefe hin folgt in einer Tiefe zwischen ca. 3 und ca. 8 Metern schwach feinsandigem Seeton. Hier war reichsweise auf Grund des hohen Bohrwiderstands kein Weiterkommen mehr möglich.

⇒ Bewertung: Gemäß dem Leitfaden kommt seltenen Böden, die zudem über einen geringfügig veränderten naturnahen Bodenaufbau und über vorrangige Puffer-, Schutz- und Filterfunktionen verfügen, eine hohe Bedeutung für den Naturhaushalt zu.

Wasser: Die landwirtschaftlich genutzten degradierten Niedermoorflächen sind weitgehend von Entwässerungsgräben umgeben bzw. durchziehen diese. Die Gräben unterschiedlicher Breite und Tiefe sind teils trocken, teils wasserführend und weisen unterschiedlich zusammengesetzte Begleitvegetation auf.

„Bei den Bohrarbeiten am 20./21./29.09.2023 wurde Grundwasser in einer Tiefe von 0,4-1,2

m angetroffen. Auf Grund der Größe des Baugebiets ist es nicht sinnvoll einen flächendeckenden Höchstgrundwasserstand anzusetzen. Es muss aber sicherlich davon ausgegangen werden, dass das Grundwasser bis Geländeoberkante (GOK) steigen kann. Der Bemessungswasserstand für die Solaranlagen sollte auf GOK angesetzt werden.“ (aus: GHB Consult GmbH, Starnberg, 20.10.2023).

Ergänzend wurden durch die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf - Peatland Science Centre, Messpegel im Plangebiet gesetzt, die Installation weiterer ist geplant. Die bisherigen Aufzeichnungen zeigen Schwankungsbreiten von -80 cm unter Geländeoberkante bis +10 cm über Geländeoberkante auf (s. Anhang). Die Erfassung der Wasserstände ist ein wesentlicher Bestandteil des geplanten Monitoring (s. Kapitel 7 und Anlagen).



Darstellung der gesetzten und geplanten Pegel (Stand: Dezember 2023), © PSC

⇒ Bewertung: Gemäß dem Leitfaden sind Gebiete mit niedrigem, intaktem Grundwasserflurabstand als Gebiete mit hoher Bedeutung für den Naturhaushalt einzustufen.

Klima und Luft: Die landwirtschaftlich genutzten Flächen tragen zur Kaltluftentstehung bei, kleinklimatisch wirksame Luftaustauschbahnen, die eine wesentliche Klimaausgleichsfunktion für besiedelte Gebiete erfüllen könnten, sind nicht vorhanden. Da es sich um degradierte, entwässerte Niedermoorböden handelt, stellen die Böden eine Quelle für Klimagase dar (z. B. CO₂, Lachgas, Methan).

⇒ Bewertung: Gemäß dem Leitfaden sind Gebiete ohne kleinklimatisch wirksame Luftaustauschbahnen als Gebiete mit geringer Bedeutung für das Klima einzustufen.

Landschaftsbild/Erholungseignung: Das Plangebiet stellt sich als landwirtschaftlich in verschiedenen Intensitäten genutzte Grünlandfläche dar, welche von land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen, Gewässer-, Moor- und weiteren naturschutzfachlich hochwertigen Flächen sowie einem Golfplatz umgeben ist. Landwirtschaftliche Wirtschaftswege befinden sich im westlichen und östlichen Anschluss an den Änderungsbereich. Der nächstgelegene Siedlungsbereich stellt der ca. 1,3 km südöstlich des Plangebietes gelegene Gutshof Mooseurach dar. Das Plangebiet ist von dort nicht einsehbar. Eine Einsehbarkeit ist teilweise von den landwirtschaftlichen Wirtschaftswegen gegeben.

⇒ Bewertung: Gemäß dem Leitfaden kommt den landwirtschaftlich genutzten Flächen ohne bedeutsame strukturierende Elemente eine geringe Bedeutung für das Landschaftsbild zu.

Fotodokumentation



Artenarme Intensivwiese im nordwestlichen (Foto 1) und südwestlichen Plangebiet (Foto 2).



Foto 3: Durch Flutrasenvegetation geprägte vernässte Senke, die in die artenarme Intensivwiese im nordwestlichen Plangebiet eingebettet ist.

Foto 4: Artenarme Ruchgraswiese im östlichen Anschluss an die artenarme Intensivwiese

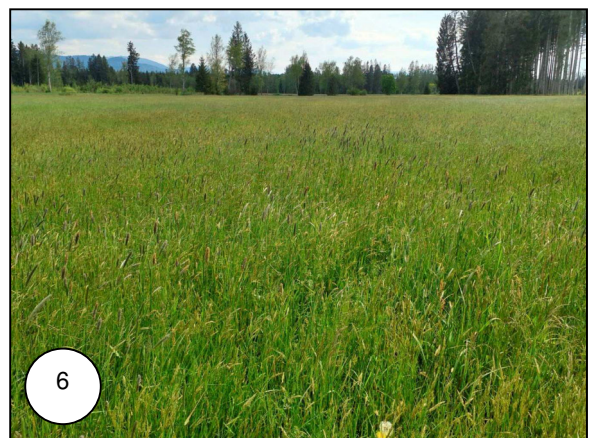


Foto 5: Mäßig artenreiche Ruchgraswiese im Nordosten des Plangebietes

Foto 6: Artenarme Fuchsschwanzgras-Wiese im südöstlichen Plangebiet



7



8

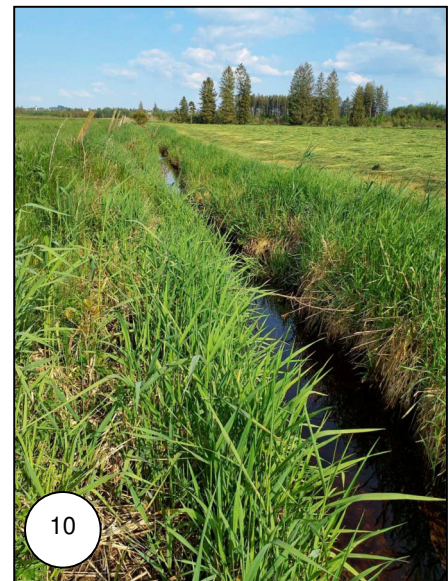
Foto 7 und 8: Dichtes und vitales, hochwüchsiges Rohrglanzgras-Röhricht in bis 1,5m breitem Entwässerungsgraben, der das Plangebiet in West-Ost-Richtung durchzieht.



9

Foto 9: Verlauf des Entwässerungsgrabens in artenreicheren Säumen und Staudenfluren

Foto 10: Bei der Kartierung im Frühjahr noch vegetationsfreier Grabenabschnitt



10

Foto 11: Mäßig dichtes bis dichtes Kleinröhricht mit einem Mosaik aus Flutendem Schwaden und Bachbungen-Ehrenpreis in einem V-förmigen Bachgraben mit 0,5m bis 1m



11



12

Foto 12: Vegetationsfreier, ca. 1-1,50 breiter, stark begradigter Bachgraben am westlichen Plangebietsrand, gesäumt von Landröhricht (links im Bild) und artenarmen Säumen und Staudenfluren (rechts im Bild)

Bei Gesamtbetrachtung der Schutzgüter des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes kommt dem Plangebiet eine der Bewertung des Schutzgutes Pflanzen, Tiere und Lebensräume entsprechende geringe bis hohe Bedeutung für Natur und Landschaft zu.

Nachfolgend werden die Weiteren für die Abwägung relevanten Schutzgüter in ihrem Bestand beschrieben.

Kultur- und Sachgüter: Im Plangebiet sind keine schützenswerten Kultur- (z.B. Baudenkmäler, Bodendenkmäler) und Sachgüter bekannt.

Mensch: Dem Plangebiet kommt für den Menschen aktuell eine Bedeutung als landwirtschaftliche Nutzfläche zu. Gemäß landwirtschaftlicher Standortkartierung handelt es sich bei den Flächen um Grünlandstandorte mit ungünstigen Erzeugungsbedingungen. Zudem ist das Plangebiet in Bezug auf die landwirtschaftliche Nutzbarkeit als benachteiligtes Gebiet ausgewiesen. Eine besondere Bedeutung für die Erholung ist dem Gebiet nicht beizumessen.

2.2 Beschreibung der Planung/Erfassen des Eingriffs

Als zweite Einflussgröße für die Ermittlung des erforderlichen Ausgleichumfangs ist eine Ermittlung der Eingriffsschwere/des Beeinträchtigungsfaktors erforderlich. Gemäß dem bayerischen Leitfaden (Ausgabe 2021) wird die Schwere der Beeinträchtigungen auf Natur und Landschaft überschlägig aus dem Maß der vorgesehenen baulichen Nutzung abgeleitet, wozu die Grundflächenzahl (GRZ) dient. Flächen, die keine erhebliche oder nachhaltige Umgestaltung oder Nutzungsänderung - auch nicht mittelbar - im Sinne der Eingriffsregelung erfahren, werden in die Betrachtung nicht einbezogen. Die durch die geplante PV-Anlage „Mooseurach“ überbaute Fläche entspricht einer Grundflächenzahl von 0,38.

Da die bauliche Nutzung durch Freiflächen-PV-Anlagen von einer Bebauung mit Gebäuden (einschl. deren Erschließung) deutlich abweicht, wurden in den vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr in Abstimmung mit den Bayerischen Staatsministerien für Wissenschaft und Kunst, für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, für Umwelt und Verbraucherschutz sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten herausgegebenen Hinweisen „Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen“ (StMB, 10.12.2021) für die Bewältigung der Eingriffsregelung bei Freiflächen-PV-Anlagen spezifische Hinweise gegeben.

Derer zufolge ist vor der Ermittlung des Ausgleichsbedarfs zu prüfen, ob erhebliche Beeinträchtigungen durch geeignete Maßnahmen soweit wie möglich vermieden werden können (s. Position 3.).

2.3 Prognose der Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung der Planung/ Ableitung der Beeinträchtigungsintensität (Pos. 2b der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

Nachfolgend ist für die zu untersuchenden Schutzgüter zusammenfassend dargelegt und bewertet, mit welchen Auswirkungen der Planung zu rechnen ist und wie die Auswirkungen bewertet werden. Hierbei wird unterschieden, ob die Auswirkungen bau-, anlage- oder betriebsbedingt sind.

Schutzgut	Nr.	Betrachteter Aspekt	Bewertung der Auswirkung (Zusammenfassung)		
			baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt
Tiere / Pflanzen Lebensräume	2.3.1	Verlust/Beeinträchtigung von Vegetation und Lebensraum von Tieren	○	●	○
Fläche/ Boden	2.3.2	Verlust von Fläche und Boden durch Überbauung	○	●	○
	2.3.3	Verdichtung von Böden	●	○	○

Schutzgut	Nr.	Betrachteter Aspekt	Bewertung der Auswirkung (Zusammenfassung)		
			baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt
Wasser	2.3.4	Verminderung der Grundwasserneubildung	○	○	○
	2.3.5	Erhöhung des Oberflächenabflusses	○	○	○
Klima/Luft	2.3.6	Verlust von Flächen für die Frisch- und Kaltluftproduktion	○	●	○
Landschaftsbild/ Erholung	2.3.7	Veränderung des Orts- und Landschaftsbildes/Errichtung von Gebäuden und technischen Anlagen mit Fernwirkung	○	●	○
Kultur- und Sachgüter	2.3.8	Veränderung des Charakters von denkmalgeschützten Gebäuden und Ensembles bzw. Verlust von Bodendenkmalen	-	-	-
Mensch	2.3.9	Erhöhung der Schallimmissionen (Lärm)	●	○	○
	2.3.10	Erhöhung der Unfallgefahr	●	○	●
Wechselwirkungen	2.3.11	keine Wechselwirkungen	-	-	-
Kumulierung mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Gebiete	2.3.12	keine Kumulierung	-	-	-

Bewertung der Umweltauswirkungen:

- = Starke Auswirkungen
- = Mittlere Auswirkungen
- = Geringe Auswirkungen
- = keine Auswirkungen

Erläuterungen zu den einzelnen Beeinträchtigungen

2.3.1 Verlust/Beeinträchtigung von Vegetation und Lebensraum von Tieren (anlagebedingt)

Bei der Beurteilung der Auswirkungen auf Flora und Fauna ist neben der Errichtung der PV-Anlage das im Bebauungsplan verankerte Konzept der Moorwiedervernässung von Bedeutung, durch welches sich feuchtere Bedingungen einstellen werden. Im Bereich des Sondergebietes wird durch Anpflanzung der Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) ein Seggenried entwickelt, welches eine naturschutzfachliche Aufwertung im Vergleich zu der Bestandssituation darstellt (s. Anlage).

Artenschutzrechtliche Aspekte

Die Prüfung des speziellen Artenschutzes (§ 44 u. § 45 i. V. mit § 67 BNatSchG) ist grundsätzlich die Voraussetzung für die naturschutzrechtliche Zulassung eines Vorhabens. Da es nach § 44 BNatSchG verboten ist, wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen, zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören, sind bei Realisierung der Anlage die artenschutzrechtlichen Verbote nach § 44 BNatSchG zu beachten. So ist zu prüfen, ob artenschutzrechtlich relevante Arten betroffen und somit entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Verbotstatbeständen oder vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen sind. Zum Bebauungsplan wurden eine spezielle, artenschutzrechtliche Prüfung durchgeführt (r2 Landschaftsarchitektur, 07.12.2023). In dieser wurden folgende Maßnahmen zur Vermeidung und zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität

festgelegt:

Maßnahmen zur Vermeidung:

- Vermeidung von Beleuchtung im Bereich der Waldränder.
- Rodungsmaßnahmen und Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit (d. h. in der Zeit zwischen 1. Oktober und 27. Februar). Sollten die Arbeiten innerhalb dieser Zeit stattfinden, sind die Bäume bzw. Flächen im unmittelbaren Vorfeld auf Individuen zu überprüfen.

Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität:

- Erhaltung von Büschen und Sukzessionsflächen in den Randbereichen der geplanten PV-Anlage.
- Anlage von Ruderal- und Krautflächen sowie Pflanzung von dornigen Büschen in den Randbereichen der geplanten PV-Anlage, um Nahrungshabitate für den Neuntöter und Bruthabitate für die Wirtsvogelarten des Kuckucks zu schaffen.

In der speziellen, artenschutzrechtlichen Prüfung ist folgendes Fazit verankert: „Unter Berücksichtigung der unter 4. genannten Maßnahmen werden für keine der Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie für keine europäische Vogelart gem. Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG erfüllt. Die naturschutzfachlichen Voraussetzungen für eine Ausnahme von den Verboten gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG müssen daher nicht weiter geprüft werden.

Hinsichtlich der Libellen sind die Begehungen im Jahr 2024 abzuwarten“(r2 Landschaftsarchitektur, 07.12.2023).

2.3.2 Verlust von Fläche und Boden durch Überbauung (anlagebedingt)

Die Photovoltaikanlage besteht aus feststehenden Modultischen, die im Mineralboden mit Rammfundamenten verankert werden. Auf diese Fundamente erfolgt die Montage der Modulunterkonstruktion. Im Bereich der Fundamente kommt kein Beton zum Einsatz. Demzufolge ist die Bodenversiegelung auf den Bereich der Transformatorenstationen beschränkt. Die bestehenden Bodenfunktionen (Lebensraumfunktion, Filter- und Speicherfunktion, Regulationsfunktion) gehen somit nur in diesen sehr kleinflächigen Bereichen verloren.

2.3.3 Verdichtung von Böden (bau- und anlagenbedingt)

Da die Anlage auf Rammfundamenten errichtet wird, ist mit einer anlagenbedingten Verdichtung des Bodens nur in einem lokal sehr begrenzten Bereich um die Rammfundamente zu rechnen. Dagegen kann durch den Bau der Anlage eine Bodenverdichtung durch die Zufahrten, Lagerflächen und Baustraßen ausgelöst werden. Indem die Hauptbaustelleneinrichtung auf versiegelten Flächen des Hofgutes Mooseurach erfolgt und das Material von dort mit Hilfe spezieller, für den Einsatz auf empfindlichen Moorböden erprobter, landwirtschaftlicher Fahrzeuge in das Plangebiet transportiert wird, wird die Verdichtung der Böden minimiert. Zudem wird der Bau bei günstigen Witterungsbedingungen (Trockenphasen, möglichst im Winterhalbjahr) durchgeführt. Weiterhin kann die Sumpf-Segge, welche im Anschluss an den Bau der Anlage gepflanzt wird, aufgrund ihrer Rhizombildung zur Auflockerung der Bodenstruktur beitragen.

Die in der Regel zweimal pro Jahr durchzuführende Anlagenwartung ist zu Fuß möglich, alternativ kommt ein Quad-Fahrzeug zum Einsatz.

2.3.4 Verminderung der Grundwasserneubildung (anlagebedingt)

Auch wenn durch die Modultische der Abfluss des Niederschlagswassers konzentrierter erfolgen wird, als im derzeitigen Zustand, wird durch die Anlage die Grundwasserneubildung nicht verändert. Das Maßnahmenkonzept zur Wiedervernässung zielt auf Mindestwasserstände von 10 cm unter Flur im Winter und 30 cm unter Flur im Sommer ab.

2.3.5 Erhöhung des Oberflächenabflusses (anlagebedingt)

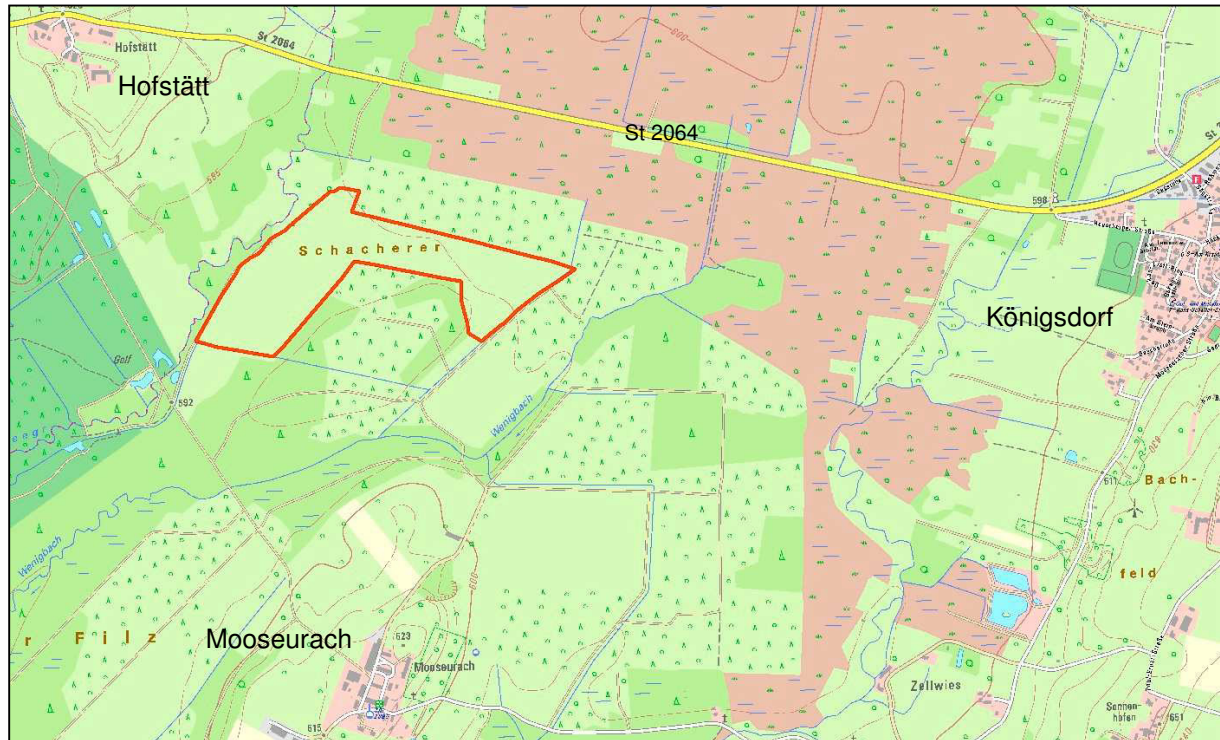
Da die Anlage zu keiner wesentlichen Flächenversiegelung führt, ist zwar von einer gewissen Konzentration, jedoch von keiner bedeutsamen Erhöhung des Oberflächenabflusses auszugehen.

2.3.6 Verlust von Flächen für die Frisch- und Kaltluftproduktion (anlagebedingt)

Den Beitrag, den die landwirtschaftlich genutzten Flächen bislang zur Kaltluftentstehung leisten, bleibt auch nach Errichtung der PV-Anlage bestehen bzw. wird durch die Wiedervernässungsmaßnahmen intensiviert.

2.3.7 Veränderung des Orts- und Landschaftsbildes / Errichtung von Gebäuden und technischen Anlagen mit Fernwirkung/ (anlagebedingt)

Mit der Errichtung der Freiflächen-Photovoltaikanlage wird das Landschaftsbild verändert. Jedoch beschränkt sich der visuelle Wirkraum der Anlage aufgrund der Lage und bestehender Waldflächen weitgehend auf die umliegenden Wirtschaftswege. Allenfalls von höher gelegenen Bereichen der Siedlungsfläche von Königsdorf ist eine geringfügige Einsehbarkeit gegeben.



Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 32 „SO Solarpark - Mooseurach“

2.3.8 Veränderung des Charakters von denkmalgeschützten Gebäuden und Ensembles bzw. Verlust von Bodendenkmalen (anlagebedingt)

Im Planbereich sind keine denkmalgeschützten Gebäude vorhanden. Bodendenkmale sind nicht bekannt. Es sind daher keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.

2.3.9 Erhöhung der Schallimmissionen (Lärm) (bau- und betriebsbedingt)

Der Betrieb der PV-Anlage führt zu keinen erheblichen Schallemissionen, die Trafos werden in einem Trafohaus untergebracht. Während der Bauphase (ca. 4-5 Monate) werden durch den Fahrverkehr (300-400 Fahrten) Schallemissionen ausgelöst. Aufgrund fehlender Wohnbebauung im direkten Umfeld des Plangebietes werden diese jedoch nicht entscheidend erheblich sein.

2.3.10 Erhöhung der Unfallgefahr (bau- und betriebsbedingt)

Eine geringfügige Erhöhung der Unfallgefahr entsteht während der Bau- und Wartungszeit im Übergangsbereich von der Anlage zu den angrenzenden Wirtschaftswegen und im Bereich des Hofgutes Mooseurach, wo der Schwerpunkt der Baustelleneinrichtung situiert werden wird.

2.3.11 Wechselwirkungen

Die geplante Wiedervernässung wird Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern des Naturhaushaltes bedingen, der Boden- und Wasserhaushalt wird sich verändern, positive Auswirkungen auf das Klima und die Vegetation sind zu erwarten. Von entscheidungserheblichen negativen Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern des Naturhaushaltes und dem Landschaftsbild ist nicht auszugehen.

2.3.12 Kumulierung mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Gebiete

Es ist von keinen entscheidungserheblichen Kumulationswirkungen mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Gebiete auszugehen.

3. Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich nachteiliger Auswirkungen

Im Bebauungsplan wurden Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt festgesetzt. Die Maßnahmen sind nachfolgend aufgeführt.

Maßnahmen, die der Vermeidung von Beeinträchtigungen für die Schutzgüter der Umwelt dienen:
1. Vermeidung Naturhaushalt
1.1 Grundsätzliche Vermeidungsmaßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Standortwahl unter Beachtung der Standorteignung: Inanspruchnahme von Flächen mit geringer bis mittlerer Bedeutung für Natur und Landschaft • Keine Überplanung naturschutzfachlich wertvoller Bereiche, z. B. amtlich kartierte Biotope, Bodendenkmäler • 15 cm Abstand des Zauns zum Boden zur Gewährleistung der Durchlässigkeit für z. B. Klein- und Mittelsäuger • Fachgerechter Umgang mit Boden gemäß den bodenschutzgesetzlichen Vorgaben
1.2 Vermeidung durch ökologische Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Pflege von extensiv genutztem Grünland durch Pflanzung der Paludikultur Sumpf-Segge im Bereich der PV-Anlage sowie von umlaufenden Feuchtwiesensäumen • Gehölzpflanzungen zur Einbindung der PV-Anlage in die Landschaft
2. Vermeidung Landschaftsbild
Grundsätzliche Vermeidungsmaßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Standortwahl unter Beachtung der Standorteignung: Inanspruchnahme von Flächen mit weitgehend geringem Wert des Schutzgutes Landschaftsbild • Die Einsehbarkeit des Plangebietes ist aufgrund der Lage und bestehender Waldflächen weitgehend auf die unmittelbar angrenzenden Wirtschaftswege beschränkt (Details s. Kapitel 2.3.7)

Sowohl die grundsätzlichen Vermeidungsmaßnahmen als auch die ökologischen Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen kommen den Schutzgütern des Naturhaushaltes (Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft) sowie dem Landschaftsbild zugute. In Bezug auf das Klima sind zudem die mittelbaren positiven Auswirkungen durch Reduzierung der CO₂-Emissionen aufgrund des Einsatzes regenerativer Energien zu würdigen. Die Maßnahmen zur Wiedervernässung der degradierten Niedermoorböden tragen zudem zu einer Umwandlung der Fläche von einer Quelle schädlicher Klimagase zu einer Senke bei.

Im Rahmen der Bebauungsplanung wurden die Möglichkeiten, Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft gering zu halten, umfassend berücksichtigt. Um erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes komplett zu vermeiden, sind hochwertige ökologische Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen im Optimalfall flächendeckend umzusetzen.

Für die Entwicklung und Pflege von arten- und blütenreichem Grünland sind dabei folgende Maßgaben zu beachten (StMB, 10.12.2021):

- Grundflächenzahl (= GRZ = Maß der baulichen Nutzung) $\leq 0,5$
- zwischen den Modulreihen mind. 3 m breite besonnte Streifen
- Modulabstand zum Boden mind. 0,8 m
- Begrünung der Anlagenfläche unter Verwendung von Saatgut aus gebietseigenen Arten bzw. lokal gewonnenen Mähgut,
- keine Düngung,
- kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln,
- bis 2- schürige Mahd (Einsatz von insektenfreundlichen Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm) mit Entfernung des Mähguts oder/auch
- standortangepasste Beweidung oder/auch
- Kein Mulchen

„Bei Einhaltung dieser Maßgaben und Umsetzung der genannten Maßnahmen kann, wenn der Ausgangszustand der Anlagenfläche gemäß Biotopwertliste als „intensiv genutzter Acker“ (BNT A11 gemäß Biotopwertliste) und/oder „intensiv genutztes Grünland“ (BNT G11 gemäß Biotopwertliste) einzuordnen ist, davon ausgegangen werden, dass i. d. R. keine erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts verbleiben. In diesen Fällen entsteht kein Ausgleichsbedarf.“ (StMB, 10.12.2021).

Im Falle der geplanten PV-Anlage Mooseurach werden die Vorgaben insoweit erfüllt, dass durch Pflanzung der Paludikultur Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) Großseggenriede entwickelt werden, die auf den Flächen, die bislang als Intensivgrünland genutzt werden, eine naturschutzfachliche Aufwertung darstellen. Gleiches gilt für die Pflanzung von Gehölzen und die Entwicklung von Säumen. Zugleich werden jedoch auch Flächen mit mittlerer naturschutzfachlicher Bewertung in Anspruch genommen, so dass nachstehend der naturschutzrechtliche Ausgleichsbedarf ermittelt und den Maßnahmen, die zu einer naturschutzfachlichen Aufwertung im Plangebiet führen, gegenübergestellt wird.

Ermittlung des Ausgleichsbedarfs

Bestandserfassung Schutzgut Arten und Lebensräume				
Bezeichnung	Fläche (m²)	Bewertung (WP)	Beeinträchtigungsfaktor (GRZ)	Ausgleichsbedarf (WP)
Naturschutzrechtlicher Ausgleich				
Schotterwege	7	3	0,38	8
Artenarme Intensivwiese	139.813	3	0,38	159.387
Artenarme Ruchgras-Wiese	31.113	8	0,38	94.584
Artenarme Fuchschwanzgras-Wiese	17.572	8	0,38	53.419
Mäßig artenreiche Ruchgras-Wiese	15.970	8	0,38	48.549
Mäßig artenreiche Wiesenbrache	185	8	0,38	562
Artenarme Säume und Staudenfluren	133	3	0,38	152
Artenreichere Säume und Staudenfluren	74	8	0,38	225
Flutrasen	1.543	8	0,38	4.691
Landröhrichte	337	8	0,38	1.024
Naturnahe Gräben	10	8	0,38	30

Bestandserfassung Schutzgut Arten und Lebensräume				
Bezeichnung	Fläche (m²)	Bewertung (WP)	Beeinträchtigungsfaktor (GRZ)	Ausgleichsbedarf (WP)
Einzelbäume Baumreihen und Baumgruppen mittleres Alter (Laubholz)	4	8	0,38	12
Strukturarmer Fichtenforst jung bzw. mittleres Alter	15	3	0,38	17
Mischwald mittelalt	16	8	0,38	49
Summe gesamt	206.792 m²			362.708 WP

Der Ausgleichsbedarf wird gemäß der dem o. g. Leitfaden (StMB, 10.12.2021) zugrunde liegenden Formel:

Eingriffsfläche x Wertpunkte BNT der Eingriffsfläche im Ausgangszustand x Beeinträchtigungsfaktor

ermittelt und beträgt für die PV-Anlage Mooseurach 362.708 Wertpunkte.

Durch die Pflanzung der Paludikultur Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) wird im Bereich des Sondergebietes eine Arten- und Strukturausstattung angestrebt, die sich am Biotoptyp „Großseggenriede außerhalb der Verlandungsbereiche“ (= BNT R31-GG00BK) orientiert. Zugleich werden im Umfeld der PV-Anlage „Artenreiche Säume und Staudenfluren“ (= BNT K133-GH00BK) sowie Sumpfgebüsche (= B113) angelegt. Die entsprechenden Pflegemaßnahmen sind durch Festsetzungen im Bebauungsplan verankert.

In nachstehender Tabelle ist dargelegt, welcher Wertzuwachs durch die Entwicklung dieser Biotop- und Nutzungstypen auf bislang intensiv genutzten Grünlandflächen (BNT G11) im Plangebiet erzielt werden kann.

Ermittlung des Ausgleichsumfangs

Ausgleichsumfang Schutzgut Arten und Lebensräume								
Ausgangszustand nach der BNT-Liste			Prognosezustand nach der BNT-Liste			Ausgleichsmaßnahme		
Code	Bezeichnung	Bewertung (WP)	Code	Bezeichnung	Bewertung (WP)	Fläche (m²)	Aufwertung	Ausgleichsumfang in WP
G11	Intensivgrünland	3	R31-GG00BK	Großseggenriede außerhalb der Verlandungsbereiche	10	139.813	7	978.691
G11	Intensivgrünland	3	K133-GH00BK	Artenreiche Säume und Staudenfluren nasser Standorte	11	6.715	8	53.720
G11	Intensivgrünland	3	B113	Sumpfgebüsche	11	1.224	8	9.792
Summe Ausgleichsumfang in Wertpunkten								1.042.203 WP

Die Entwicklung von Großseggenrieden auf bislang intensiv genutzten Grünlandflächen umfasst eine Fläche von 139.813 m², wodurch ein Wertzuwachs von 978.691 WP erzielt werden kann, so dass der naturschutzrechtlichen Ausgleichsverpflichtung bereits durch die Bewirtschaftung der mit Modulen überstandenen Flächen hinreichend Rechnung getragen wird. Zugleich werden durch die Entwicklung von artenreichen Säumen und Staudenfluren sowie durch die Anlage von Sumpfbüscheln, ebenfalls jeweils auf Intensivgrünland, Wertzuwächse von 53.720 Wertpunkten und 9.792 Wertpunkten erzielt, so dass durch die genannten Maßnahmen insgesamt eine Aufwertung von 1.042.203 Wertpunkten erzielt wird.

Die Maßnahmen kommen dem Schutzgut Arten und Lebensräume zugute und decken auch den Ausgleichsbedarf für die Beeinträchtigungen der Funktionen der Schutzgüter Boden und Fläche, Wasser, Klima und Luft ab.

Durch umfangreiche Eingrünungsmaßnahmen werden zudem die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes auf ein unerhebliches Maß reduziert.

4. Ermittlung von alternativen Planungsmöglichkeiten (Pos. 3d der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

Auf der Ebene der Bebauungsplanung sind alternative Planungsmöglichkeiten im Geltungsbereich des Bebauungsplanes zu prüfen. Im vorliegenden Fall lassen die Zielsetzungen der Planung, eine Freiflächen-PV-Anlage zu errichten, welche gut in die umgebende Landschaft eingebunden ist und keine Bereiche mit hoher Bedeutung für Natur und Landschaft beansprucht, keine grundsätzlichen Alternativen zu der vorliegenden zu. Der landschaftsgerechten Einbindung der Photovoltaikanlage wird ebenso wie der ökologischen Gestaltung und Pflege unter Berücksichtigung der technischen Erfordernisse eine hohe Bedeutung beigegeben. Durch gleichzeitige Wiedervernässung der degradierten Moorböden wird zudem ein weiterer Beitrag zum Klimaschutz und zur Aufwertung von Natur und Landschaft geleistet.

5. Prognose der Entwicklung des Umweltzustands bei Nicht-Durchführung der Planung (Pos. 2a der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

Bei Nicht-Durchführung der Planung wird der aktuelle Bestand (vgl. Beschreibung „Bestand“) erhalten. Ein besonderes Entwicklungspotential, das zur Ausprägung kommen würde, sofern von einer Umsetzung der Planung abgesehen wird, lässt sich für die Fläche bei Fortführung der bisherigen Nutzung nicht feststellen. Die entwässerten Niedermoorböden würden weiterhin einen Beitrag zur Emission schädlicher Klimagase leisten.

6. Technische Verfahren der Umweltprüfung, Hinweise auf Schwierigkeiten und fehlende Kenntnisse (Pos. 3a der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

6.1 Verfahren und Methodik

Im Rahmen der Umweltprüfung kamen in Bezug auf die Ermittlung der Eingriffe in Natur und Landschaft die vom Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr in Abstimmung mit den Bayerischen Staatsministerien für Wissenschaft und Kunst, für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, für Umwelt und Verbraucherschutz sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten herausgegebenen Hinweise „Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen“ (StMB, 10.12.2021) sowie der vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr herausgegebene Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft - Die Eingriffsregelung in der Bauleitplanung“ (StMB, 15.12.2021) zur Anwendung.

Im Weiteren fand der Leitfaden „Der Umweltbericht in der Praxis“ in der ergänzten Fassung vom Januar 2007 (OBB im BayStMI 2007) Anwendung.

6.2 Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Es bestehen keine entscheidungserheblichen Kenntnislücken, die auf der Ebene des Bebauungsplanes zu füllen wären.

7. Beschreibung der geplanten Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Auswirkungen der Durchführung des Bauleitplanes auf die Umwelt (Monitoring) (Pos. 3b der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

Um die Auswirkungen der geplanten Wiedervernässungsmaßnahmen (Zerstörung der Drainagen, Grabenanstau) auf den Wasserstand erfassen und bei Bedarf das Maßnahmenkonzept anpassen zu können, sind umfangreiche Monitoringmaßnahmen geplant. Diese umfassen zum einen die Vegetation und Fauna, zum anderen die Wasserstände und Treibhausgase.

Vegetation: Bestandserfassung gemäß BayKompV im Abstand von 3-5 Jahren während der gesamten Betriebsdauer der Anlage

Fauna: Erfassung des Artenspektrums, das der saP zugrunde gelegt wurde (Vögel, Fledermäuse, Amphibien, Reptilien, Libellen) im Abstand von 5 Jahren während der gesamten Betriebsdauer der Anlage

Wasserstände: Kontinuierliche Messungen über mindestens 10 Jahre nach Betriebsbeginn in einem dichten Netz (ca. 25-30 Pegel); Modellierung des Flächenwasserstandes; im Anschluss Fortführung der Messungen an ausgewählten repräsentativen Pegeln

Treibhausgase: Langzeitmessung über die sogenannte Eddy-Kovarianz Methode (Eddy-Turm) über 10 Jahre; Ergänzung durch mindestens einjährige Haubenmesskampagne, um Unterschiede der Treibhausgasemissionen unter den Modultischen und in den Zwischenräumen/Zufahrtswegen feststellen zu können.

8. Allgemein verständliche Zusammenfassung der Inhalte des Umweltberichts (Pos. 3c der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

Die Gemeinde Königsdorf hat am 30.05.2023 beschlossen, den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „SO Solarpark - Mooseurach“ aufzustellen, um die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage in Verbindung mit einer Moorwiedervernässung planerisch vorzubereiten. Parallel wird der Flächennutzungsplan der Gemeinde Königsdorf geändert (8. FNP-Änderung).

Zum Bebauungsplan wurde gemäß § 2 Abs. 4 BauGB eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen Auswirkungen auf die Umwelt ermittelt und in einem Umweltbericht als abwägungsrelevante Grundlage beschrieben werden.

Als wesentliche Umweltauswirkung sind die Nutzungsänderung sowie die Veränderungen des Landschaftsbildes zu werten. Durch die Standortwahl (geringe Einsehbarkeit, keine Inanspruchnahme von Flächen mit hoher Bedeutung für Natur und Landschaft) und durch die Kombination mit Maßnahmen zur Wiedervernässung der degenerierten Niedermoorflächen (Zerstörung der Entwässerungsdrainagen, Grabenanstau) sowie durch ökologische Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen (Entwicklung von Großseggenrieden durch Pflanzung der Paludikultur Sumpf-Segge - *Carex acutiformis*; Entwicklung von artenreichen Säumen und Staudenfluren; Anlage eines Sumpfgebüsches), kann den Ausgleichsverpflichtungen im Plangebiet vollumfänglich Rechnung getragen werden.

9. Referenzliste der Quellen, die für die im Bericht enthaltenen Beschreibungen und Bewertungen herangezogen wurden (Pos. 3b der Anlage 1 zu § 2 (4) und den §§ 2a und 4c BauGB)

Für die im Umweltbericht enthaltenen Beschreibungen und Bewertungen wurden folgende Quellen herangezogen:

- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Historische Moorbodenkarte des Moorarchivs der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft
- Bayerisches Landesamt für Umwelt: Umweltatlas Bayern (<http://www.umweltatlas.bayern.de>)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt: Bayerisches Fachinformationssystem Naturschutz (<http://fisnat.bayern.de/finweb/>)
- Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege: Bayerischer Denkmal-Atlas
- Gemeinde Königsdorf: Flächennutzungsplan der Gemeinde Königsdorf
- GHB Consult GmbH (20.10.2023): Ingenieurgeologisches Gutachten zum Bauvorhaben Solarpark Mooseurach, Projekt-Nr.: 230754
- r2 Landschaftsarchitektur (07.12.2023): Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 32 „SO Solarpark - Mooseurach“; Naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) - Zwischenbericht

Anlage 1

Umweltprüfung

1. Bestand

B - Feldgehölze, Hecken, Gebüsche

- B112: Mesophile Gebüsche / mesophile Hecken (8 WP; §)
- B13: Initiale Gebüsche (8 WP)
- B312: Einzelblüme, Baumreihen und Baumgruppen, mittleres Alter, Laubholz (8 WP)
- B321: Einzelblüme, Baumreihen und Baumgruppen, jung, Fichten (3 WP)
- B322: Einzelblüme, Baumreihen und Baumgruppen, mittleres Alter, Fichten (8 WP)

F - Fließgewässer

- F21n: Naturnahe Gräben (8 WP; § nur bei entsprechender Vegetationsausprägung)
- F21v: Bachgräben vegetationsfrei (8 WP)

G - Grünland

- G11: Artenarme Intensivwiese (3 WP)
- G211F: Artenarme Fuchschwanzgras-Wiese (8 WP)
- G211R: Artenarme Ruchgras-Wiese (8 WP)
- G212R: Mäßig artenreiche Ruchgras-Wiese (8 WP; §)
- G215: Mäßig artenreiche Wiesenbrache (8 WP)
- G221: Mäßig artenreiche Feuchtwiese (8 WP)
- G23: Flutrasen (8 WP)

K - Ufersäume, Säume, Ruderal- und Staudenfluren

- K11: Artenarme Säume und Staudenfluren (3 WP)
- K12: Artenreichere Säume und Staudenfluren (8 WP)
- K123: Hochstaudenflur (8 WP; §)

L / N - Laub(misch)wälder, Nadel(misch)wälder

- LN: Mischwald, mittleres Alter (8 WP)
- N71: Strukturarmer Fichtenforst, jung bzw. mittleres Alter (3 WP)

R - Röhrichte und Großseggenriede

- R11: Landröhrichte (8 WP; §)
- R12: Wasserrohrichte (11 WP; §)
- R22: Kleinröhrichte eutropher Gewässer (11 WP; §)
- R321: Verlandungsriede (13 WP; §)

V - Verkehrsflächen

- V32: Schotterwege (3 WP)
- V332: Graswege (3 WP)

W - Waldmäntel, Vorwälder

- W21: Vorwälder (8 WP)

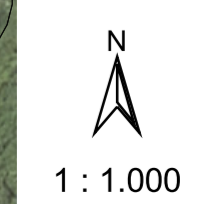
§ Nach § 30 BNatSchG u. Art. 23 BayNatSchG oder nach § 39 (5) BNatSchG u. Art. 16 BayNatSchG geschützt

2. Sonstiges

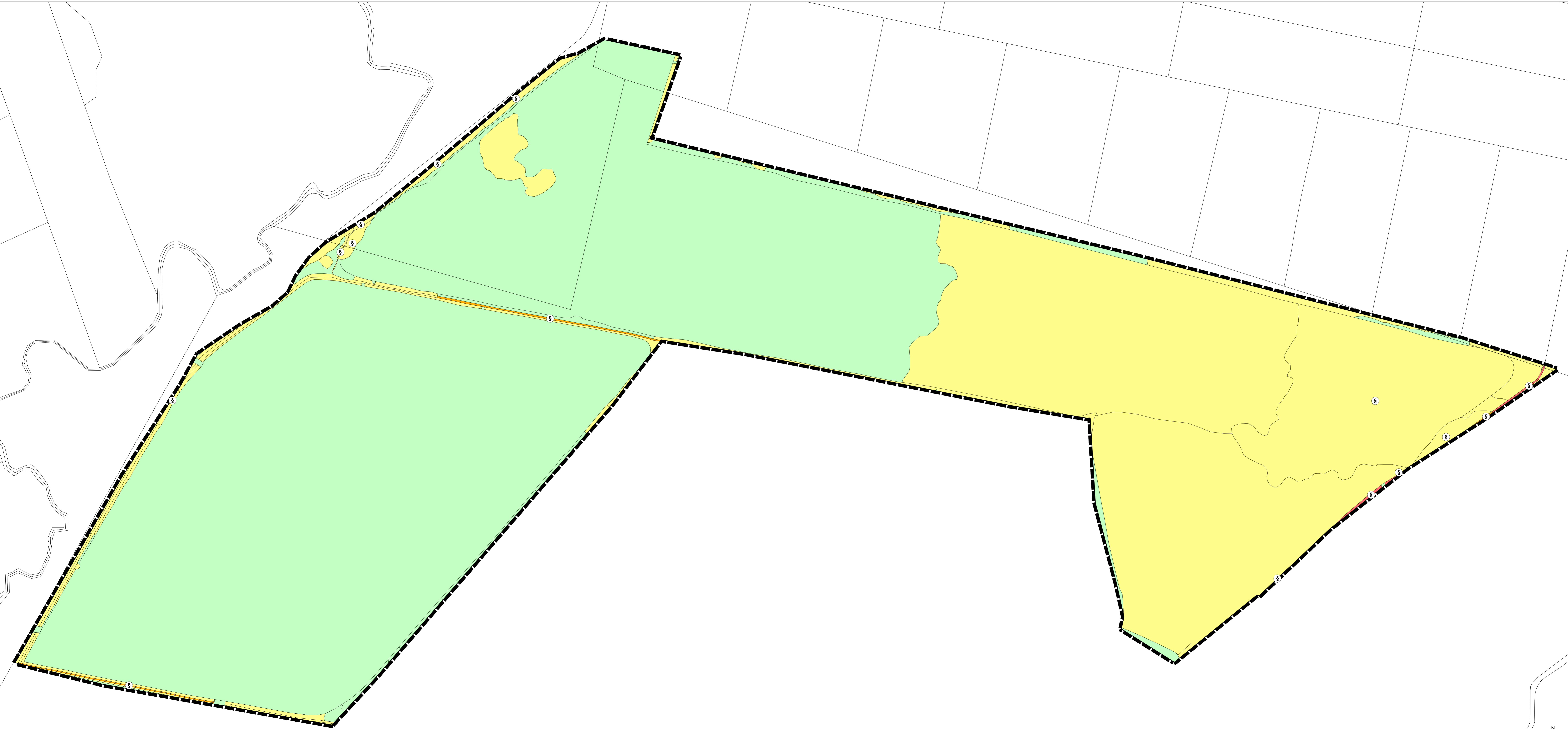
- ☐ Grenze des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 32 "SO Solarpark - Mooseaurach", Gemeinde Königsdorf
- ☐ Flurgrenzen

Umweltprüfung

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 32 "SO Solarpark - Mooseaurach", Gemeinde Königsdorf
Karte 1: Bestand



- Umweltprüfung**
- 1. Bewertung**
- BNT mit geringer naturschutzfachlicher Bedeutung - 3 Wertpunkte
 - BNT mit mittlerer naturschutzfachlicher Bedeutung - 8 Wertpunkte
 - BNT mit hoher naturschutzfachlicher Bedeutung - 11 Wertpunkte
 - BNT mit hoher naturschutzfachlicher Bedeutung - 13 Wertpunkte
- BNT: Biotop- und Nutzungstypengruppen
- Nach § 30 BNatSchG u. Art. 23 BayNatSchG oder nach § 39 (5) BNatSchG u. Art. 16 BayNatSchG geschützt
- 2. Sonstiges**
- Grenze des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 32 "SO Solarpark - Mooseraich", Gemeinde Königsdorf
 - Flurgrenzen



Umweltprüfung

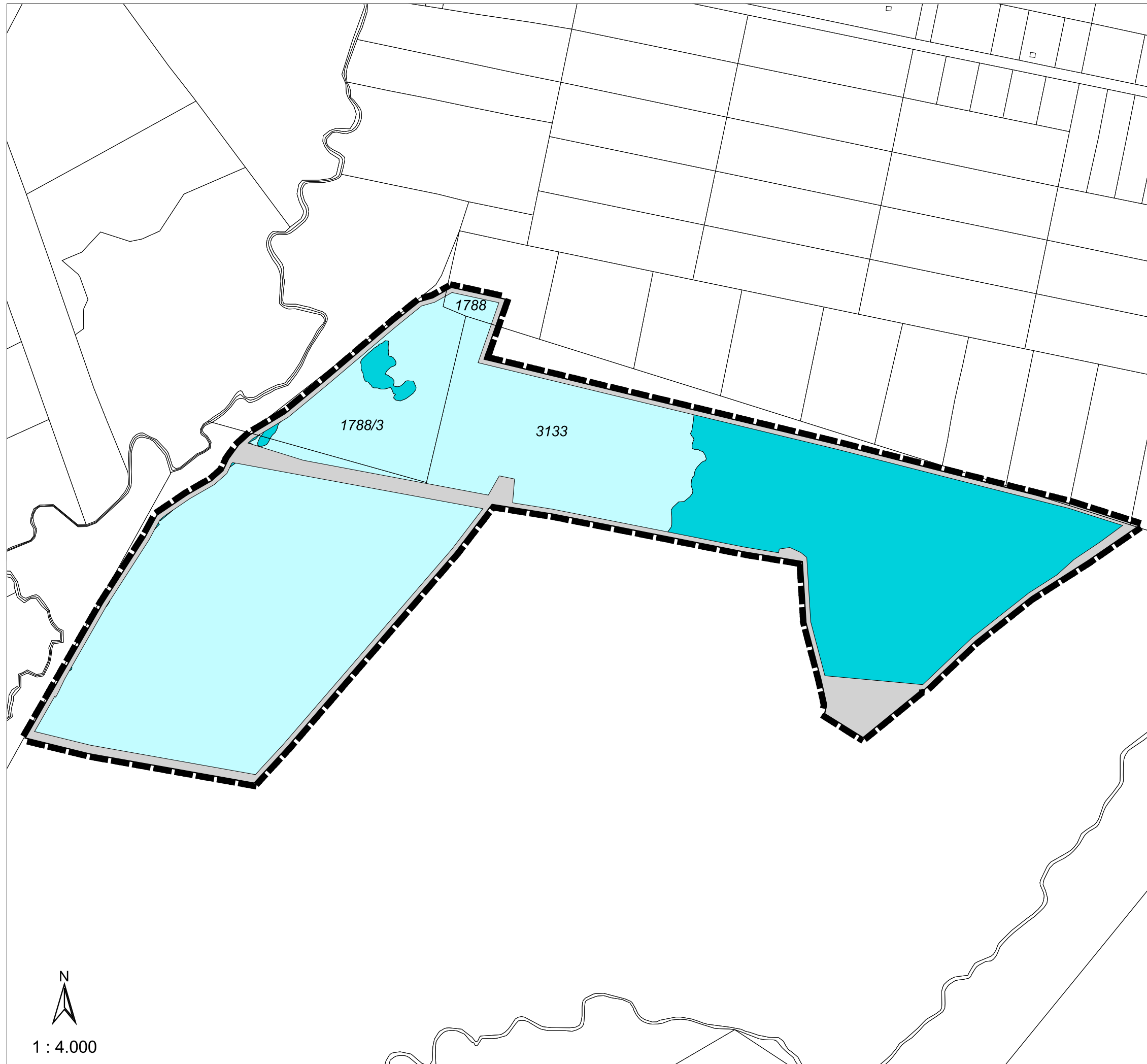
zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 32
 "SO Solarpark - Mooseraich", Gemeinde Königsdorf
 Karte 2: Bewertung

Gemeinde Königsdorf
 Hauptstraße 54
 82549 Königsdorf

Planungsbüro U-Plan
 Mooseraich 16
 82549 Königsdorf

Stand: 10.01.2024


N
 1 : 1.000




Umweltprüfung

1. Beeinträchtigungsintensität, Ausgleichsbedarf

Formel zur Errechnung des Ausgleichsbedarf:
Eingriffsfläche x Wertpunkte BNT der Eingriffsfläche im Ausgangszustand x Beeinträchtigungsfaktor

 Ausgleichsbedarf für Eingriffe auf BNT mit geringer naturschutzfachlicher Bedeutung
 $139.968 \text{ m}^2 \times 3 \text{ WP} \times 0,38 = 159.563 \text{ WP}$

 Ausgleichsbedarf für Eingriffe auf BNT mit mittlerer naturschutzfachlicher Bedeutung
 $66.824 \text{ m}^2 \times 8 \text{ WP} \times 0,38 = 203.145 \text{ WP}$

 Eingriffsneutrale Flächen

Rechnerisch ermittelter Ausgleichsbedarf gesamt:
 362.708 WP

2. Sonstiges

 Grenze des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 32 "SO Solarpark - Mooseurach", Gemeinde Königsdorf

Umweltprüfung

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 32
 "SO Solarpark - Mooseurach", Gemeinde Königsdorf

Karte 3: Beeinträchtigungsintensität, Ausgleichsbedarf

Gemeinde Königsdorf
 Hauptstraße 54
 82549 Königsdorf



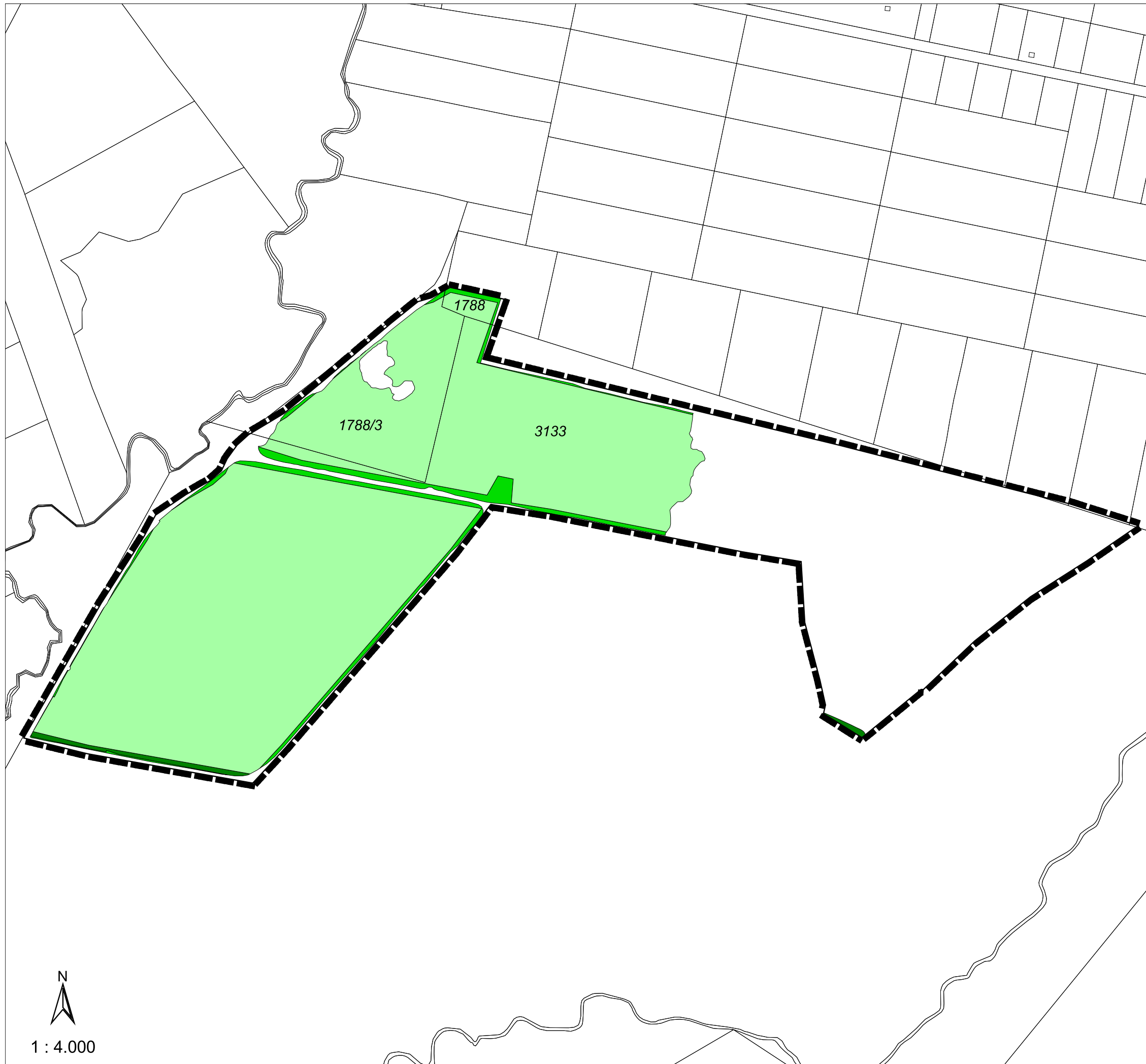
Planungsbüro U-Plan
 Mooseurach 16
 82549 Königsdorf



Stand: 10.01.2024



1 : 4.000



Umweltprüfung

1. Aufwertung

- Bestand: G11 - Intensivgrünland - 3 WP
 Ziel: R31-GG00BK - Großseggenriede außerhalb der Verlandungsbereiche - 10 WP
 Flächengröße: 139.813 m²
 Aufwertung: 978.691 WP

- Bestand: G11 - Intensivgrünland - 3 WP
 Ziel: K133-GH00BK - Artenreiche Säume und Staudenfluren nasser Standorte - 11 WP
 Flächengröße: 6.715 m²
 Aufwertung: 53.720 WP

- Bestand: G11 - Intensivgrünland - 3 WP
 Ziel: B113 - Sumpfgewächse - 11 WP
 Flächengröße: 1.224 m²
 Aufwertung: 9.792 WP

Naturschutzfachliche Aufwertung gesamt: 1.042.203 WP

2. Sonstiges

- Grenze des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 32 "SO Solarpark - Mooseurach", Gemeinde Königsdorf



1 : 4.000

Umweltprüfung

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 32
 "SO Solarpark - Mooseurach", Gemeinde Königsdorf

Karte 4: Naturschutzfachliche Aufwertung

Gemeinde Königsdorf
 Hauptstraße 54
 82549 Königsdorf



Planungsbüro U-Plan
 Mooseurach 16
 82549 Königsdorf



Stand: 10.01.2024

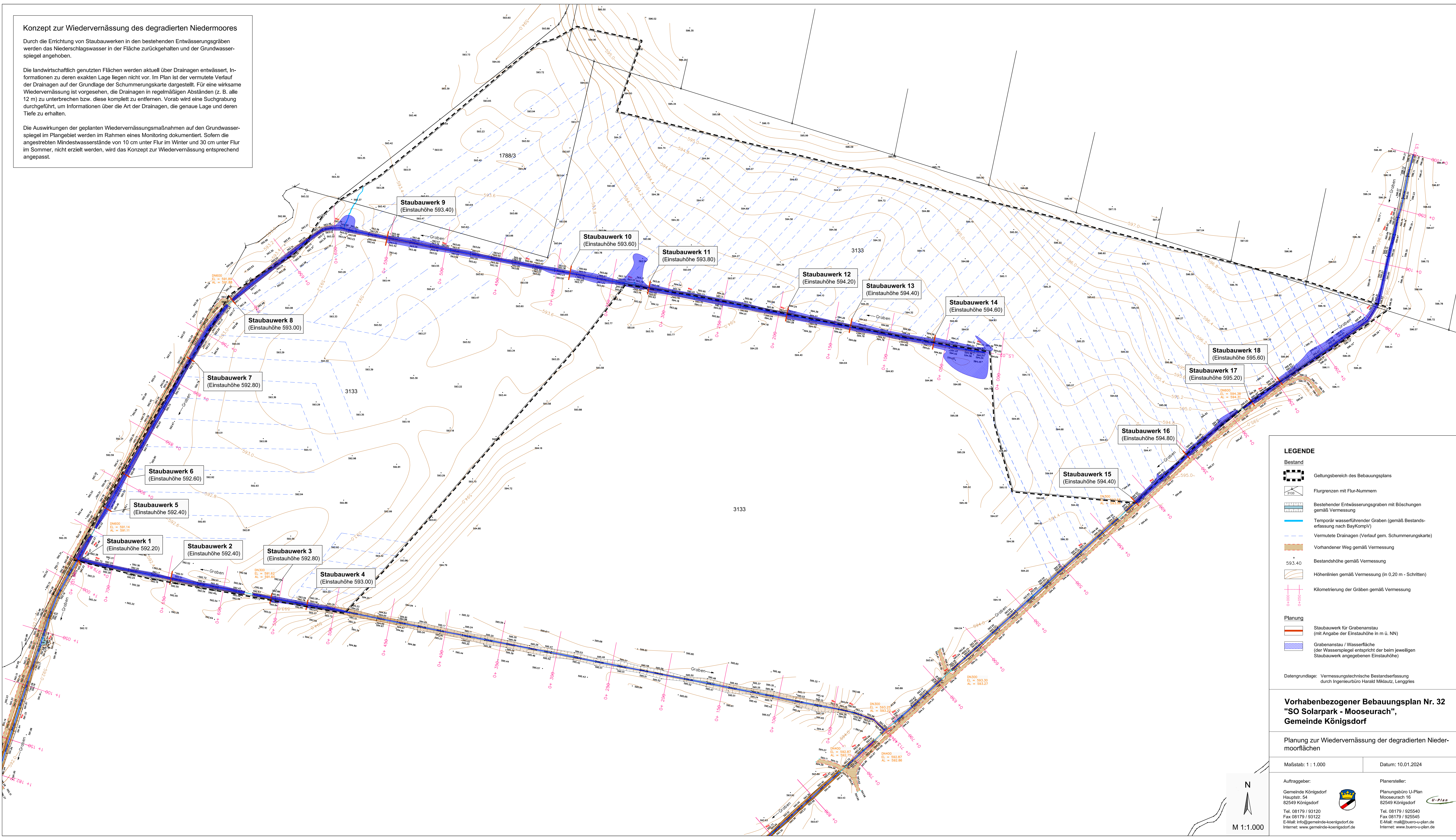
Anlage 2

Konzept zur Wiedervernässung des degradierten Niedermoors

Durch die Errichtung von Staubauwerken in den bestehenden Entwässerungsgräben werden das Niederschlagswasser in der Fläche zurückgehalten und der Grundwasserspiegel angehoben.

Die landwirtschaftlich genutzten Flächen werden aktuell über Drainagen entwässert, Informationen zu deren exakten Lage liegen nicht vor. Im Plan ist der vermutete Verlauf der Drainagen auf der Grundlage der Schummerungskarte dargestellt. Für eine wirksame Wiedervernässung ist vorgesehen, die Drainagen in regelmäßigen Abständen (z. B. alle 12 m) zu unterbrechen bzw. diese komplett zu entfernen. Vorab wird eine Suchgrabung durchgeführt, um Informationen über die Art der Drainagen, die genaue Lage und deren Tiefe zu erhalten.

Die Auswirkungen der geplanten Wiedervernässungsmaßnahmen auf den Grundwasserspiegel im Plangebiet werden im Rahmen eines Monitoring dokumentiert. Sofern die angestrebten Mindestwasserstände von 10 cm unter Flur im Winter und 30 cm unter Flur im Sommer, nicht erzielt werden, wird das Konzept zur Wiedervernässung entsprechend angepasst.



LEGENDE

Bestand

- Gettungsbereich des Bebauungsplans
- Flurgrenzen mit Flur-Nummern
- Bestehender Entwässerungsgraben mit Böschungen gemäß Vermessung
- Temporär wasserführender Graben (gemäß Bestands-erfassung nach BayKompV)
- Vermutete Drainagen (Verlauf gem. Schummerungskarte)
- Vorhandener Weg gemäß Vermessung
- Bestandshöhe gemäß Vermessung
- Höhenlinien gemäß Vermessung (in 0,20 m - Schritten)
- Kilometrierung der Gräben gemäß Vermessung

Planung

- Staubauwerk für Grabenanstau (mit Angabe der Einstauhöhe in m ü. NN)
- Grabenanstau / Wasserfläche (der Wasserspiegel entspricht der beim jeweiligen Staubauwerk angegebenen Einstauhöhe)

Datengrundlage: Vermessungstechnische Bestandserfassung durch Ingenieurbüro Harald Miklitz, Lenggries

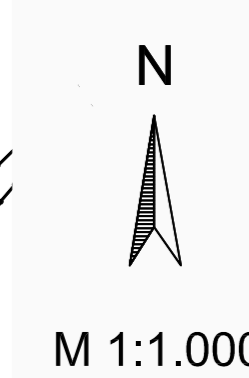
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 32 "SO Solarpark - Mooseurach", Gemeinde Königsdorf

Planung zur Wiedervernässung der degradierten Niedermoerflächen

Maßstab: 1:1.000 Datum: 10.01.2024

Auftraggeber: Gemeinde Königsdorf, Hauptstr. 54, 82549 Königsdorf, Tel. 08179 / 93120, Fax 08179 / 93122, E-Mail: info@gemeinde-koenigsdorf.de, Internet: www.gemeinde-koenigsdorf.de

Planersteller: Planungsbüro U-Plan, Mooseurach 16, 82549 Königsdorf, Tel. 08179 / 92540, Fax 08179 / 92545, E-Mail: mail@buero-u-plan.de, Internet: www.buero-u-plan.de



Anlage 3

MONITORING- KONZEPT

**ZUM BAU EINER MOOR-PV-
ANLAGE MIT
BEGLEITENDER
WIEDERVERNÄSSUNG IN
MOOSEURACH/
KÖNIGSDORF**

MONITORING WASSERSTAND

Die Projektfläche ist durch eine hohe Heterogenität bzgl. ihrer hydrologischen und bodenkundlichen Eigenschaften gekennzeichnet. Im Nordosten der Fläche ist noch bis zu 140 cm Niedermoortorf vorzufinden, während der Rest der Fläche deutlich geringere Mächtigkeit aufweist, teilweise nur noch 20 cm. Zudem ist die Entwässerungsstruktur im Flächenumgriff und den angrenzenden Gebieten ein sehr komplex. Diese Strukturen erfordern ein dichtes Netz an automatischen Pegelmessungen (Abb.1).



Abb. 1 Wasserstandsmessungen auf der Projektfläche (ca. 20 ha) und dem nördlich angrenzenden Flurstück.

Eine einfache Interpolation zwischen den Pegel ist aufgrund der starken kleinräumigen Gliederung nicht möglich, die Darstellung des des Flächenwasserstands wird eine Modellierung erfordern.

Teilweise konnten schon ein Jahr vor geplanten Baubeginn der PV-Anlage Wasserstandsmessungen gestartet werden. Weitere sollen im ersten Quartal 2024 folgen. Diese müssen kontinuierlich über mindestens 10 Jahre nach Baubeginn in einem dichten Netz fortgeführt werden um den Wiedervernässungserfolg zu dokumentieren. In den Folgejahren soll nur noch eine geringe Anzahl an besonders repräsentativen Pegeln auf der Fläche verbleiben um die Wiedervernässung weiterhin zu monitoren.



Abb. 2 Moorwasserstandspegel mit einem Automatiklogger auf der zukünftigen PV-Fläche bei Mooseurach

MONITORING TREIBHAUSGASE

Es heißt, dass durch Freiflächen PV-Anlagen auf Moorboden in Kombination mit Wiedervernässung der zuvor stark landwirtschaftlichen geprägten Fläche, Klimaschutz im doppelten Sinne erreicht wird. Doch bisher ist dieser Effekt nicht belegt. Daher ist ein Treibhausgasmonitoring zwingend notwendig. Für ein Langzeitmonitoring wird in der Regel die Eddy-Kovarianz Methode verwendet. Hierbei werden an einem Turm über hochfrequente Messungen Änderungen in der Treibhausgaskonzentration und der vertikalen Windgeschwindigkeit ermittelt und so über die halbstündliche mittlere Kovarianz der jeweiligen Zielparameter die Treibhausgasemissionen bzw. Aufnahme berechnet.



Abb. 3 Treibhausgasmessungen auf der zukünftigen PV-Fläche nahe dem Gut Mooseurach

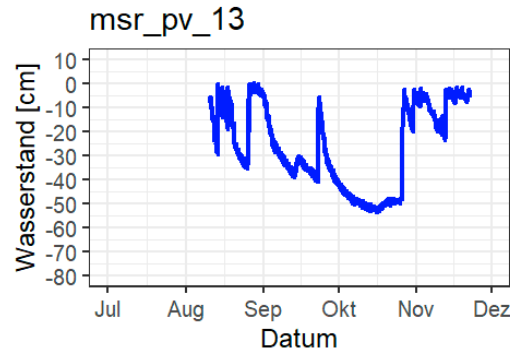
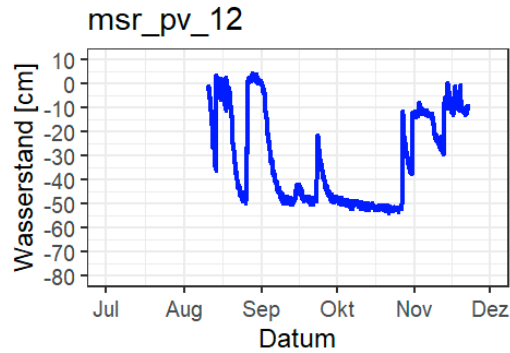
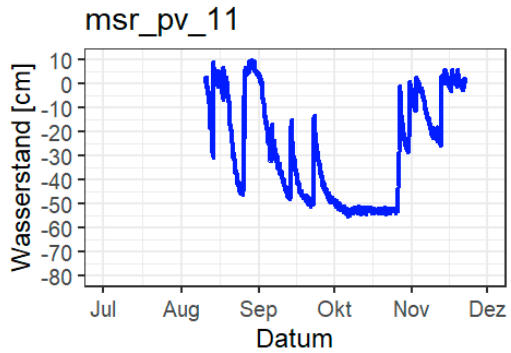
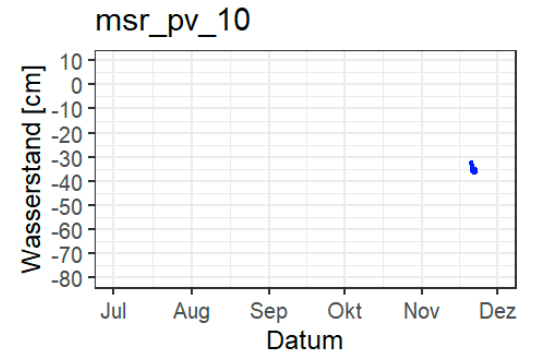
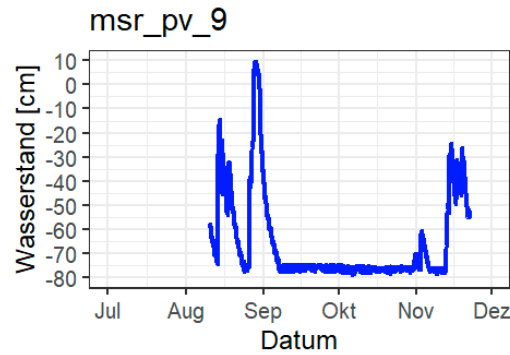
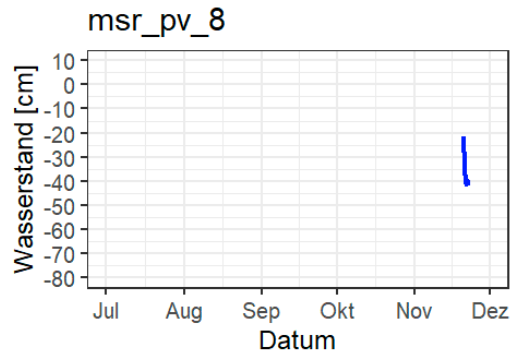
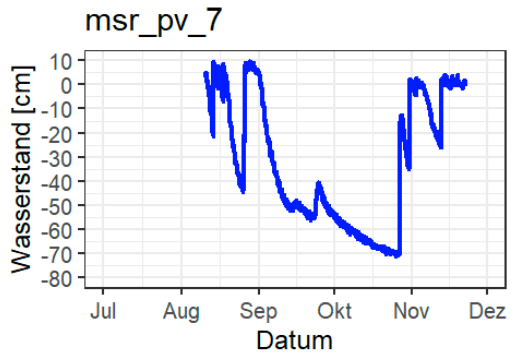
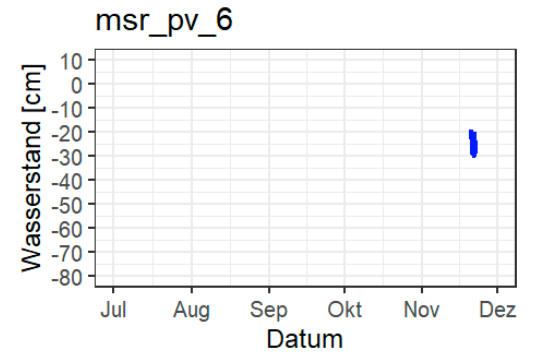
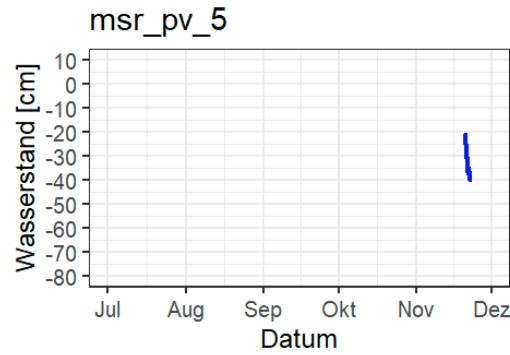
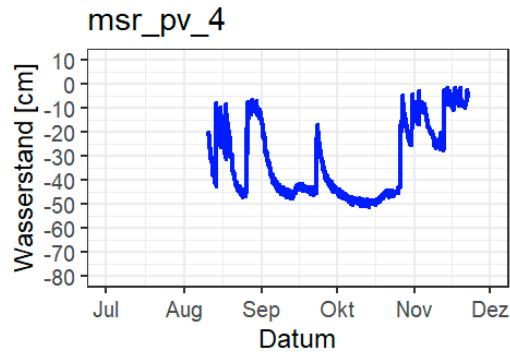
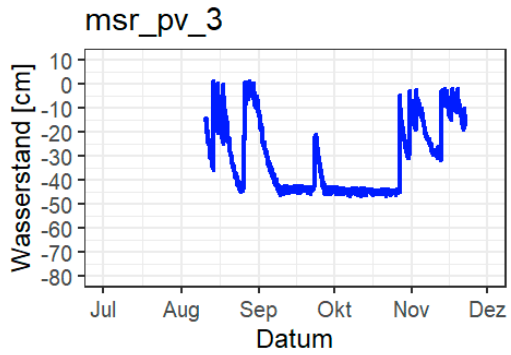
Das Monitoring soll über 10 Jahre nach Inbetriebnahme der Anlage erfolgen, diese Zeitspanne ist notwendig um unterschiedliche Witterungsverhältnisse abzudecken.

Sinnvoll ist es, das Langzeitmonitoring durch eine mindestens einjährige Haubenmesskampagne zu ergänzen. Dadurch lassen sich Unterschiede in der THG-Bilanz unter den Modultischen und in den Zwischenräumen/Zufahrtswegen unterscheiden. Somit ließen sich die THG-Bilanzen bei zukünftig geplanten Anlagen mit anderem Reihenabstand besser abschätzen.

Anlage 4

Ergebnisse bisheriger Wasserstandsmessungen (08/23 bis 11/23), Datenerhebung durch PSC





Anlage 5

Paludikultur Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*)

Die folgenden Ausführungen wurden von Frank Pannemann und Prof. Dr. Matthias Drösler, PSC verfasst und beleuchten folgende Aspekte:

1. Beschreibung der Sumpf-Segge
2. Auswirkungen der Sumpf-Segge auf die Schutzgüter des Naturhaushaltes
3. Vorgehen bei der Pflanzung (Bodenvorbereitung, zum Einsatz kommende Maschinen, Pflanzabstände)
4. Pflege und Ernte
5. Verarbeitungsmöglichkeiten

1. Beschreibung der Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*)

Carex acutiformis (Ehrh., dt. Sumpf-Segge), ist eine einheimische Großsegge und Hauptbestandbildner von Seggenrieden. Diese sind eine natürliche Niedermoorvegetation, wenn auch nicht auf Niedermoores beschränkt. In einer Anbau-Paludikultur ist die Sumpf-Segge mit einem Trockenmasse-Ertrag von 7-11 t ha⁻¹ a⁻¹ (Eickenscheidt 2023b) deutlich produktiver in ihrer Biomassebildung als bspw. Streuwiesen.

Eigenschaften:

Mehrwähriger Geophyt/ Helophyt. Aerenchymgewebe vorhanden
 Reproduktion: sexuell (windbestäubt) und vegetativ über Rhizome
 (BioFlor 2023)

Zeigerwerte nach Ellenberg (Bayernflora, 2023)

Lichtzahl	L:	7	= Halblichtpflanze
Temperaturzahl	T:	x	= indifferentes Verhalten
Kontinentalitätszahl	K:	3	= ozeanisch bis subozeanisch
Feuchtezahl	F:	9	= Nässezeiger
	F2:	w	= Wechselfeuchtezeiger
Reaktionszahl	R:	7	= Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger
Stickstoffzahl	N:	5	= mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend
Salzzahl	S:	0	= nicht salzertragend

Gefährdung nach Roter Liste Bayern 2003: ungefährdet

Gefährdung nach Roter Liste Deutschland 2018: ungefährdet

Einheimisch in Bayern

(Bayernflora, 2023)

Die Durchwurzelung ist tiefer als bei grünlandtypischen Süßgräsern und kann nach eigenen Erfahrungen mehr als 60 cm betragen. Der größte Teil der Wurzelmasse liegt nach eigenen Beobachtungen allerdings in einer Tiefe von 5 bis 25 cm.

2. Auswirkungen der Sumpf-Segge auf die Schutzgüter des Naturhaushaltes

Schutzgut Klima

Im Rahmen des MOORuse-Projekts konnte nachgewiesen werden, dass Großseggen, sowie andere Paludikulturen auch, selbst bei einer Ernte eine Treibhausgassenke sein können. (Eickenscheidt, 2023b) Aus atmosphärischer Sicht ist dies eine der größtmöglichen Schutzwirkungen im Rahmen der Landnutzungen.

Schutzgut Boden

Durch die Anhebung des Wasserstands knapp unter Flur wird die derzeit vorhandene Torfzehrung gestoppt und der vorhandene Torfkörper bleibt erhalten. Wenn der Wasserstand so gut eingestellt ist, dass die Seggen als Treibhausgassenke fungieren können, werden sie dazu beitragen, den Torfkörper sogar (langsam) wieder aufzubauen. (Oehmke & Abel 2016) Während der Bauphase der Freiflächen-Photovoltaikanlage ist mit zusätzlichen Bodenverdichtungen zu rechnen (mündliche Mitteilung LfU, 2021) Seggen können mit ihren kräftigen Wurzeln in die verdichteten Oberbodenhorizonte eindringen und es ist zu erwarten, dass sie dadurch besser als andere Pflanzengattungen in der Lage sind, jene Verdichtungen wieder aufzulockern.

Schutzgut Wasser

An der Lysimeteranlage des ZALF in Paulinenaue wurde ermittelt, dass sich die Transpiration eines Seggenbestands bei 1500 mm a^{-1} belaufen kann (Behrendt et al. 2019) (entsprechend durchschnittlich $4,1 \text{ mm d}^{-1}$) mit Spitzen bis zu 20 mm d^{-1} (mündliche Mitteilung Hr. Behrendt, am 18.10.23). Busch (2001) hat eine Transpiration auf wassergesättigten Böden von $7,6 \text{ mm d}^{-1}$ ermittelt, zitiert aber auch andere Werke mit $2,2 - 4,5 \text{ mm d}^{-1}$ für natürliche Seggenwiesen und Seggenmarschen. Die ermittelten Werte streuen zwar, aber es zeichnet sich das Bild, dass die Verdunstungsleistung (und auch die damit einhergehende Erhöhung der Luftfeuchtigkeit) größtenteils über der von Grünland liegt ($4,1 - 6,2 \text{ mm d}^{-1}$, Busch 2001).

Es kann theoretisch zu einem Nährstoffentzug aus dem durchströmenden Grundwasser kommen, der einer Eutrophierung von umliegenden Gewässern entgegenwirken kann. Dies hängt aber stark davon ab, ob die Wasserführung dies tatsächlich ermöglicht und natürlich davon, ob der Aufwuchs auch geerntet wird. Dies ist nicht Ziel dieses Projekts, sondern höchstens ein Nebeneffekt.

Schutzgut Flora

Großseggenriede gehören zur natürlichen Vegetation der Niedermoore. Sie sind zwar kleinräumig betrachtet floristisch artenarm, jedoch ist ihr Vorhandensein so selten geworden, dass eine Fläche dieser Größe, auf Landschaftsebene betrachtet, eine Bereicherung darstellt.

Im Rahmen des abgeschlossenen MOORuse Projekt des PSC (2016-2022) wurden an mehreren Standorten Seggen gepflanzt, im Gegensatz zum vorliegenden Vorhaben hat aber ein Umbruch stattgefunden, während nun eine Direktpflanzung ins Grünland erfolgen soll (s. Kapitel „Vorgehen bei der Pflanzung“. Während des MOORuse-Projekts wurde die floristische Biodiversität in den Anbau-Paludikulturen und (zum Vergleich) auf außerhalb liegenden landwirtschaftlichen Niedermoorflächen untersucht. Bei den anfangs vorhandenen Begleitarten hat es sich hauptsächlich um Störzeiger gehandelt, die im zweiten Standjahr nur noch vereinzelt vorkamen (siehe Tabelle 1: *Carex acutiformis*-Deckung im 1-Schnitt und 2-Schnitt-System, Flächen gemittelt. Aus Eickenscheidt et al. 2023a). Die angelegten Bestände nähern sich den natürlichen Beständen im Laufe der Zeit (schon binnen zwei Jahren) an. Es wurden keine naturschutzfachlich wertvollen oder geschützten Pflanzenarten gefunden, was in den kartierten Vergleichsbeständen aber ebenfalls der Fall war. (Eickenscheidt et al. 2023a, S.71 – 78) Im Rahmen einer Bachelorarbeit auf den *Carex acutiformis*-Flächen wurden drei, bzw. vier Jahre nach der Anlage nur noch Stumpfblättriger

Amfper (*Rumex obtusifolius*) und Kleinblütiges Weidenröschen (*Epilobium parviflorum*) als Begleitvegetation auf den drei Versuchsflächen von MOORuse gefunden (Seebauer 2021)

Tabelle 1: *Carex acutiformis*-Deckung im 1-Schnitt und 2-Schnitt-System, Flächen gemittelt. Aus Eickenscheidt et al. 2023a

Standortfaktoren	<i>Carex acutiformis</i>	
	1-Schnitt-Variante	2-Schnitt-Variante
Leitart	97,5	96,25
Feuchtlächentypische Arten	0,83	3,95
Störzeiger, davon	0,08	0,5
Grünlandarten	0,08	0,17
Ackerbegleitarten	-	-
Ruderalarten	-	0,33

Im aktuellen Vorhaben ist mit einem deutlich geringeren Vorkommen von Störzeigern zu rechnen. Da die Pflanzung direkt in die Grünlandnarbe erfolgen soll, sind auch klassische Süßgräser des Intensivgrünlands als anfängliche Begleitarten zu erwarten. Dies konnte im aktuellen Projekt des PSC „MOORBewi“ bereits erprobt werden, aber es wurden bei der jungen Pflanz-Methodik noch keine Vegetationsaufnahmen auf Artniveau durchgeführt.

Schutzgut Fauna

Im Rahmen des MOORuse-Projekt wurde die floristische Biodiversität in den Anbau-Paludikulturen und den außerhalb liegenden Vergleichsflächen durch Prof. Christof Moning untersucht. Die Untersuchungen und Aussagen des MOORuse-Schlussberichts (Eickenscheidt et al. 2023) beziehen sich oft auf die gesamte Paludikulturfläche, in der auch *Typha*, *Phalaris* und *Phragmites*-Bestände angelegt wurden. Zusammenfassend schreibt Prof. Moning: „In der vorliegenden Untersuchung wurden Vögel, Heuschrecken und Laufkäfer eingehender untersucht. Daneben wurden auch Libellen betrachtet und es gelangen interessante Beibeobachtungen zu Säugetieren und Amphibien. Insgesamt konnten 95 Vogelarten nachgewiesen werden. Von diesen wiesen 39 Arten einen direkten Zusammenhang zu den Paludikulturen auf. Unter den wertgebenden Vogelarten zeigten Wachteln, Tüpfelralen, Sumpfrohrsänger, Blaukehlchen, Wiesenschafstelzen und Rohrammern Zunahmen. Kiebitze und Feldlerchen haben abgenommen. Insgesamt konnten 56 Laufkäferarten nachgewiesen werden, davon 12 Arten, die auf der Roten Liste Bayerns aufgeführt sind, wovon eine Art den Status ‚0 - ausgestorben oder verschollen‘ hat.“ (Eickenscheidt et al. 2023a, S.80)

Die folgende Zusammenstellung der einzelnen Artengruppen fokussiert sich auf die Aussagen bzgl. *Carex acutiformis* vom Standort Langenmoosen. Dies war der einzige MOORuse-Standort mit ausreichender Fläche, um avifaunistische Effekte zu beobachten. (Eickenscheidt et al. 2023a, S.92)

Avifauna

Bei den Brutvögeln wurden im ersten Jahr nach Etablierung höhere Brutdichten von Feldlerche sowie Wiesenschafstelze und Wiesenpieper ermittelt und im zweiten Jahr Wachtel, Tüpfelralle, Kiebitz. Dabei war die Kiebitzpopulation sehr hoch, doch im Zuge der sich verdichtenden Vegetation im zweiten Standjahr leicht rückläufig. In den Seggen haben sich u.a. Blaukehlchen, Wiesenschafstelze und Wiesenpieper angesiedelt. (Eickenscheidt et al. 2023a S.94f)

Insgesamt ist ein sehr positiver Effekt auf lebensraumtypische und bestandsgefährdete Vogelarten zu beobachten. Im vorliegenden Photovoltaik-Projekt ist jedoch einschränkend anzumerken, dass einige Arten (v.a. Kiebitze und großer Brachvogel) die Vertikalstrukturen der Photovoltaikanlage meiden würden und daher kein deutlicher positiver Effekt auf die Avifauna auftreten dürfte.

Tabelle 2 Durchschnittliche Dichten relevanter Brutvogelarten auf der Versuchsfläche in Langenmosen und angrenzenden Referenzflächen. Aus Eickenscheidt et al. 2023a

wiss. Artname	deutscher Artname	RL BY	RL D	Typha	Carex	Rohrglanzgras - nass mit Überstau	Rohrglanzgras - ohne Überstau	Intensivgrünland	Feuchtgrünlandbrache	Acker auf Niedermoorboden	Trend in den Paludikulturen
Flächengröße im Untersuchungsgebiet in ha				0,41	0,42	0,79	2,01	7,90	1,11	12,01	
<i>Coturnix coturnix</i>	Wachtel	3	n.g.	-	1,60	0,42	-	0,04	-	-	Zunahme
<i>Porzana porzana</i>	Tüpfelralle	1	1	-	0,80	-	-	-	-	-	Zunahme
<i>Gallinula chloropus</i>	Teichhuhn	n.g.	V	0,81	-	-	-	-	-	-	Zunahme
<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz	2	2	1,61	3,21	0,85	0,33	0,04	0,30	0,36	Abnahme
<i>Charadrius dubius</i>	Flussregenpfeifer	3	n.g.	-	-	0,42	-	-	-	-	Abnahme
<i>Alauda arvensis</i>	Feldlerche	3	3	-	0,80	-	0,17	0,08	-	0,53	Abnahme
<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger	n.g.	n.g.	0,81	-	-	0,17	-	-	-	Zunahme
<i>Luscinia svecica</i>	Blaukehlchen	n.g.	V	2,42	0,80	1,27	-	-	-	-	Zunahme
<i>Motacilla flava</i>	Wiesenschafstelze	n.g.	n.g.	2,42	0,80	0,85	0,33	0,04	0,90	0,17	Zunahme
<i>Anthus pratensis</i>	Wiesenspieper	1	V	-	2,40	-	-	-	-	-	gleichbleibend
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Rohrhammer	n.g.	n.g.	4,83	-	1,27	-	-	-	-	Zunahme

RLB - Rote Liste Bayern (BayLfU 2016). 1 - vom Aussterben bedroht, 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnliste, n.g. - nicht gefährdet. die Zahlen geben an: Revierdichte pro ha pro Jahr.

Laufkäfer

„Insgesamt konnten 56 Laufkäferarten nachgewiesen werden, davon 12 Arten, die auf der Roten Liste Bayerns (Lorenz & Fritze 2020) aufgeführt sind. 15 Arten mit Lebensraumbindung an Moorlebensräume (Klaiber et al. 2017) konnten nachgewiesen werden. [...] Die Summen der Arten sind in den Paludikulturentypen ähnlich wie in den angrenzenden Extensiv- und Intensivgrünländern oder Brachen. Ähnliches gilt für die Summe der Arten mit Lebensraumbindung.“ (Eickenscheidt et al. 2023a S.86) Die Anzahl der gefährdeten Arten in den Seggen ist auf einem ähnlichen Niveau wie im umliegenden Intensivgrünland, (vgl. Tabelle 3). Offene Bodenstellen und sehr nasse oder temporär überstaute Bereiche sind für die Laufkäferfauna von besonderer Bedeutung. (Eickenscheidt et al. 2023a S.97). Je Fallenleerung betrachtet, sind die Paludikulturen im Durchschnitt nassebedingt deutlich artenärmer als das umgebende Grünland (Eickenscheidt et al. 2023a, S.86f)

Tabelle 3 Die Anzahl der Laufkäferarten bezogen auf die untersuchten Vegetationstypen. Aus Eickenscheidt et al. 2023a

Vegetationstyp	Artenzahl	stenotop	RLB
Carex	18	2	1
Phalaris	27	4	5
Phragmites	14	4	4
Typha	29	8	5
Extensivgrünland	19	3	1
Intensivgrünland	18	4	2
Brache	21	4	3
Sonstiges	37	7	4

RLB: Rote Liste Bayern (Lorenz & Fritze 2020); zur Ordnung zu Stenotopie aus Klaißer et al. (2017)

Heuschrecken

„Insgesamt konnten 12 Heuschreckenarten nachgewiesen werden, davon 2 Arten, die auf der Vorwarnliste der Roten Liste Bayerns (Voith et al. 2016) aufgeführt sind. Bayernweit sind 73 Heuschreckenarten nachgewiesen (Voith et al. 2016). [Tabelle 4] fasst die Funde zusammen. Es wird deutlich, dass die Heuschreckenfauna innerhalb der Paludikulturen wenig differenziert und eher artenarm sowie arm an gefährdeten Arten ist.“ (Eickenscheidt et al. 2023a S.89) Dies scheint durch die Vegetationsdichte- und Höhe bedingt zu sein. Kurzfühlerschrecken meiden die Paludikulturen, während die Individuendichte von Langfühlerschrecken auf dem selben Niveau liegt wie im umgebenden Grünland. (Eickenscheidt et al. 2023a S.90f) „Zumindest durch die gegenständlichen Untersuchungen konnte kein erhebliches naturschutzfachliches Potenzial von Paludikulturen für die Heuschreckenfauna ermittelt werden.“ (Eickenscheidt et al. 2023a S.97)

Tabelle 4: Liste der nachgewiesenen Heuschreckenarten auf den Probeflächen Langenmosen, Freisinger Moos und bei Riedhausen mit Darstellung, in welchen der untersuchten Vegetationstypen diese Arten nachgewiesen wurden. Aus Eickenscheidt et al. 2023a

Art	deutscher Name	RLB								
			Carex	Phalaris	Phragmites	Typha	Extensivgrünland	Intensivgrünland	Brache	Graben
<i>Conocephalus fuscus</i>	Langflügelige Schwertschrecke	-	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grünes Heupferd	-	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Metriopectera roeselii</i>	Rösels Beißschrecke	-	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Gryllus campestris</i>	Feldgrille	V	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Tetrix undulata</i>	Gemeine Dornschröcke	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Chrysochraon dispar</i>	Große Goldschrecke	-	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Euthystira brachyptera</i>	Kleine Goldschrecke	-	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Weißrandiger Grashüpfer	-	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesengrashüpfer	V	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer	-	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigallgrashüpfer	-	-	-	X	-	X	X	X	X
<i>Chorthippus brunneus</i>	Brauner Grashüpfer	-	-	X	-	-	X	X	X	-
Anzahl Arten gesamt			8	9	9	8	10	10	12	9

RLB: Rote Liste Bayern (Voith et al. 2016)

Libellen

„Libellen wurden durch Beibeobachtungen und im Jahr 2022 gewässerweise auf der Untersuchungsfläche in Langenmosen erfasst. Insgesamt konnten 15 Libellenarten [s.Tabelle 5] beobachtet werden.“ (Eickenscheidt et al. 2023a S.91) Die Erfassung erfolgte nicht nach Paludikulturart differenziert. Allerdings können Paludikulturen als wichtige Ersatzlebensräume für einzelne Arten dienen. (Eickenscheidt et al. 2023a S.97)

Tabelle 5 Libellen auf den untersuchten Flächen. Ermittelte Maximalwerte 2021 und 2022. Eickenscheidt et al. 2023a

Art wiss.	Art deutsch	RL Bay	RL D.	Freising	Langenmosen	Riedhausen
<i>Anax imperator</i>	Große Königslibelle	-	-	-	2	-
<i>Aeshna affinis</i>	Südliche Mosaikjungfer	-	-	-	2	3
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer	-	-	-	10	-
<i>Coenagrion ornatum</i>	Vogel-Azurjungfer	2	2	-	2	-
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle	-	-	3	5	-
<i>Orthetrum brunneum</i>	Südlicher Blaupfeil	-	-	-	10	-
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil	-	-	5	10	-
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Kleiner Blaupfeil	3	V	-	15	-
<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch	-	-	-	2	-
<i>Libellula fulva</i>	Spitzenfleck	V	-	-	5	-
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck	-	-	-	6	-
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	Sumpf-Heidelibelle	1	1	-	4	-
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Blutrote Heidelibelle	-	-	10	30	15
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	-	-	-	2	-
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle	-	-	5	30	5

Datengrundlage: Eigene Bestandsaufnahmen. RLB - Rote Liste Bayern (BayLfU 2017), RLD - Rote Liste Deutschland (Ott et al. 2015), 1 - vom Aussterben bedroht, 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnliste. Sortierung nach wissenschaftlichen Artnamen.

Amphibien

„Neben den größeren Vorkommen von Teichfrosch (*Pelophylax kl. esculentus*) und Seefrosch (*Rana ridibunda*) in den Paludikulturen von Langenmosen brachten die Untersuchungen mittels Horchboxen, die für den Nachweis von Vögeln aufgehängt waren, im Zeitraum zwischen 22.05.2022 und 04.06.2022 ein größeres Kreuzkrötenvorkommen (*Epidalea calamita*) zutage.“ (Eickenscheidt et al. 2023a S.92) Hierbei handelt es sich um Zufallsbeobachtungen im Rahmen der aktuellen Untersuchung. Aber „[s]chon jetzt zeigt sich, dass sich Amphibienpopulationen nur durch die Einbeziehung von Gewässerstrukturen und sei es kleine ephemere Gewässer, in Paludikulturen vermehren könnten.“ (Eickenscheidt et al. 2023a S.98)

3. Vorgehen bei der Pflanzung (Bodenvorbereitung, zum Einsatz kommende Maschinen, Pflanzabstände)

Im aktuell laufenden Projekt MoorBewi wurde vom PSC eine Pflanzung direkt in bestehendes Grünland erprobt. Ausreichend nasse Bedingungen führen dann dazu, dass typische Arten des Intensivgrünlands (v.a. Weidelgräser und Klee) ausfallen, während die Großseggen in ihrem ökologischen Optimum gedeihen. So bildet sich binnen ein bis zwei Jahren ein geschlossener Seggenbestand. Da Seggen auch Halbschatten tolerieren und über Rhizome Ausläufer bilden, sollten sie sich auch unter die Module der Solaranlage verbreiten, werden aber hier vermutlich etwas kleiner bleiben. Es kann bei diesem Verfahren auf einen Umbruch der Grünlandnarbe verzichtet werden, wodurch Emissionen eingespart und der Arbeitsaufwand reduziert werden.

Für die Pflanzung kommen zwei Maschinentypen in Frage:

Zum einen Pflanzmaschinen, die Löcher stechen (per Pflanzlochwalze/ Dippelwalze) und die Pflanze hierin ablegen. Eine Maschine dieses Typs von der Firma „Krimmer Samen und Pflanzen für naturnahes Grün“ kam im abgeschlossenen MOORuse Projekt des PSC zum Einsatz, Einzelheiten können dem Etablierungsleitfaden für Niedermoor-Paludikulturen entnommen werden (Eickenscheidt et al. 2023b, S.11 ff) und dem gespeicherten Online-Vortrag im Rahmen der Peat-Talks (Eickenscheidt 2023c). Im Gegensatz zum aktuell vorgeschlagenen, umbruchlosen Verfahren wurde dort noch ein Umbruch durchgeführt. Eine direkte, umbruchlose Pflanzung wurde mit dieser Maschine noch nicht getestet.

Zum anderen - und dies ist die deutliche Empfehlung des PSC - kann eine Mulchpflanzmaschine eingesetzt werden. Diese Maschinen haben ein vorlaufendes Schneidwerk, das Pflanzschlitze in vorhandene Vegetation, Mulch und den Oberboden treibt. Erfolgreich erprobt wurde die Pflanzung von Seggen direkt in eine vorhandene Grünlandnarbe mit dem „MulchTec Planter“ der Firma live2give. Die Breite in vollständig ausgeklapptem Zustand beträgt 4,85 m. Weitere technische Angaben entnehmen Sie bitte folgender Website: <https://live2give.info/mulchtec-planter-er-200-300> Der Hersteller bietet Lohnpflanzungen bzw. Maschinenvermietung an.

Beide Maschinentypen würden an Traktoren mittlerer Größe angehängt werden, die idealerweise über einen Kriechgang verfügen, bzw. möglichst langsam fahren. Einer Doppel- oder Breitbereifung des Traktors spricht nichts entgegen. Es ist theoretisch auch möglich, die Pflanzmaschine an eine Pistenraupe mit Dreipunktaufhängung und Zapfwellenanschluss (am Heck) anzuhängen.

Es wurde in MOORuse (Eickenscheidt et al. 2023b, S.13) eine Pflanzung mit einem Pflanzverband von 0,5 x 0,32 m empfohlen; dies entspricht einer Pflanzdichte von 6,25 Pflanzen pro m². Da anfangs noch keine Ernte angestrebt wird, könnte man die Pflanzdichte weiter verringern auf fünf (5) Pflanzen/m². Dies entspricht einem Pflanzverband von 0,5 x 0,4 m.

4. Pflege und Ernte

Pflege

Bei ausreichend hohem Wasserstand kann auf eine Pflege verzichtet werden. Die natürlicherweise monodominanten Sumpf-Seggen verschatten ihre Konkurrenz ausreichend. Dies basiert auf fünf Jahren Erfahrung aus dem MOORuse-Projekt. Bei nicht ausreichend hohem Wasserstand kann ein Pflegeschnitt im Sommer Abhilfe schaffen gegen aufkommende Beikräuter (Eickenscheidt et al. 2023b, S.14).

Ernte

Die Ernte wird für alle unten genannten Nutzungen (außer Biogas) im Winter empfohlen (November – Februar). Dies hat den Hintergrund, dass die oberirdische Biomasse in diesem Zeitraum nährstoffärmer und salzärmer ist, sowie ein deutlich weiteres C/N-Verhältnis aufweist. Nach ersten Zwischenergebnissen hat das Erntegut bei der Winterernte eine Restfeuchte von ca. 30%. Eine Trocknung des Heus kann bei ausreichend niedrigem Wasserstand direkt auf dem Feld erfolgen. Wenn dies nicht gegeben ist, muss es auf einer benachbarten, trockenen Fläche oder in einer Halle erneut zum trocknen ausgebreitet werden, oder ggf. als Ballen zu einer Heutrocknungsanlage gefahren werden.

Wenn eine sommerliche Ernte stattfindet, dann sollte sie im Hochsommer (Juli, August) stattfinden. Die Zweischnittvariante erhöht allerdings nicht die Gesamtmenge der erntbaren Biomasse. (Drösler et al. 2022)

Wenn auf eine Ernte verzichtet wird, sollte sich der Bestand wie ein natürlicher Seggenbestand verhalten und durch die eigene, im Winter langsam verwelkende Streu hindurchwachsen. Wir müssen aber hierbei darauf hinweisen, dass eine jährliche „landwirtschaftliche Mindesttätigkeit“ (z.B. durch Mahd) zu erfüllen ist, um eine beihilfefähige landwirtschaftliche Fläche zu sein (DirektZahlDurchfV, § 2 Landwirtschaftliche Tätigkeit).

5. Verarbeitungsmöglichkeiten

Stofflich:

- Baustoffe (Dämmmaterial, Trockenbauplatten etc.)
- Biokunststoffe
- Verpackungsmaterial
- Papierersatz
- Pflanzenkohle etc.
- Möglichkeit der Auffaserung - große Nachfrage nach Verpackungsmaterial

Energetisch:

- Biogas
- Thermisch
→ Verwendung als Cosubstrat in Anlagen > 100kW

Quellen:

Austausch mit dem LfU, 16.11.2021 Fachaustausch von HSWT (PSC), LfL-IAB2d, LfU (Theresa Lehmail, Sebastian Rudischer), mündliche Mitteilungen der Beteiligten, online

Behrendt, A. Pickert, J., Eulenstein, F. (2019) 50 Jahre Grundwasserlysimeteranlage Paulinenaue - ausgewählte Ergebnisse. In: 18. Gumpensteiner Lysimetertagung 2019, S. 163 – 166 ISBN: 978-3-902849-64-9

Behrendt, A. (18.10.23) ZALF, mündliche Mitteilung in Karolinenfeld an Frank Pannemann (PSC-HSWT)

Busch, J. (2001) Characteristic values of key ecophysiological parameters in the genus Carex. In: Flora (2001) 196, S. 405 – 430

Direktzahlungen-Durchführungsverordnung vom 3. November 2014 (BGBl. I S. 1690), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. November 2022 (BGBl. I S. 1974) geändert worden ist. aufgerufen am 02.11.23 <https://www.gesetze-im-internet.de/direktzahldurchfv/BJNR169000014.html>

Drösler, M., Eickenscheidt, T., Heuwinkel, H., Moning, C., Bockermann, C., Bodenmüller, D., Hartung, C., Meinken, E., Aralikatti, N., Krimmer, J., Hafner, M., Lichti, F., Krus, M., Großinski, T., Theuerkorn, W., Zollfrank, C., Hartmann, H., Kuptz, D., Kapfer, M., Zehetmeier, M. (2022) MOORuse - Paludikulturen für Niedermoorböden in Bayern - Etablierung, Klimarelevanz & Umwelteffekte, Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit 6. Zwischenbericht. Berichtszeitraum 01.04.2021 bis zum 31.03.2022, unveröffentlicht

Eickenscheidt T, Bockermann C, Bodenmüller D, Großinsky T, Gutermuth S, Hafner M, Hartmann H, Hartung C, Heuwinkel H., Kapfer M, Krimmer J, Krus M, Kuchler C, Kuptz D, Lohr D, Mack R, Mäck U, Mann S, Meinken E, Moning C, Rist E, Schön C, Schröder T, Schumann A, Theuerkorn W, Zollfrank C, & Drösler M (2023a): MOORuse - Paludikulturen für Niedermoorböden in Bayern - Etablierung, Klimarelevanz & Umwelteffekte, Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit, Abschlussbericht, 254 p., unveröffentlicht

Eickenscheidt, T. (2023b), Klimarelevanz von Paludikulturen (MOORuse). In: PEAT TALKS – Ausgabe 4 vom 27.09.2023, Vortrag, abrufbar auf <https://www.youtube.com/@hswt.forschung/videos> (ab min. 49)

Eickenscheidt, T. (2023c), Etablierung und Management von Paludikulturen (Ergebnisse aus dem MOORuse-Projekt 2016-2022) In: PEAT TALKS – Ausgabe 5 vom 29.11.2023 Vortrag, abrufbar auf <https://www.youtube.com/watch?v=6NaucMJK794>

Eickenscheidt, T., Krimmer, J., Drösler, M. (2023b), ETABLIERUNG VON NIEDERMOOR-PALUDIKULTUREN, Peatland Science Center, abrufbar auf: <https://www.hswt.de/forschung/forschungsprofil/publikationen/detail/leitfaden-zur-etablierung-von-niedermoor-paludikulturen>

Klaiber J.J., Altermatt F., Birrer S., Chittaro Y., Dziocck F., Gonseth Y., Hoess R, Keller D, Kuchler H, Luka H, Manzke U, Müller A, Pfeifer MA, Roes-ti C, Schlegel J, Schneider K, Sonderegger P, Walter T, Holderegger R Bergamini A. (2017) Fauna Indicativa. WSL Berichte 54. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. 192 S.

live2give gGmbH, (2023) Unsere Maschinen – MulchTec-Planter. Aufgerufen am 31.10.23 <https://live2give.info/mulchtec-planter-er-200-300>

Lorenz W.M, Fritze M.A (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste Bayern – Laufkäfer und Sandlaufkäfer. Coleoptera: Carabidae: 38 S. Augsburg (Hrsg: Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Oehmke, C. & Abel, S. (2016) Ausgewählte Paludikulturen. In: Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore (Hrsg. von W. Wichtmann, C. Schröder & H. Joosten), S. 22–38. Stuttgart: Schweizerbart.

OTT, J., CONZE, K.-J., GÜNTHER, A., GÜNTHER, A., LOHR, M., MARTENS, A., MAUERSBERGER, R., ROLAND, H.-J. & SUHLING, F. (2015): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen Deutschlands mit Analyse der Verantwortlichkeit, dritte Fassung, Stand Anfang 2012 (Odonata). Libellula Supplement 14: S. 395-422

Seebauer, F. (2021) Vergleich der Biodiversität von Paludikulturen mit naturnahen Beständen anhand floristischer Bestandsaufnahmen (Bachelorarbeit), Betreuer: Prof. Dr. Matthias Drösler
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf Fakultät Landschaftsarchitektur

VOITH, J., BECKMANN, A., SACHTELEBEN, J., SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Bayerns. – Hrsg. Bayer. Landesamt für Umwelt

Biologische Datenbanken:

BioFlor Version 1.1 (Web-Service), UFZ - Centre for Environmental Research Leipzig-Halle, Dept. Community Ecology, Klotz, S., Kühn, I. & Durka, W. [Hrsg.], aufgerufen am 31.10.23
http://www.ufz.de/biolflor/taxonomie/taxonomie.jsp?ID_Taxonomie=560

Bayernflora, Botanischer Informationsknoten Bayern, Dr. Dagmar Triebel, SNSB IT Center, Botanische Staatssammlung München [Hrsg.], aufgerufen am 31.10.23
https://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=1155