

Umweltbericht - Fassung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 115 -
"Freiflächenphotovoltaikanlage am Hadinger Weg, Batteriespeicher und Umspannwerk"
und zur 4. Teiländerung des Flächennutzungsplans

Inhalt:

1. Einleitung

- 1.1 Inhalt und Ziele der Bauleitplanung
- 1.2 Festgesetzte Ziele des Umweltschutzes

2. Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

- 2.1 Bestandsaufnahme des derzeitigen Umweltzustandes
 - a) Grundlagen und Allgemeines
 - b) Mensch
 - c) Arten und Lebensräume / artenschutzrechtl. Prüfung
 - d) Boden / Flächen
 - e) Wasser
 - f) Luft / Klima
 - g) Landschaft
 - h) Kultur- und Sachgüter
 - i) Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern
- 2.2 Bewertung der Umwelt- und Wechselwirkungen
 - a) Mensch
 - b) Arten und Lebensräume
 - c) Boden
 - d) Wasser
 - e) Luft / Klima
 - f) Landschaft
 - g) Kultur- und Sachgüter
- 2.3 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich nachteiliger Auswirkungen
 - a) Vermeidungsmaßnahmen
 - b) Minimierungsmaßnahmen
 - c) Ausgleichsmaßnahmen
- 2.4 Andere Planungsmöglichkeiten
- 2.5 Prognose der Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung der Planung
- 2.6 Prognose der Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung

3. Zusätzliche Angaben

- 3.1 Wichtigste Merkmale der verwendeten technischen Verfahren bei der Umweltprüfung
- 3.2 Maßnahmen zur Überwachung der Auswirkungen
- 3.3 Allgemein verständliche Zusammenfassung

1. Einleitung

Die Umweltprüfung ist ein Verfahren, das die voraussichtlichen Auswirkungen des Bauleitplanes auf die Umwelt und den Menschen frühzeitig untersucht. Die gesetzliche Grundlage für den Umweltbericht liefert das Baugesetzbuch (BauGB), § 1 Aufgabe, Begriff und Grundsätze der Bauleitplanung, § 1a ergänzende Vorschriften zum Umweltschutz, § 2, vor allem Abs.4 - Umweltprüfung.

1.1 Inhalt und Ziele der Bauleitplanung

BavariaSolar Karlsfeld GmbH & Co. KG möchte auf den Flur Nrn. 579 und 580 der Gemarkung Karlsfeld eine Freiflächen-PV-Anlage mit Batteriespeicher und Umspannwerk errichten. Im vorliegenden vorhabenbezogenen Bebauungsplan (VBP) für das Sondergebiet ‚Freiflächen-PV Anlage, Batteriespeicher und Umspannwerk‘ sollen nun die rechtlichen Voraussetzungen für die neue Nutzung des Geländes geschaffen werden. Im Parallelverfahren wird auch der Flächennutzungsplan (FNP) geändert, in dem das Gebiet bisher als Fläche für die Landwirtschaft ausgewiesen ist.

Die auch bei uns immer klarer zu Tage tretenden Auswirkungen des Klimawandels zeigen, dass die Abkehr von fossilen Brennstoffen und ein zügiger Ausbau der erneuerbaren Energien dringend notwendig sind. Es sind erhebliche gesellschaftliche Anstrengungen nötig, um ein rechtzeitiges Umsteuern zu realisieren.

Die Gemeinde Karlsfeld ist seit 2022 Mitglied des Klima-Bündnisses, strebt die Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 an und hat in diesem Zuge 2025 für das Gemeindegebiet ein Standortkonzept für Freiflächen-PV Anlagen erstellen lassen. Der Beschluss für die Aufstellung dieses VBP stellt daher den ersten Beitrag zur Realisierung der gesetzten Ziele und zur regionalen Versorgung mit Sonnenenergie dar.

Parallel werden Gutachten betreffend des anstehenden Bodens und zu Lärmemissionen, zu eventueller Blendwirkung der Anlagen sowie eine artenschutzrechtliche Prüfung für die Flächen erstellt. Die Ergebnisse werden im Verfahrensverlauf eingearbeitet.

1.2 Festgesetzte Ziele des Umweltschutzes

Aus den bestehenden Fachplänen sind folgende Ziele für das Gebiet festgesetzt:

Der Flächennutzungsplan wird parallel zum Bebauungsplan geändert.

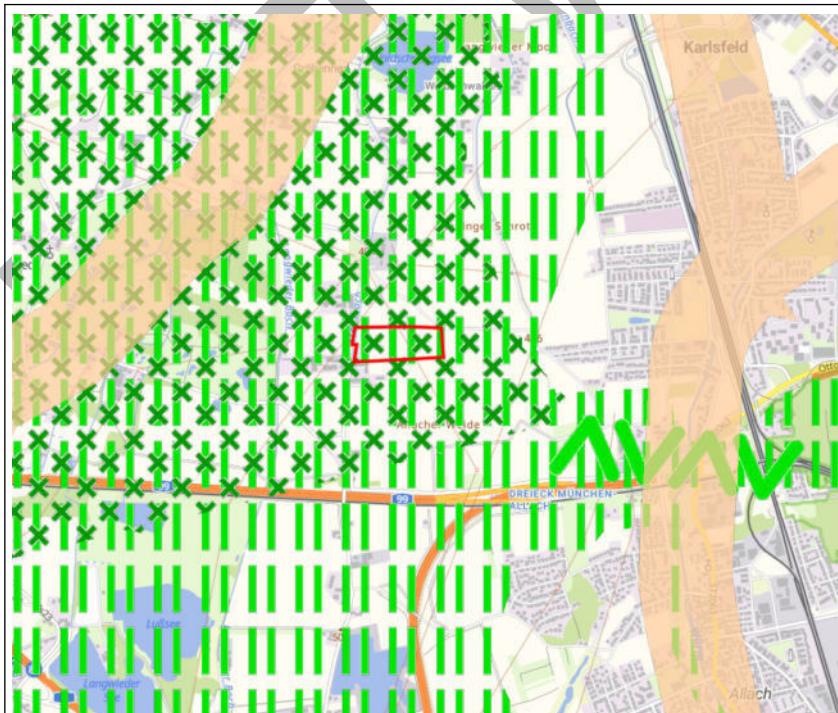
In der 4. Teiländerung des seit 2013 rechtskräftigen Flächennutzungsplans ist derzeit der gesamte Planungsbereich als Fläche für die Landwirtschaft dargestellt. Vom Umspannwerk im Nordwesten kommend quert eine 110-kV-Hochspannungsleitung die überplanten Flurstücke. Im westlichen Planungsbereich, seitlich der benachbarten Landwirtschaftsgebäude, weist eine Signatur auf ‚erforderliche Ortsrandeingrünung, Eingrünung von baulichen und sonstigen Nutzungen im Außenbereich‘ hin.

Im nahen Umfeld grenzt südlich eine Grünfläche mit Baumreihe, für besondere Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft, an; im Südwesten, längs des Hadinger Weges, ein Feld- bzw. Ufergehölz, teils als Biotop kartiert. Die Nordostecke der Flur Nr. 850 tangiert den Gündinger Weg, für den eine Begleitbepflanzung mit Einzelbäumen und Baumgruppen geplant ist.



Auszug FNP Karlsfeld, o.M.

Im Regionalplan 14 München ist im Bereich des Planungsgebiets ein Regionaler Grünzug, sowie ein Landschaftliches Vorbehaltsgebiet ausgewiesen. Darüber hinaus sind für die Flächen keine besonderen Ziele des Umweltschutzes vermerkt.



senkrechte hellgrüne Schraffur:
 Regionaler Grünzug Nr. 06 -
 Grüngürtel München-Nordwest:
 Dachauer Moos / Freisinger Moos

Kreuzschraffur dunkelgrün:
 Landschaftliches Vorbehaltsgebiet
 Nr. 04.3-Südliches Dachauer Moos

hellbraune Flächen:
 Biotopverbundsystem

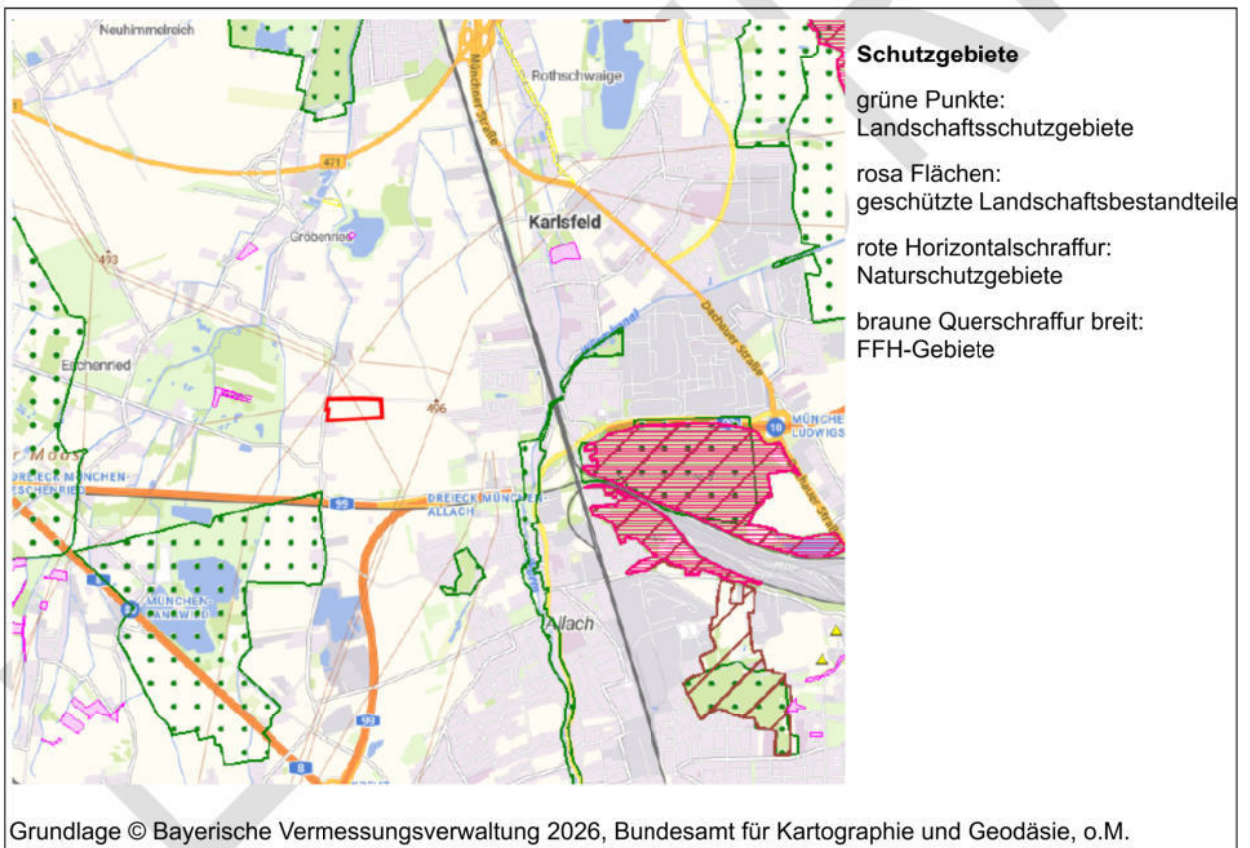
Auszug Regionalplan o.M., Regionaler Planungsverband München (14), Karte 2 Siedlung und Versorgung

Nach dem Arten- und Biotopschutzprogramm für den Landkreis Dachau aus dem Jahr 2005 ist das einzige den Planungsraum tangierende spezifische Ziel, den außerhalb des Geltungsbereiches, parallel zum Hadinger Weg verlaufenden, Krebsbach zu einem funktionsfähigen Lebensraum und zu einer Verbundachse für Organismen der Gewässer und Feuchtgebiete zu entwickeln.

Der Bereich liegt weder in einem Schwerpunktgebiet des Naturschutzes, noch in einem Schutzgebiet; auch andere Ziele wie z.B. im Zusammenhang mit Feucht-, Trockengebieten oder Wäldern und Gehölzen sind nicht formuliert.

Für den Umgriff gibt es nur allgemeine Ziele (Anreicherung und Kammerung ausgeräumter ackerbaulich genutzter Flur mit naturnahen Kleinstrukturen, naturschutzkonforme Entwicklung des Fließgewässernetzes), die für die betrachtete Fläche eine konkrete Bedeutung haben können. Andere formulierte Ziele treffen auf das als Acker genutzte Plangebiet nicht zu.

Der Geltungsbereich liegt weit abseits aller Schutzgebiete, sowohl in Bezug auf Umwelt und Natur, als auch auf Trinkwasser.



Allerdings gibt es direkt benachbart, entlang des Krebsbaches, ein als Biotop kartiertes Gewässerbegleitgehölz (Biotop 7734-0203, Teilfläche 003).



Biotope

hell- / dunkelrosa Flächen:
kartierte Biotope

Grundlage © Bayerische Vermessungsverwaltung 2026, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, o.M.

2. Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

2.1 Bestandsaufnahme des derzeitigen Umweltzustandes

Die Beschreibung und Bewertung der Schutzgüter im Bestand erfolgt entsprechend dem Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, sowie der Bayerischen Kompensationsverordnung.

Es wird unterschieden in geringe, mittlere oder hohe Bedeutung der einzelnen Schutzgüter für Naturhaushalt und Landschaftsbild.

Das Schutzgut 'Mensch' ist laut Leitfaden im Schutzgut Landschaftsbild eingeschlossen, wird hier jedoch im Sinne der Bedeutung der flächenbezogenen Planung für den Menschen zusätzlich herausgegriffen behandelt.

a) Grundlagen und Allgemeines

Naturräumlich liegt das Gebiet innerhalb der naturräumlichen Einheit „Münchener Ebene (Dachauer Moos)“. Das Dachauer Moos entstand als Niedermoor auf Schmelzwasserschottern der Würmeiszeit durch zufließendes Grundwasser. Infolge von Entwässerungsmaßnahmen und der Regulierung der nahen Amper sank der Grundwasserspiegel, so dass inzwischen weite Teile des Niedermoores entwässert sind und als Intensivgrünland bzw. Acker genutzt werden.

Das Gebiet des Bebauungsplanes befindet sich nördlich der A99 und westlich der Bahntrasse Richtung Norden.

Die Landschaft ist flach und geprägt durch Landwirtschaftsflächen, überstellt mit Masten verschiedener Hochspannungsleitungen, die zu einem Umspannwerk an der Einmündung des Gündinger Weges in den Hadinger Weg führen; auch mehrere landwirtschaftliche Gehöfte prägen das Landschaftsbild.

Das eben wirkende Gelände fällt minimal um etwa 0,4% Richtung Norden ab (ca. 70cm auf ca. 170m Gebietstiefe); die mittlere Geländehöhe beträgt etwa 496 m.

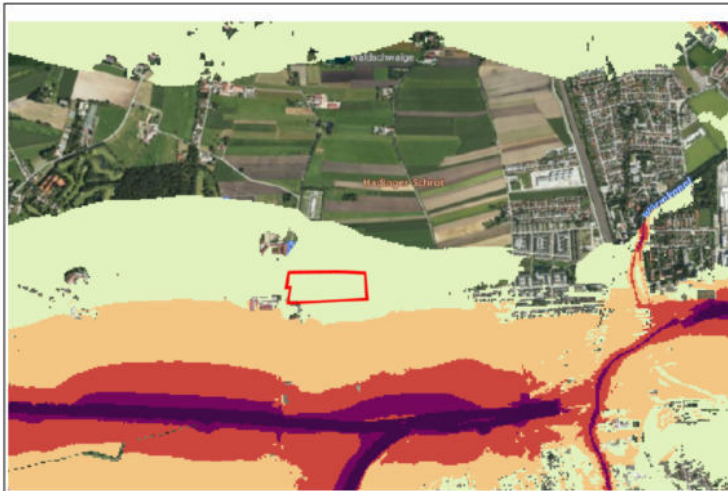
Einsehbar ist das Gelände von Norden, Osten und Süden, nur von Westen her wird der Einblick durch die Saumgehölze des Grabens und die Gartenbepflanzung eines Wohngrundstückes verhindert.

Flur Nr. 579 und 580 werden westlich vom Hadinger Weg, nordöstlich vom Gündinger Weg tangiert, verkehrlich erschlossen wird der Bereich nur über den östlich gelegenen Gündinger Weg: zwischen dem westlich angrenzenden Hadinger Weg und dem Gelände verläuft der Graben des Krebsbaches.

b) Mensch

Die überplante Fläche wird derzeit als Acker landwirtschaftlich genutzt. Der Standort ist gering vorbelastet durch den Verkehr der angrenzenden Wege, durch den normalen Landwirtschaftsbetrieb (Geräusch-, Geruchsemission) sowie das nördlich gelegene Umspannwerk.

Wegen der vielen technischen Einbauten - Masten für die Hochspannungsleitungen, Umspannwerk - wirkt die Umgebung nicht besonders attraktiv für die Erholungsnutzung. Insgesamt besteht jedoch ein gutes Wohnumfeld für die vorhandene Wohnnutzung.



Straßenlärm

Hauptverkehrsstraßen außerhalb von Ballungsräumen, LDEN 2022

hellgelb: 56 dB (A)

Grundlage © Bayerisches Landesamt für Umwelt 2026, o.M.

Wanderwege bestehen nicht innerhalb des Umgriffs, die angrenzenden Straßen Hadinger und Gündinger Weg können jedoch als lokale Radverbindungstrassen auch der aktiven Erholung dienen.



Rad- und Wanderwege

grün: Radwege, fern und örtlich

Grundlage © Bayerische Vermessungsverwaltung 2026, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, o.M.

Die Bedeutung des Geltungsbereiches selbst für die aktive und passive Erholung (Wandern, Radfahren oä. bzw. Genuss des Landschaftsbildes) ist aktuell vernachlässigbar, eine Funktion der Fläche für die landwirtschaftliche Nahrungsproduktion denkbar.

Für den Menschen hat der Geltungsbereich damit insgesamt eine geringe Bedeutung.

c) Arten und Lebensräume / artenschutzrechtliche Prüfung

Durch die Planung sind weder Schutzgebiete noch FFH-Gebiete betroffen. Auch die Biotop- und die Artenschutzkartierung des Landesamtes für Umweltschutz enthält für den Planungsraum keine Einträge (siehe 1.2). Im westlichen Anschlussbereich ist ein Biotop kartiert (s.u.).

Die natürliche Grundlage des Geländes wird durch nährstoffreiche, flachgründige Böden der Schmelzwasserschotter gebildet. Die potentiell natürliche Vegetation im Plangebiet (PNV), d.h. die Waldgesellschaft, die sich ohne Einfluss des Menschen aufgrund der Standortverhältnisse dort einstellen würde, ist der Waldziest-Eschen-Hainbuchenwald.

Der innerhalb des Geltungsbereiches vorhandene Baumbestand beschränkt sich auf eine alte Silberweide mitten auf Flur Nr. 579, die als Flurbaum den Planungsbereich prägt; das direkte Umfeld dieses Baums wurde knapp bemessen von der regelmäßigen Beackung ausgenommen und ist daher mit krautreichem Ruderalbewuchs bestanden.

Außerhalb des Geltungsbereiches ist ein als Biotop kartierter Gehölzsaum mit vorwiegend Haselsträuchern, Eschen und Ahorn, entlang des westlich gelegenen Grabens vorhanden. Der dortige Gehölzbestand fußt auf der östlichen Grabenflanke des Krebsbaches. Auch im benachbarten Grundstück 578/3 fußen grenznah einige größere Bäume (Rosskastanie, Ahorn).

Der Geltungsbereich mit fortlaufender landwirtschaftlicher Bewirtschaftung, ist grundsätzlich als gestört zu betrachten. Aufgrund der ausgeräumten Feldflur hat der Raum nur begrenzte Funktion für Arten. Trotzdem wurde hier eine artenschutzrechtliche Prüfung durch den Biologen Martin Kleiner durchgeführt.

Aus der Prüfung ist ersichtlich, dass das Projektgelände im aktuellen Zustand doch als (Teil-)Nahrungshabitat für einige Vogelarten geeignet ist; Brutreviernachweise im Nahbereich erfolgten für Feldlerche und Schafstelze, wobei sich anhand der Revierverteilung von 2025 eine mögliche areale Betroffenheit nur für ein Brutrevier der Schafstelze ergibt. Darüber hinaus wurden keine Hinweise auf nach dem europäischen oder deutschen Artenschutzrecht besonders gefährdete oder streng geschützte Arten gefunden; das Gelände kann jedoch grundsätzlich als Nahrungshabitat für Säugetiere und Brutvogelarten dienen.

Vor Beginn einer evtl. Bauelfreimachung muss sich daher der Bauherr vergewissern, dass keinerlei besonders geschützte Arten zu Schaden kommen, zusätzlich ergibt sich hier die Verpflichtung zu Vermeidungs-, CEF- bzw. FCS-Maßnahmen für vorhabensbedingt zerstörte Brutquartiere.

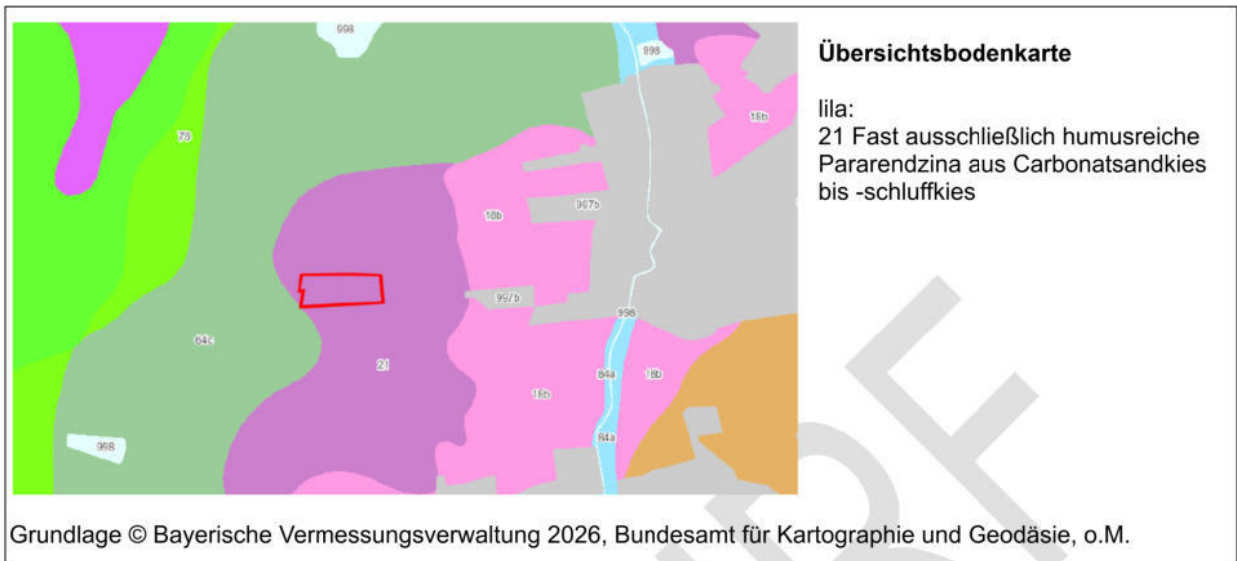
Etwaige artenschutzrechtliche Verbotstatbestände müssen anhand der Prüfung von Herrn Biologen Kleiner vom 27.02.2026, nach einer aktualisierten Begehung durch einen Biologen in der Brutzeit vor dem Eingriff, in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde ausgeschlossen werden.

Die aktuelle Bedeutung des Planungsumgriffs für Arten und Lebensräume ist insgesamt gering.

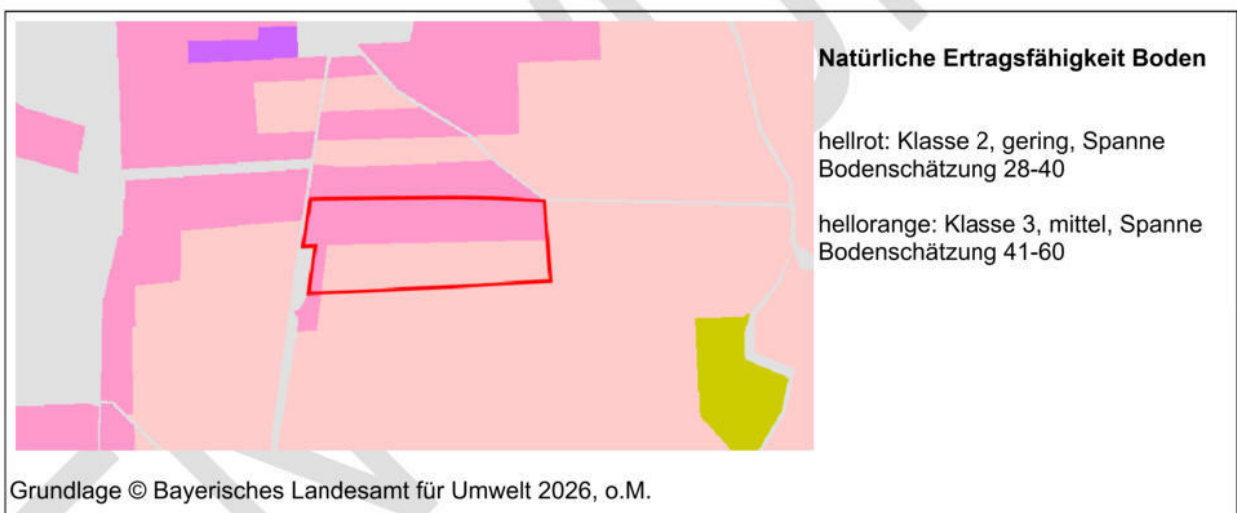
d) Boden / Flächen

Das einst flächige Dachauer Moos ist heute größtenteils entwässert und weitgehend als Acker und Intensivgrünland genutzt; vermutlich wird regelmäßig Dünger bzw. Jauche ausgetragen. Damit ist der Bereich lange Zeit menschlich überformt.

Über locker gelagerten Schmelzwasserkiesen mit hydrogeologisch geringem bis mäßigem Filtervermögen, je nach Feinkornanteil, haben sich meist dünnsschichtige, früher grundwasserbeeinflusste, Pararendzinen entwickelt.

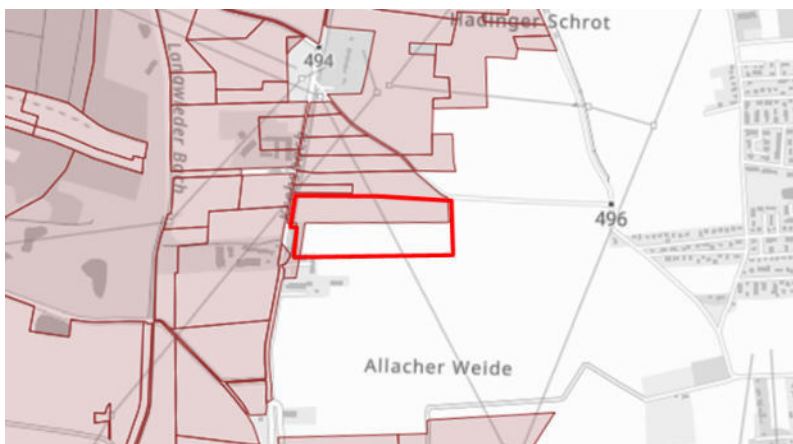


Die natürliche Ertragsfähigkeit der örtlichen Böden wird für Flur 580 als gering, für Flur 579 als mittel eingestuft.



Aufgrund der Gesamtertragsmesszahlen der Grundstücke errechnet sich konkret für die Flur Nr. 580 (GEMZ 15.768) eine Ertragsmesszahl von 39,01, für die Flur Nr. 579 (GEMZ 18.074) eine EMZ von 44,72.

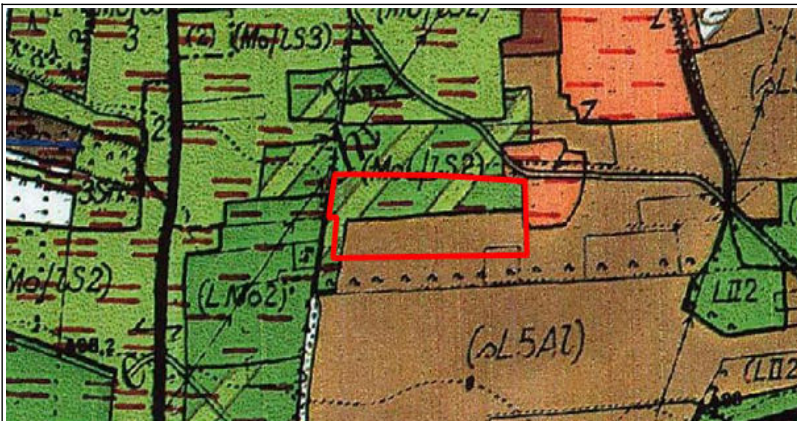
Über die Mooreigenschaft der Flächen existieren verschiedene Unterlagen; die nördliche Flur 580 wird in die Moorbodenkulisse (GLÖZ 2) eingeordnet, auch in der Bodenschätzungsübersichtskarte, die auf der Bodenschätzung 1934-1958 basiert, wird der nördliche Bereich zum Teil noch als Moor Mischprofil dargestellt. Daher wird für das nördliche Grundstück die Grünlandnutzung empfohlen, für das südliche Grundstück die Ackernutzung.



Moorbodenkulisse (GLÖZ 2)

rötlich unterlegt: Moorbodenkulisse

Grundlage © Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung 2026



Bodenschätzungsübersichtskarte

Bereiche

hell/dunkelgrün mit braunen horizontalen Strichen, - für Grünland:
MoL / IS2: Moorboden/Lehm bzw. Lehmiger Sand

braun, -für Acker:
sL: sandiger Lehm

Grundlage © Bayerisches Landesamt für Umwelt 2026, o.M.

In der Übersichtsmoorbodenkarte, Stand 2023, liegt der Planbereich außerhalb der dargestellten Moorböden.



Übersichtsmoorbodenkarte

olivgrün:
Vorherrschend Anmoorgley und Moorgley, gering verbreitet Gley über Niedermoor, humusreicher Gley und Nassgley, teilweise degradiert

nicht gefärbt:
kein Moorboden

Grundlage © Bayerisches Landesamt für Umwelt 2026, o.M.

Von BavariaSolar Karlsfeld wurde ein geotechnisches Gutachten bei Baugrund Süd Gesellschaft

für Bohr- und Geotechnik mbH in Auftrag gegeben. Dem Bericht ist zu entnehmen, dass unter einer etwa 30cm dicken Mutterbodenschicht eine 0,4 bis 2m dicke Lage locker gelagerter Verwitterungskies (sandiger und schwach schluffiger bis schluffiger Fein- bis Grobkies) ansteht, oberhalb von Schmelzwasserkiesen aus sandigem, schwach schluffigem Fein- bis Grobkies, bis zur Endtiefe der Sondierungen.

An einer Mutterbodenprobe aus dem Nordwestbereich der Flur Nr. 580, im Rahmen der GLÖZ2-Kulisse gelegen, wurde zudem mit 4,87% ein Glühverlust festgestellt, der nur schwach organischem Material entspricht und daher keine verbleibenden Moorbodeneigenschaften mehr erkennen lässt.

Auch ein klar nachvollziehbarer Unterschied der Bodeneigenschaften zwischen dem nördlichen und dem südlichen Grundstück ist - abweichend von den Bodenschätzungskarten - anhand der untersuchten Proben nicht ersichtlich.

Bei Moorböden wäre grundsätzlich aus ökologischen und Klimaschutzgründen das Ziel, statt einer Weiter- oder Umnutzung eine Wiedervernässung anzustreben. Eine Wiedervernässung des Plangebietes bzw. der Flur Nr. 580 ist aufgrund der Topographie, der direkt angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzung und der Grabennähe nicht sinnvoll durchführbar. Wohl durch die langjährige Beackerung scheint der Oberboden zudem degradiert zu sein und keine Moorbodeneigenschaften mehr zu besitzen.

Bei der Bodenuntersuchung wurde des weiteren festgestellt, dass der Boden sehr geringe bis geringe korrosive Eigenschaft hat, dass aber das Bohrgut ab einer Tiefe zwischen 1,5 m und 2,0 m wassergesättigt entnommen wurde, was auf einen hohen Grundwasserstand schließen lässt. Die Wasserdurchlässigkeit liegt uneinheitlich zwischen schwach durchlässigen bis gut durchlässigen Werten.

Das Planungsgebiet ist im Altlastenkataster (ABuDIS) nicht als Altlastenverdachtsfläche aufgeführt.

Die Bodenfunktionen scheinen während der langjährigen landwirtschaftlichen Bearbeitung weitgehend erhalten geblieben zu sein.

Bodenschätze sind nicht vorhanden.

Belastungen sind nicht bekannt.

Für das Schutzgut Boden hat der Geltungsbereich daher derzeit eine geringe Bedeutung.

e) Wasser

Vorfluter des betrachteten Gebietes ist vornehmlich die nördlich gelegene Amper, die östliche Teilfläche wird in der Übersicht des Bayern Viewers dem Einzugsgebiet der Würm im Osten zugeschlagen; nach Starkregenereignissen jedoch wird der Wasserabfluss vom Gelände eher Richtung Krebsbach prognostiziert.

Die überplante Fläche befindet sich in keinem geplanten oder festgesetzten Trinkwasserschutzgebiet.



Potentielle Fließwege bei Starkregenereignissen

rot: starker Abfluss
orange: erhöhter Abfluss
gelb: mäßiger Abfluss

Grundlage © Bayerisches Landesamt für Umwelt 2026, o.M.

Im Geltungsbereich selbst sind keine natürlichen Still- oder Fließgewässer vorhanden. Allerdings befindet sich außerhalb zwischen dem Planungsgelände und dem westlich parallel verlaufenden „Hadinger Weg“ der nur zeitweise wasserführende Krebsbach, ein Gewässer 3. Ordnung. Dieser entwässert dann in nördliche Richtung zum Gröbenbach und die angrenzenden Gewässer um den Waldschwaigsee.

Der höchste Grundwasserstand der nächstgelegenen Messstelle Eschenried, etwa 1,5km westlich gelegen, lag bei ca. 493,50m. Der MGHW (Mittlerer Höchster Grundwasserstand) des Gebietes ist nach Auskunft Wasserwirtschaftsamt auf etwa 494m ü.NHN anzunehmen, bei einer mittleren Geländehöhe von etwa 496m im Plangebiet. Die geologisch-hydrologische Karte von München weist vor Ort einen Höchststand des Grundwassers zwischen 0,5 und 1m unter Geländeoberkante aus, die Daten stammen allerdings aus dem Jahr 1953.

Aufgrund der im Rahmen des geotechnischen Gutachtens festgestellten Wassersättigung des Bodens in 1,5-2m Tiefe ist daher in jedem Fall von hohen bis sehr hohen Grundwasserständen auszugehen.

Als Überschwemmungsgebiet (z.B.HQ häufig) allerdings ist der Bereich nicht gekennzeichnet, auch wassersensible Bereiche oder Geländesenken bzw. potentielle Anstaubereiche befinden sich nicht auf der Fläche.



Wasserbelange

braune Fläche:
wassersensible Bereiche

violette Flächen:
Geländesenken und potentielle
Anstaubereiche

Grundlage © Bayerisches Landesamt für Umwelt 2026, o.M.

Aufgrund des hohen Grundwasserstands hat der Geltungsbereich für das Schutzgut Wasser eine hohe Bedeutung.

f) Luft / Klima

Das Planungsgebiet liegt mit etwa 1000mm jährlichem Niederschlag und einer mittleren Lufttemperatur von etwa 9,3 °C im warmen gemäßigten Klimabezirk des Oberbayerischen Alpenvorlandes. Der gesamte Landkreis befindet sich im Einflussbereich des Föhns.

Im Geltungsbereich selbst wie auch im weiteren Umgriff überwiegen offene Flächen in Form von landwirtschaftlichen Acker- und Wiesenflächen und geringem Gehölzbestand, so dass hier in größerem Maße sowohl Kalt-, als auch Frischluft entstehen können. Durch die meist von Westen einströmenden Winde wird die Frischluft Richtung Karlsfeld transportiert. Die Kaltluftmassen fließen der minimalen Neigung des Geländes folgend Richtung Norden ab.

Aufgrund der einheitlichen Geländeeigenschaften sind kaum kleinklimatische Unterschiede vorhanden; die bebauten Flächen der Umgebung spielen wegen des relativ geringen Flächenanteils klimatisch eine untergeordnete Rolle.

Landwirtschaftliche Arbeiten im betrachteten Gebiet und Umgebung dürften immer wieder geringfügig gesteigerte Geruchs- und Abluftimmissionen verursachen.

Insgesamt handelt es sich um ein gut durchlüftetes Gebiet mit Luftaustauschbahnen.

Für das Schutzgut Luft / Klima hat der Bereich daher insgesamt eine geringe Bedeutung.

g) Landschaft

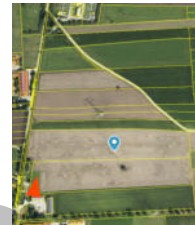
Die Bedeutung der Landschaft besteht einerseits in ihrer Funktion als Lebensgrundlage für Wohnen und Nahrungsmittelerzeugung, andererseits in ihrem rein ästhetischen Aspekt für den Menschen – abhängig von Besonderheit, Vielfalt und Anordnung der vorhandenen Einzelelemente.

Der Geltungsbereich liegt inmitten eines landwirtschaftlich genutzten, ebenen Raumes mit nur geringem bedeutendem Gehölzbestand. Die zahlreichen hohen Masten für die mit dem nördlich gelegenen Umspannwerk verbundenen Hochspannungsleitungen, sowie das Werk selbst, prägen das Landschaftsbild mangels anderer besonderer Blickpunkte stark technisch.

Sichtbeziehungen zu geschützten Baudenkmälern sind nicht vorhanden.



Blick über den Südteil des Geltungsbereiches Richtung Norden

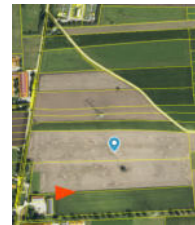


Der Planumgriff ist von Norden, Osten und Süden einsehbar und ist daher für das Landschaftsbild aus dieser Richtung von Bedeutung.

Wegen der recht leergeräumten Flur fallen Elemente wie die Hochspannungsmasten, oder der einzelne Flurbaum – eine alte Silberweide – besonders auffällig in die Augen.



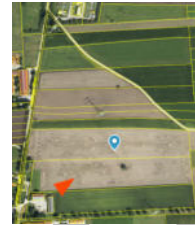
Blick längs der Südgrenze, mit Flurbaum



Das Landschaftsbild kann aufgrund der beschriebenen Einbauten als vorbelastet angesehen werden.



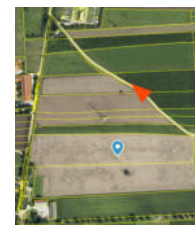
Blick über den Geltungsbereich
(rote Linie), nach Nordosten



Blick entlang des Gündiger
Weges nach Nordwesten

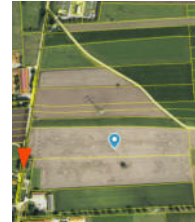


Umspannwerk

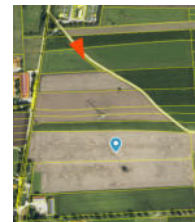




Krebsbach Graben
mit Gewässerbegleitgehölz



Blick längs des Gründinger
Weges, Richtung Südosten

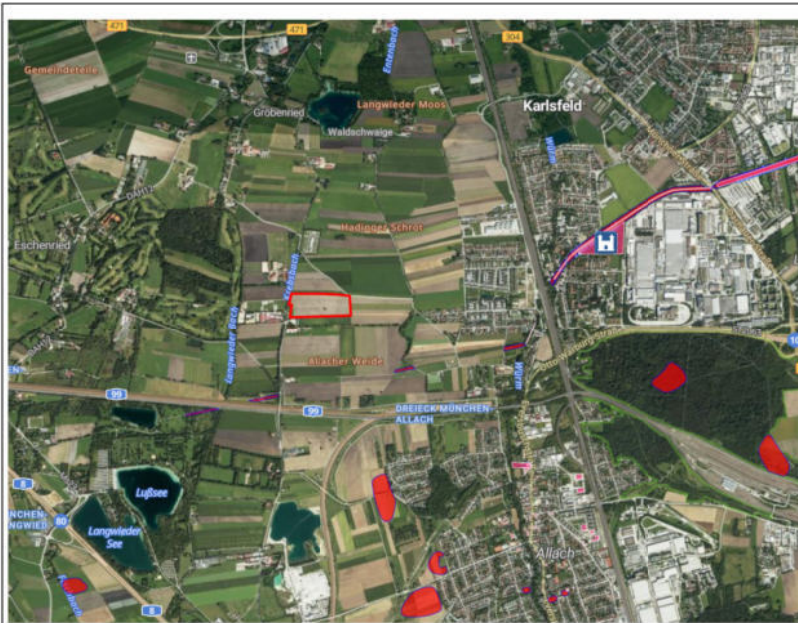


Als Lebensgrundlage dient die Fläche unmittelbar zur Nahrungsmittelerzeugung.
Nur mittelbar spielt sie in Bezug auf die im Umgriff vorhandenen Wohngebäude eine Rolle.

Für das Schutzgut Landschaft hat der Geltungsbereich insgesamt eine geringe Bedeutung.

h) Kultur- und Sachgüter

Kultur- und Sachgüter sind im Planumgriff nicht vorhanden. In größerem Abstand, etwa 1-3km entfernt bestehen mehrere archäologische Bodendenkmäler, auch das Schloss Allach liegt etwa 2 km entfernt.



Denkmäler

rosa Flächen: Baudenkmal
 rote Flächen: Bodendenkmal

Grundlage © Bayerische Vermessungsverwaltung 2026, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, o.M.

Der Geltungsbereich hat für das Schutzgut Kultur- und Sachgüter keine Bedeutung.

i) Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Zwischen den Schutzgütern bestehen verschiedenste Wechselwirkungen.

So ist das Schutzgut 'Boden' über Aufbau und Eigenschaften eng mit dem Wasserhaushalt verknüpft, was sich z.B. in wassersensiblen Bereichen spiegelt;

'Arten und Lebensräume' wiederum hängen über die Durchgrünung direkt mit dem Gebiet 'Luft und Klima' zusammen, hier vor allem mit Kalt- und Frischluftentstehung.

Die Schutzgüter Landschaftsbild sowie auch die Kultur- und Sachgüter beeinflussen ihrerseits vor allem über die Erholungsfunktion den Menschen.

Daher hat oft ein betrachtetes Merkmal Einfluss auf mehrere Schutzgüter gleichzeitig.

2.2 Bewertung der Umwelt- und Wechselwirkungen

Bei der Bewertung der Auswirkungen wird grundsätzlich zwischen baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten Auswirkungen unterschieden.

Baubedingt:

- Bodenveränderungen durch Auf- und Abtrag
- Beseitigung von prägenden und wertgebenden Vegetationsbeständen
- Gefährdungen durch Maschinenbetriebsstoffe
- Störungen durch Emissionen und Bewegungsunruhe aus dem Baubetrieb
- Mögliche Störung/Tötung von streng oder besonders geschützten Tieren

Anlagebedingt:

- Flächeninanspruchnahme und Versiegelung von Grünflächen
- Veränderung des Landschafts- und Ortsbildes
- Funktionsverlust und direkte Inanspruchnahme von Lebensräumen und deren Vernetzungskorridoren
- Beeinträchtigung der Erholungsfunktion

Betriebsbedingt

- Lärmemissionen durch zusätzlichen An-/Abfahrtsverkehr
- Störung von Tieren durch Beleuchtung und Lärm

Für die Bewertung der Beeinträchtigung der Schutzgüter wird unterschieden in geringe, mittlere und hohe Erheblichkeit.

Getroffene Maßnahmen zur Eingriffsminderung, deren Einsatz zu den beschriebenen anlage- und betriebsbedingten Wirkungen führt, werden jeweils den Schutzgütern zugeordnet beschrieben.

a) Mensch

Baubedingte Wirkungen

Während der Bauzeit ist mit verstärkten Beeinträchtigungen zu rechnen: zu den zusätzlichen Lärmemissionen durch Baustellen und Bauverkehr werden auch Staub-, Abgasemissionen und Erschütterungen entstehen, die sowohl auf angrenzende Wohnbereiche, als auch auf Erholungssuchende einwirken. Auch temporäre Behinderungen auf Verbindungswegen durch Baustellenbefahrung und Verschmutzung können in der Bauphase Beeinträchtigungen verursachen.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Durch die neue Flächennutzung für regenerative Energiegewinnung und -speicherung ergibt sich grundsätzlich eine positive Auswirkung für den Menschen, da im Sinne des Klimaschutzes der CO₂-Ausstoß zur Energiegewinnung reduziert werden kann.

Eine Blendung der Nachbarn über die PV-Module tritt aufgrund der Einhaltung des kritischen Abstands von 100m zu Wohnbebauungen und im Zwischenraum stattfindender leichter Geländemodellierung mit Bepflanzung nicht ein. Das vorliegende Blendgutachten schätzt das Gefahrenpotential der zeitlich sehr begrenzten Blendwirkung auf den Gündinger Weg als nicht erheblich ein - aufgrund der randlich vorgesehenen Eingrünung, der max. Blenddauer von 15 min außerhalb der Hauptverkehrszeiten, und der wegen der geringen Fahrbahnbreite ohnehin eingeschränkten Fahrgeschwindigkeit.

Die Lärmemissionen der Einbauten, vor allem der Batteriecontainer, wurden mittels Lärmgutachten untersucht, die zulässigen Emissionswerte auf die angrenzenden Wohnnutzungen dürfen nicht

überschritten werden.

Die Einbauten haben eine Höhe von etwa 3 m, das Gelände wird randlich in entsprechender Endhöhe mit Sträuchern locker eingegrünt - daher wird die Erholungswirkung auf die angrenzenden Wegeverbindungen gegenüber dem Bestand nur geringfügig reduziert, die vorhandenen Wegeverbindungen werden nicht beeinträchtigt.

Insgesamt ist folglich von geringen, bzw. langfristig eher positiven, Auswirkungen auf den Menschen auszugehen.

Minderungsmaßnahmen

Die optische Einbindung der neuen Einbauten in Ortsbild und Landschaft wird über die Regelung der Bebauungsdichte, Höhe und Höhenlage, Dachgestaltung, über den Erhalt bestehender Grünstrukturen sowie die geplante randliche Eingrünung erreicht. Zusätzlich sollen die zwar ca. höhengleichen, jedoch räumlich massiver wirkenden Batteriecontainer in die mit PV-Modulen überstellte Fläche integriert werden um deren Außenwirkung zu mindern.

Dies gewährleistet sowohl ein angenehmes Wohnumfeld, als auch eine ansprechende Optik für den Betrachter.

Mögliche Störungen werden vermieden, indem Maßnahmen gegen Blendung vorgesehen werden (matte PV-Paneele, Freihalten von 100m-Radien um Wohngebäude, Randeingrünung der Anlage); zur Verhinderung von Lärmbelästigung werden für die Gesamtfläche Lärmkontingente unter Beachtung der Vorbelastungen festgesetzt, die garantieren, dass die Sollwerte eingehalten werden.

b) Arten und Lebensräume

Baubedingte Wirkungen

Alle Baumaßnahmen führen durch Baulärm, Bewegungen und Erschütterungen zu Störungen von Arten und Lebensräumen. Diese baubedingten Auswirkungen sind jedoch vorübergehend.

Baumfällungen sind nicht nötig, während angrenzender Bauarbeiten müssen zu erhaltende Grünstrukturen / Bäume im Westen und innerhalb der Fläche mit Schutzzäunen vor Befahrung und Materiallagerung geschützt werden.

Die Baumaßnahmen sollen entsprechend der Empfehlung in der artenschutzrechtlichen Prüfung während der Zeit von September bis Februar erfolgen.

Aufgrund der geringen Wertigkeit der Eingriffsfläche für Arten und Lebensräume stellen die Bauwirkungen unter Beachtung der Bauzeitfenster keine erhebliche Beeinträchtigung dar.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Die neue Inanspruchnahme von unversiegelten Flächen durch Überstellen mit PV-Paneeelen, sowie durch Aufstellen von Containern für Stromspeicherung, Transformatoren und andere technisch notwendige Einrichtungen führt zu Verlust bzw. starken Veränderungen der Lebensräume.

Die durch PV-Anlagen überbaute Fläche soll bis auf den zentralen, geschotterten Erschließungsweg, vollflächig als mäßig extensiv genutztes artenreiches Grünland (BNT G212) in maßgeschneiderter autochthoner Artenauswahl angelegt und vsl. durch Schafe des südlich benachbarten Schäfers beweidet werden. Dies bewirkt grundsätzlich eine Verbesserung der Wertigkeit gegenüber der bestehenden Intensivlandwirtschaft.

Dabei wird die zur effizienten Flächennutzung dichte Stellung der Paneele in der Höhenlage (Unterkante bei +90cm) so angepasst, dass über die bifazialen, semitransparenten Module mehr Licht für den Bewuchs auf den Boden fällt; zwischen den Modulen verbleiben jeweils zwei Zentimeter Abstand, so dass auch flächig Niederschlag auf den darunter liegenden Boden abtropft. Eine an das festgestellte Vorkommen der Schafstelze gemäß Empfehlung in der

artenschutzrechtlichen Prüfung angepasste Randeingrünung von niedrigbleibenden Strauchgruppen stellt ‚Trittsteine‘ für verschiedene Vögel in der ausgeräumten Feldflur dar. Es gibt sogar immer wieder Fälle, dass die Tiere sogar die PV-Anlagen selbst als Brutplatz nutzen:



Der vorhandene alte Flurbaum wird als zu erhalten gesichert und in die Planung integriert.

Die in die PV-Module integrierte Fläche zur Aufstellung von Batteriespeichern und der damit verbundenen technischen Funktionen (Umspannwerk, Wechselrichter, Transformatoren, Lagercontainer u.a.) kann wegen notwendiger Befahrung beim Austausch einzelner Container in größeren Flächenteilen nicht begrünt werden und bietet daher keinen relevanten Lebensraum. Diese Fläche wird daher so knapp wie möglich bemessen. Allein beim Umspannwerk kann auf eine Befestigung verzichtet werden, dieser Bereich wird größtenteils begrünt und angesät.

Damit begrenzt sich der Lebensraumverlust der Gesamtplanung vor allem auf die Batteriespeicher-Fläche und betrifft dort die auf landwirtschaftlichen Flächen ohnehin sehr eingeschränkte Flora sowie Insekten - dafür wird die planerische Restfläche biologisch entlastet durch den Entfall des Jauche- bzw. Düngereintrags und gleichzeitig aufgewertet durch kräuterreiche Ansaaten und Strauchstrukturen mit einzelnen Kleinbäumen. Diese Begrünungen erschließen zusätzliche neue Lebensräume. Die landwirtschaftliche Nutzung wird dabei extensiver, durch die Schafbeweidung, aufrechterhalten.

Weitere anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen der Planung sind die unausweichlich verursachten störenden Einflüsse auf die Tierwelt durch – hier geringen - Verkehr, Lärm und Licht, sowie die als Barriere wirkenden Bauwerke und Zäune. Eine Störung durch Befahrung des zur Energiegewinnung genutzten Geländes selbst ist dort wegen Fernüberwachung im Normalbetrieb nicht vorgesehen; im Bereich des Batteriespeichers sind jedoch regelmäßige Kontrollgänge notwendig. Beleuchtung dürfte hierbei in den seltensten Fällen erforderlich sein, eine dauerhafte Beleuchtung der Anlage während der Nachtstunden wird ausgeschlossen.

Die erforderliche Einzäunung stellt aufgrund der festgesetzten Bodenfreiheit kein Hindernis für kleinere Tiere dar, der eingezäunte Bereich kann mit einer einseitigen Maximallänge von 430m durch größere Tiere unproblematisch umgangen werden.

Minderungsmaßnahmen

Die getroffenen Festsetzungen in Text und Plan haben zum Ziel, negative Auswirkungen des Vorhabens auf ein Mindestmaß zu begrenzen. So wurde der vorhandene Bestandsbaum in die Planung integriert, um diesen unverändert zu erhalten.

Für die Planung der Anlage wird der Leitfaden ‚Naturschutzfachliche Mindestkriterien bei PVFreiflächenanlagen‘ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Juli 2023), sowie die Hinweise zur bauplanungsrechtlichen Eingriffsregelung für PV-Freiflächenanlagen (Bayer. Staatsministerium für Wohnen, Bau, Verkehr, 5.12.2024) beachtet.

Daher wurden folgende Minderungsmaßnahmen festgesetzt / beachtet:

- Überprüfung der Standorteignung, entsprechend Standortgutachten Karlsfeld
- Ansatz der Modulunterkante über +80cm über Gelände zur Verbesserung der Lichtverhältnisse unter den Paneelen
- Wahl semi-lichtdurchlässiger Module, Montage mit Abtropflücken für das Regenwasser
- Wahl matter Module zur Minderung der evtl. Blendwirkung
- Aussparen naturschutzfachlich wertvoller Bereiche (Bestandsbaum)
- Beachtung bodenschutzgesetzlicher Vorgaben
- Ausschluss von Düngung und Pflanzenschutzmitteln auf der Anlagenfläche
- Reinigung der Anlage nur mit biologisch abbaubaren Mitteln, wenn die Reinigung ohne die Verwendung der Reinigungsmittel nicht möglich ist
- Erhalt der Durchlässigkeit der Zaunanlage für kleinere Tiere über eine Bodenfreiheit von 15cm
- Minimierung der Versiegelung soweit möglich
- Ansaat der PV-Fläche mit angepasster Artenmischung für G212, Schafbeweidung in Besatzdichte angepasst
- Eingrünung durch autochthone Gehölze, Arten und Wuchs optimiert für Bestandsarten der örtlichen Fauna gem. artenschutzrechtlicher Prüfung

Bezüglich der Artenschutzmaßnahmen wird der artenschutzrechtlichen Prüfung insofern gefolgt, dass nicht nur die Ausgleichsfläche, sondern auch die etwa 5m tiefen randlichen Eingrünungsstreifen zugunsten der vorhandenen Tierwelt als mäßig extensiv genutztes artenreiches Grünland angesät und gepflegt wird.

Der Hinweis auf geeignete heimische Arten laut Artenlisten sowie auf Verwendung von autochthonem Pflanzgut dient der Verbesserung des Anwuchserfolges sowie der Förderung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt, derjenige auf Baumschutzmaßnahmen während der Bauzeit dient dem sicheren Erhalt des vorhandenen Bestandes.

Insgesamt ist daher für das Schutzgut Arten und Lebensräume von geringen bis sogar eher positiven Auswirkungen auszugehen.

c) Boden

Baubedingte Wirkungen

Während des Baus führen Fahrbewegungen, Erschütterungen und notwendige Lagerflächen zu Bodenverdichtungen.

Eine Tiefenlockerung nach Bauabschluss in Lager- und Fahrbereichen kann die durch das Baugeschehen verursachten Verdichtungen wieder weitgehend beheben.

Grundsätzlich ist bei Bauarbeiten jedoch auf eine bodenschonende Bauweise zu achten, welche die Eingriffsstärke deutlich reduzieren kann (Bauzeitenplanung, Art der eingesetzten Maschinen, Berücksichtigung der Bodenfeuchte etc.).

Unter Beachtung der bodenschonenden Arbeitsweise sind die Auswirkungen örtlich und zeitlich begrenzt und durch die zu erwartende Reversibilität nur von geringer Erheblichkeit.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Die neuen Baumaßnahmen verursachen unterschiedlich starke Eingriffe in den Boden.

Im Bereich der Photovoltaikanlage werden die PV- und Zaunstützen durch Rammen in den Boden eingebracht. Dieser Einbau minimiert gegenüber Aufgraben und Betonfundamentierung den Bodeneingriff, auch der später evtl. notwendige Rückbau der Anlage gestaltet sich damit bodenschonender. In diesem Teilbereich der Maßnahme bleibt fast vollflächig die obere Bodenschicht erhalten, sie wird mit kräuterreichem Bewuchs begrünt und mit Schafen beweidet. Einzig der interne Erschließungsweg für Austausch- und Wartungsmaßnahmen wird als befahrbarer Kiesweg angelegt, die Wasserdurchlässigkeit für tiefere Bodenschichten bleibt jedoch

erhalten.

Für die Einspeisung der über Photovoltaik gewonnenen Energie ins Stromnetz ist ein Anschlusskabel zu einem vom Stromnetzbetreiber (Bayernwerk) vorgegebenen Netzanschlusspunkt ist voraussichtlich die unterirdische Querung des angrenzenden Grabens im Westen notwendig; hier sollen die Eingriffsflächen für die Kabelverlegung minimiert werden.

Die notwendige Verkabelung der PV-Module selbst soll soweit möglich oberirdisch erfolgen, um zusätzliche Bodeneingriffe zu verringern.

Auch die Art der Modulreinigung hat Einfluss auf den Boden. Üblicherweise werden Solarmodule ausreichend durch den Niederschlag gereinigt, aktive Reinigungsmaßnahmen sind daher in der Regel nicht notwendig. Sofern Verschmutzungen dennoch zu einer relevanten Leistungsminderung führen, stehen Verfahren mit unterschiedlichen Reinigungsmitteln zur Verfügung, dabei muss durch die Wahl des Reinigungsmittels eine Gefährdung des Bodenlebens und des Grundwassers ausgeschlossen werden.

Generell lässt sich feststellen, dass in Freiflächen-PV-Anlagen die Bodentemperatur sinkt und die Bodenfeuchtigkeit eher zunimmt. Bodenorganismen und Humusbildung werden gefördert, die Erosion nimmt ab.

Dies gilt insbesondere im Vergleich zu der vorherigen Ackernutzung, da die Düngung der Flächen, das Einbringen von Pflanzenschutzmitteln sowie periodische maschinelle Eingriffe durch die Bodenbearbeitung entfallen (Bodenruhe). Dies wirkt sich positiv auf die Regeneration bzw. biologische Vielfalt der Bodenorganismen aus, die Humusbildung wird gefördert und stellt so eine mittelfristig wirksame Maßnahme für den Erhalt und die Förderung von Bodenfunktionen dar.

Im Teilgebiet der Batteriespeicher ist in großen Bereichen ein Bodenaustausch erforderlich, um über eine Kiestragschicht eine statisch stabile Grundlage für die Batteriecontainer, die anderen damit verbundenen Einbauten sowie die interne Erschließung zu schaffen. Nur die Fläche des notwendigen Umspannwerkes bleibt bis auf die kleinflächigen technischen Einbauten und einen Container begrünt und unversiegelt.

Der entnommene Boden (Ober- und Unterboden) soll größtenteils vor Ort im Südwesten als leichte Bodenmodellierung (ca. 80cm bis 1m) und als Randstreifenmodellierung (ca. 0,4m Höhe) zur Verhinderung jeglichen Wasserabflusses auf die Nachbargrundstücke wieder eingebaut werden. Dabei soll auf die getrennte Lagerung der Bodenarten geachtet werden, um den Wiedereinbau zu ermöglichen. Eine Wiederherstellung der Fläche nach Ende der Nutzungszeit und Rückbau der Anlagen ist so mit örtlichem Boden machbar.

Für das Aufstellen der mit den Batteriespeichern zusammenhängenden Bauteile (v.a. Batteriecontainer, Wechselrichter, Technikcontainer, Container Umpannwerk) werden Punkt- oder Streifenfundamente in den Boden eingebaut; diese Fundamentierung minimiert Bodeneingriff und Versiegelung, gegenüber den ebenfalls üblichen flächigen Betonfundamenten. Lediglich die Transformatoren werden mit Auffangwannen aus Stahlbeton unterbaut, die gemäß WHG und AwSV flüssigkeitsdicht sind, um durch das dort technisch notwendige Öl mögliche Bodenverunreinigungen auszuschließen. Bei ordnungsgemäßer Nutzung und Wartung ist durch ein integriertes Meldesystem unerwünschter Flüssigkeitsaustritt nicht möglich.

Ab- und Aufträge sowie Versiegelung (Fundamente, Überstellung mit Containern) führen zum Verlust eines Großteils der Bodenfunktionen – v.a. Lebensraum, landwirtschaftliche Nutzfläche, Wasserrückhaltung, Wasserfilter. Auch hier wird jedoch grundsätzlich die Wasserdurchlässigkeit der Fläche erhalten.

Minderungsmaßnahmen

Durch die Nutzung vorhandener Erschließung im Bestand wird mit Baulandflächen sparsam umgegangen.

Die zu erwartenden Neu-Versiegelungen werden durch die Festsetzung von wasserdurchlässigen

Belägen für die Bewegungsflächen verringert, außerdem wird das Ziel formuliert, die Bodenversiegelung auf ein unbedingt notwendiges Maß zu begrenzen.

In den Hinweisen wird die Wiederverwendung von Oberboden angeregt, auch der Hinweis auf den Umgang mit potentieller Feststellung von Verunreinigungen dient dem Bodenschutz. Verkabelung (möglichst viel oberirdisch im Bereich der Module, möglichst kurze Wege), Rammfundamente, Materialien die gegen Zinkaustrag gesichert sind, Reinigungsmittel ohne Gefährdung des Bodenlebens, verringern die Belastungen des Bodens.

Bei der Anlagenerrichtung sind Lücken zwischen den einzelnen Modulplatten vorzusehen, die ein Abtropfen an den Tropfkanten jeder Modulplatte ermöglichen (vermindert auch die Austrocknungseffekte unter den Modulanlagen > 2cm um jede Modulplatte vorgesehen)

Die Befahrung organischer Böden müssen wegen der sehr hohen Verdichtungsempfindlichkeit in den verwendeten Maschinen sowie der Eingriffe an die akut herrschenden Witterungsverhältnisse angepasst werden.

Bautabuflächen (z. B. Baumumgriffe, Ausgleichsflächen) dürfen nicht in Anspruch genommen oder befahren werden.

Der abzuschiebende Oberboden ist fachgerecht in Mieten zu lagern, der Oberboden von der Baustelleneinrichtungsfläche/Ausgleichsfläche getrennt von sonstigem Oberboden, und während der Bauzeit mit standortheimischem Saatgut zu begrünen und ggf. auch zu wässern

Aufgrund der verschiedenen Eingriffe sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Boden als hoch einzustufen

d) Wasser

Baubedingte Wirkungen

Die Bauarbeiten betreffen direkt keine festgesetzte Trinkwasserschutz- und Überschwemmungsgebiete.

Aufgrund einer voraussichtlich notwendigen Leitungsquerung des meist trockengefallenen Graben des Krebsbaches zu einer zugewiesenen Stromanschlussstelle am Hadinger Weg muss der Graben unterirdisch durch ein Kabel gequert werden. Dieser Eingriff ist jedoch von kurzer Dauer, der Graben wird entsprechend Ursprungszustand wiederhergestellt.

Von einem notwendigen Eingriff in das Grundwasser ist nach dem Datenstand nicht auszugehen.

Da die Baustellenzufahrten ins Gelände noch nicht final feststehen, kann die Notwendigkeit einer Baustelleneinfahrt über den benachbarten Krebsbach mit temporärer schwerlasttauglicher Verrohrung auf etwa 10m, nicht sicher ausgeschlossen werden. In diesem Fall wird die Verrohrung nach Bauende vollständig zurückgebaut.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Schutzgebiete oder Oberflächengewässer sind nicht betroffen.

Die neuen Anlagen verursachen Versiegelungen in unterschiedlichem Ausmaß, diese haben hier keine Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung, da der vor Ort vorhandene Niederschlag auch vollumfänglich vor Ort versickert: das auf den neu befestigten Flächen anfallende Wasser wird ungezielt und diffus in der direkten Umgebung versickern bzw. durch Oberflächengefälle in Versickerungsmulden mit 20cm Oberbodenandeckung eingeleitet. Durch geringe randliche Erdmodellierung wird sichergestellt, dass kein bedeutender Wasserabfluss auf die angrenzenden Flurstücke gelangt.

Im Bereich der Photovoltaik-Fläche werden die Module auf Rammpfählen befestigt. Deren Material wird so gewählt, dass kein Austrag von Zink in das Grundwasser entstehen kann (z.B. durch Aluminium, Edelstahl oder wirkungsstabile Beschichtungen (z.B. Zink-Magnesium-Beschichtung),

so dass keine Grundwassergefährdung zu befürchten ist.

Die Versickerung von Niederschlag vor Ort wird dadurch gefördert, dass der Erschließungsweg wasserdurchlässig in Schotterbelag gehalten wird, und die Abtropfmengen von den Modulflächen durch Abtropflücken möglichst gleichmäßig verteilt werden.

In der Fläche werden überdies keine grundwassergefährdenden Stoffe eingesetzt: die Anwendung von Dünger, Pflanzenschutzmitteln oder synthetischen Reinigungsmitteln ist nicht erlaubt und unumgängliche Reinigungsmaßnahmen der Anlagen dürfen nur mit biologisch abbaubaren Reinigungsmitteln erfolgen. Andere potentiell wasserverunreinigenden Vorgänge sind nicht vonnöten und erwartbar. Besonders zu erwähnen ist der Entfall des bisherigen landwirtschaftlichen Eintrags von Düngern und Pflanzenschutzmitteln, der regelmäßig Oberflächengewässer und Grundwasser belastet.

Im Zuge der angrenzenden Ausgleichsflächenzuweisung im Südwesten ist auch der an den benachbarten Graben anschließende Bereich enthalten. Die Extensivierung der jetzigen Landwirtschaftsfläche beinhaltet somit automatisch einen breiten ökologischen Pufferstreifen entlang des Krebsbaches, was dessen Biotopqualität steigern wird.

Für den Bereich der Batteriespeicherfläche gelten die oben genannten Vorgaben zu Düngung und Reinigung ebenso. Die Einbauten der Fläche werden mittels schwerlastbefahrbarer Schotterwege erschlossen. Das Oberflächenwasser wird in randlich angeordneten begrünten Sickermulden gesammelt und versickert.

Sämtliche Bauteile (Batteriecontainer, Twin-Skids, Schaltcontainer, Technikcontainer und Container Umspannwerk) werden auf Punkt- oder Streifenfundamenten aufgestellt, die Entwässerung des auf die Einbauten fallenden Niederschlags versickert diffus in den angrenzenden, nicht versiegelten Flächen. Lediglich die Transformatoren werden in Fundament-Auffangwannen aus Stahlbeton aufgestellt, die gemäß WHG und AwSV flüssigkeitsdicht ausgestaltet sind, da die Anlagen zur Kühlung technische Öle enthalten. Die Wannen sind so bemessen, dass im Havariefall die gesamte vorhandene Ölmenge zzgl. evtl. Niederschlags aufgenommen werden kann. Die Transformatoren haben werksseitig eine Leckageüberwachung, die eine sofortige Reaktion ermöglicht, um Schäden an den Anlagen durch fehlendes Öl zu vermeiden. Somit kann innerhalb kürzester Zeit auf eine Undichtigkeit reagiert werden und die ausgetretene Menge in der Auffangwanne abgepumpt und fachgerecht entsorgt werden.

Bei ordnungsgemäßer Nutzung und Wartung ist durch das integrierte Meldesystem daher unerwünschter Flüssigkeitsaustritt mit evtl. Stoffaustrag in die Umgebung ausgeschlossen.

Insgesamt wird der Wasserabfluss durch diese Einbauten und Maßnahmen nicht erheblich gestört, einer Grundwasserbelastung wird vorgebeugt. Interne Oberflächengewässer sind nicht betroffen, externe profitieren von den Maßnahmen.

Minderungsmaßnahmen

Zur Eingriffsverringerung dient die Festsetzung von wasserdurchlässigen Belägen für Wege und Flächen und der Hinweis, Bodenversiegelungen auf ein unbedingt notwendiges Maß zu begrenzen.

Zusätzlich wird als Ziel die Minimierung von Flächenversiegelungen formuliert, zusammen mit der Versickerung unbelasteten Niederschlagswassers über eine bewachsene Bodenschicht vor Ort.

Vorsorge gegen den Eintrag schädlicher Stoffe ins Grundwasser treffen Festsetzungen zu Fundamenten ohne Zinkaustrag, das Verbot von Dünger- und Pflanzenschutzmittelanwendung und das Verbot der Verwendung nicht biologisch abbaubarer Reinigungsmittel.

Die Auswirkungen der Eingriffe auf das Schutzgut Wasser sind unter Beachtung der vorgesehenen Maßnahmen als gering zu beurteilen.

e) Luft / Klima

Baubedingte Wirkungen

Während der Bauarbeiten sind durch Maschineneinsatz und Bauverkehr stärkere Staub- und Abgasemissionen zu erwarten. Aufgrund der begrünten Umgebung ist aber trotz der benachbarten Landwirtschaftlichen Nutzungen nur mit vernachlässigbarem Einfluss auf die Luftqualität zu rechnen.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Studien zeigen, dass sich im Bereich von Photovoltaikmodulen das Mikroklima der überstellten Flächen ändert; die Lufttemperatur im bodennahen Bereich nimmt ab, die Bodenfeuchtigkeit nimmt zu, so dass durch die Energieaufnahme der Module im unmittelbaren Umfeld eher eine kühlende Wirkung zu verzeichnen ist. Im weiteren Umgriff jedoch sind diese Effekte nicht mehr zu bemerken. Da die Photovoltaikfläche keine stofflichen Emissionen bewirkt und flächig begrünt ist, entsteht keine bemerkbare Auswirkung auf Luft und Klima.

Durch die Nutzung regenerativer Energien entstehen grundsätzlich langfristige positive Auswirkungen auf das Klima, da klimaschädliche Prozesse zur herkömmlichen Energiegewinnung verringert werden.

Im Bereich der Batteriespeicherfläche hingegen werden größere Flächen teilversiegelt bzw. versiegelt: die Erschließungswege bestehen zwar aus Schottermaterial, speichern deshalb aber das Oberflächenwasser nicht wie die ursprüngliche Oberbodenschicht; das auf die Container und anderen Einbauten treffende Niederschlagswasser fließt seitlich in die umgebenden Flächen, die nur teilweise begrünt sind. Durch die Abwärme der Batteriecontainer, die sich aufheizenden Einbauten und die in Teilen nicht begrünte Oberfläche erwärmt sich dieser Bereich im Sommer mehr, als die vorherige landwirtschaftliche Fläche.

Die vorgesehenen umgebenden Hecken- und Kleinbaumpflanzungen und Grünflächen mit ihrer klimaausgleichenden Wirkung verringern wiederum diesen Effekt.

Durch die Lage der Planung in einer flachen, hindernisfreien Umgebung können einstreichende Luftmassen unproblematisch um die Anlage strömen, die Modulreihen werden aufgrund deren aufgeständerter Bauart auch bodennah durchflossen.

Weder auf Luft noch Klima sind erhebliche Auswirkungen durch die Planung zu erwarten.

Minderungsmaßnahmen

Zur Eingriffsverringering dient die Festsetzung von wasserdurchlässigen Belägen für Wege und Flächen sowie der Hinweis, Bodenversiegelungen auf ein unbedingt notwendiges Maß zu begrenzen und unbelastetes Niederschlagswasser über eine bewachsene Bodenschicht vor Ort zu versickern. Auch die Aufständigung der PV-Anlagen, die Eingrünung des Baugebietes mit heimischen Strauchpflanzungen und Laubbäumen, sowie der Erhalt vorhandenen Bewuchses mit Hinweis auf die einzuhaltenden Baumschutzvorschriften laut DIN verhindert negative klimatische Auswirkungen.

Auf das Schutzgut Klima / Luft sind die Eingriffe daher als gering bis positiv zu bewerten.

f) Landschaft

Baubedingte Wirkungen

Die für die öffentliche Erschließung notwendigen Straßen existieren bereits. Durch den Bau entstehen optische Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch von weitem einsehbare Container, Lagerplätze, Kräne und andere auffällige Baumaschinen. Diese zeitlich begrenzte, nur in Teilbereichen auftretende Bauwirkung ist im betrachteten Umfeld vernachlässigbar.

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

PV-Module und Batteriespeicher stellen grundsätzlich technische Fremdkörper in der Landschaft dar.

Die etwa 3m hohen Module und etwa ebenso hohen Batteriecontainer sollen jedoch in einem Umfeld entstehen, wo das Landschaftsbild bereits durch zahlreiche hohe Leitungsmasten und ein Umspannwerk geprägt sind, die innerhalb von flachen und ausgeräumten landwirtschaftlichen Flächen gelegen besonders stark ins Auge stechen.

Dabei sollen die massiver wirkenden Batteriecontainer in dem Bereich mit den - durch die Aufständigung über Wiese - unauffälliger wirkenden Photovoltaik-Modulen eingebettet errichtet werden, an die sich das Auge des Betrachters inzwischen weitgehend gewöhnt hat.

Die geplante Anlage wird durch einen extensiven Grünstreifen mit – aufgrund artenspezifischer Vorgaben, lockerer – Strauchengrünung mit einzelnen Kleinbäumen eingefasst; da die Sträucher eine Endhöhe von 3-4m haben, die die Oberkante der Einbauten erreicht oder übertrifft, wirkt die überplante Fläche eher durch die begrünten Randstreifen, als Grünstruktur, ins Landschaftsbild hinein. Am geplanten Einfahrtsbereich vom Gündinger Weg aus liegen die Einbauten nahe und daher optisch auffälliger am üblichen Verkehrsweg. Als Reaktion darauf ist die Randeingrünung in diesem Bereich verdichtet geplant.

Der vorhandene, etwa 9m hohe Flurbaum bleibt neben den Leitungsmasten als höherer Orientierungspunkt in der Fläche erhalten und erkennbar.

Die bzgl. Landschaftsbild vorbelastete Umgebung wird daher durch die Planung nicht negativ beeinflusst.

Minderungsmaßnahmen

Zur Eingriffsminimierung werden vorhandene Grünstrukturen erhalten, Hinweise zum Schutz vorhandener Gehölze werden beschrieben.

Randliche Eingrünungsflächen mit Bepflanzung durch Sträucher und Bäume werden festgesetzt und sorgen für die Einbindung in das Landschaftsbild.

Weitere Vorgaben zur Gebäudegestaltung (Dächer, Aufbauten, Höhenentwicklung, Firstrichtung) geben eine feste Ordnung vor.

Die Auswirkungen der Eingriffe auf das Schutzgut Landschaft haben insgesamt eine mittlere Erheblichkeit.

g) Kultur- und Sachgüter

Kultur- und Sachgüter sind im Planumgriff nicht vorhanden.

Bewertung der Auswirkungen der Eingriffe auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter: keine.

2.3 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich nachteiliger Auswirkungen

Die negativen Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter können reduziert werden. Ein Großteil dieser Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen wurden von Beginn an bei der Planung berücksichtigt.

Folgende Maßnahmen wurden von vornherein bei der Planung beachtet:

- Begrenzung von überbaubarer Fläche sowie Volumen und Höhe auf das notwendige Maß
- Reduzierung des Einflusses der Baumaßnahmen auf das Landschaftsbild durch Maß und optische Einpassung in die Umgebungsbebauung
- Festsetzung wasserdurchlässiger Beläge für Wegeflächen und Aufstellflächen
- Festsetzung von Speicherung oder breitflächiger Versickerung von unbelastetem Regenwasser
- Aufnahme, Erhalt, 'Umplanung' und bauzeitliche Sicherung von Gehölzbeständen
- Festsetzung von Randeingrünungen gem. artenschutzfachlicher Empfehlung mit Sträuchern und einzelnen Kleinbäumen unter Hinweis auf geeignete heimische Artenauswahl
- Hinweise auf notwendige Baumschutzmaßnahmen nach DIN, angestrebte flächige Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort.

a) Vermeidungsmaßnahmen

Nach § 13 des Bundesnaturschutzgesetzes sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vom Verursacher vorrangig zu vermeiden, alle Möglichkeiten zur Vermeidung der Eingriffserheblichkeit auszuschöpfen bzw. alle vermeidbaren Beeinträchtigungen zu unterlassen.

Nach Überprüfung der Planung im Hinblick auf die Schutzgüter verbleiben die unter '2. Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen' aufgeführten unvermeidlichen Auswirkungen der Eingriffe. Diese müssen wenn nötig weiter minimiert bzw. in dem Maße ausgeglichen werden.

b) Minimierungsmaßnahmen

Die durch einen Eingriff bedingten Auswirkungen auf den Naturhaushalt, das Landschaftsbild und den Erholungswert eines Landschaftsraumes sind zu minimieren.

Die Minimierungsmaßnahmen wurden aufgrund der Zahl und zur besseren Übersichtlichkeit jeweils zu den untersuchten Schutzgütern zugeordnet unter '2.2 Bewertung der Umwelt- und Wechselwirkungen' dargestellt.

c) Ausgleichsmaßnahmen

Bei der vorliegenden Bebauungsplanung wurden umfangreiche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen beachtet. Die verbleibenden Auswirkungen der vorgesehenen Eingriffe müssen quantifiziert und ausgeglichen werden.

Das Bauvorhaben verstößt nicht gegen die in § 44 Abs. 1 BNatSchG aufgeführten artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände. Zudem sind keine bzw. keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die in § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter ersichtlich

Ermittelt wird der Ausgleichsumfang im folgenden anhand des Leitfadens „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und

Umweltfragen, sowie anhand der ‚Hinweise zur Bauplanungsrechtlichen Eingriffsregelung für PV-Freiflächenanlagen‘ des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr und der Bayerischen Kompensationsverordnung.

Aktuelle Bedeutung des Änderungsbereiches für Naturhaushalt und Landschaftsbild

Schutzgut	Bedeutung im Planungsgebiet		
Mensch	gering		
Arten und Lebensräume	geringl		
Boden	gering		
Wasser			hoch
Luft / Klima	gering		
Landschaft	gering		
Kultur- und Sachgüter	keine		

Aus der im Rahmen der Bestandsbeschreibung unter 2.1 durchgeführten Einstufung der Schutzgüter ergibt sich für das überplante Gebiet im Überblick, bis auf das Schutzgut Wasser, eine geringe Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild

Überplant werden zwei Biotoptypen: ‚Intensiv bewirtschaftete Äcker‘ (A11, 2 WP) sowie ‚Artenarme Säume und Staudenfluren‘ (K11, 4 WP – ohne Veränderung).

Durch Multiplikation der Eingriffsschwere in bestimmten Teilbereichen mit der betroffenen Fläche, sowie deren Wertpunkten, erhält man die Größenordnung der notwendigen Kompensation.

Ausgleichsflächenberechnung

Aus den Eingriffsflächen für die Photovoltaik-Fläche sowie die Batteriespeicher-Fläche errechnet sich der zu leistende Ausgleichsbedarf für den Umgriff des Bebauungsplanes nach folgender Tabelle:

Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Eingriffsfläche	Wertpunkte gem. Anl. 3.1 Spalte 2	Aufwertung gem. Biotopwertliste zur Anwendung der BayKompV (Kap. 1.3.2) - (§30 – Biotop, BK, LRT)	Beeinträchti- gungsfaktor gem. Anlage 3.1 Spalte 3	Eingriff Biototyp	Eingriffsfläche (m2)	Wertpunkte Eingriff (Bilanzierung)	
Ausgangszustand Biototyp	Ausgangszustand der Eingriffsfläche	Ausgangszustand der Eingriffsfläche				Kompensa- tionsbedarf	
Intensiv bewirtschaftete Äcker A11	2	0	0,8	Sonderflächen der Land- und Energiewirtschaft, teilversiegelt P412	59.170	(94.672 x 20% =) 18.934	(Anlage PV über Wiese innerh. Zaun, 44.760qm Projektion), Planungsfaktor 80%*
Intensiv bewirtschaftete Äcker A11	2	0	1,0	Sonderflächen der Land- und Energiewirtschaft, versiegelt P411	8.040	(16.080 x 80%=) 12.864	(Anlage Batteriespeicher innerh. Zaun), Planungsfaktor 20%**
Intensiv bewirtschaftete Äcker A11	2	0	1,0	Wirtschaftsweg versiegelt V31 (0 WP)	130	260	(Zuwegung außerhalb Zaun auf Flur 580)
Artenarme Säume und Staudenfluren K11	4	0	0	Mäßig extensiv genutztes artenreiches Grünland – G212 (8 WP)	150	0	(Traufe Baum innerh. Zaun nicht bewirtschaftet)
Intensiv bewirtschaftete Äcker A11	2	0	0	Mäßig extensiv genutztes artenreiches Grünland – G212 (8 WP)	850	0	(Erweiterter Bereich um Baum 1000qm – 150qm, innerh. Zaun)
Intensiv bewirtschaftete Äcker A11	2	0	0	Mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland und Mesophile Gebüsche / mesophile Hecken - G212 und B112 (8-10WP)	5.824	0	(Eingrünung Orts- Landschaftsbild)
Intensiv bewirtschaftete Äcker A11	2	0	0	Kein Eingriff (unveränderte Bereiche bzw. interne Ausgleichsfläche)	6.680	0	(interne Ausgleichsfl.)
Summe					80.844	32.058	

* Planungsfaktor gem. Hinweise z. bauplanungsrechtlichen Eingriffsregelung für PV-Freiflächenanlagen; ** Planungsfaktor gem. Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur u. Landschaft“

Kompensationsvornahme

Kompensations- fläche	Wertpunkte gem. Anlage 3.1 Spalte 2	Aufwertung gem. Biotopwertliste zur Anwendung der BayKompV (Kap. 1.3.2) - (§30 – Biotop, BK, LRT)	Wertpunkte gem. Anlage 3.1 Spalte 2	Ausgleich Biototyp	Aufwertung gem. Biotopwertliste zur Anwendung der BayKompV (Kap. 1.3.2) - (§30 – Biotop, BK, LRT)	Abschlag gem. Biotopwertliste zur Anwendung der BayKompV (Kap. 1.4) (Wiederherstellbar keit / Ersetzbarkeit)	Kompen- sations- fläche (m2)	Wertpunkte Kompensation (Bilanzierung)
Ausgangszustand Biototyp	Ausgangszustand der Kompensationsfläch e	Ausgangszustand der Kompensationsfläch e	Prognosezustand der Kompensations- fläche		Prognosezustand d Kompensations- fläche	Prognosezustand Kompensations- fläche		Kompensations- umfang
Intensiv bewirtschaftete Äcker A11	2	0	8	Artenarmes Extensivgrünland G213	6	0	6280	37680
Intensiv bewirtschaftete Äcker A11	2	0	10	Mesophile Gebüsche/Hecken B112	8	0	400	3200
Summe								40.880 (> 32.058)

Die Ausgleichsflächen werden intern, auf den Flur Nrn. 579 und 580, nachgewiesen.

Als Ausgleich für Arten und Lebensräume wird ein 6.680m² großer Teilbereich im Westen der aktuellen landwirtschaftlichen Fläche extensiviert und mit einzelnen Heckenriegeln ergänzt.

Zur Aufwertung wird die derzeit als Biotop- und Nutzungstyp ‚Intensiv bewirtschaftete Äcker‘ eingestufte zunächst ausgehagert (zwei Jahre vierschürige Mahd, Abfuhr des Mähgutes).

In der Folge wird die Fläche mit Saatgut einer regionalen, standortgemäßen kräuterreichen Extensivwiese angesät und durch zweischürige Mahd unter Abfuhr des Mähgutes weiterentwickelt. Auch hier unterbleiben Düngung und Verwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Als gliedernde Strukturen werden noch einzelne Heckenriegel aus heimischen Sträuchern mit einer Wuchsbreite von 4m eingebracht.

Entwicklungsziel der Maßnahmen ist sind Artenarmes Extensivgrünland, Biotop- und Nutzungstyp G213, und Mesophile Gebüsche (BNT B112).

Daher werden folgende Festsetzungen in den Bebauungsplan aufgenommen:

Für die vorgesehenen Eingriffe in Naturhaushalt und Landschaftsbild ist unter Anwendung des Leitfadens zur Eingriffsregelung des Bayerischen Umweltministeriums ein Ausgleich im Wert von 32.058 Wertpunkten notwendig.

Der Ausgleich wird vor Ort intern mit 6.680 m² auf Fl.Nrn. 579T und 580T nachgewiesen.

Die geplanten Ausgleichsmaßnahmen sind in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde spätestens in der Vegetationsperiode nach Fertigstellung der Anlagen umzusetzen.

Die Ausgleichsflächen sind dem Landesamt für Umwelt im Ökoflächenkataster zu melden (Art. 9 Satz 4 BayNatSchG).

2.4 Andere Planungsmöglichkeiten

Ausgangspunkt für die Planung war das Interesse von BavariaSolar Karlsfeld GmbH & Co. KG, auf den Flur Nrn. 579 und 580 der Gemarkung Karlsfeld eine Freiflächenphotovoltaikanlage mit Batteriespeicher und Umspannwerk zu errichten. Im Vorfeld hatte die Gemeinde Karlsfeld 2025 vom Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München ein Standortkonzept für Freiflächen-Photovoltaikanlagen für das Gemeindegebiet erstellen lassen, da die Gemeinde im Rahmen des Klimabündnisses die Treibhausneutralität bis zum Jahr 2040 anstrebt. In diesem Konzept ist der gegenständliche Bereich als eingeschränkt geeigneter Standort eingestuft, die einschränkenden Faktoren wurden beachtet und im Rahmen dieser Ausarbeitung erläutert.

BavariaSolar Karlsfeld stehen keine anderen geeigneten Grundstücke mit den notwendigen Anschlussmöglichkeiten ans Stromnetz zur Verfügung, insbesondere nicht eine der wenigen, im Standortkonzept als besonders geeignet eingestufen, Flächen.

Eine örtliche Alternative für die Maßnahme ist somit nicht gegeben.

2.5 Prognose der Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung der Planung

Durch die Bebauungsplanung wird die Bebauung einer derzeit landwirtschaftlich genutzten Fläche für die regenerative Energieerzeugung und -speicherung ermöglicht.

Das Konzept nimmt die bestehende verkehrliche und energetische Erschließung in Anspruch und berücksichtigt damit das Gebot des schonenden Umgangs mit Grund und Boden.

Ein erhöhtes Risiko für Umweltschäden, Arten und Lebensräume, das kulturelle Erbe oder die

menschliche Gesundheit ist unter Beachtung der getroffenen Festsetzungen nicht zu erwarten. Vielmehr dient die Maßnahme durch Stärkung der regenerativen Energien der Deckung des örtlichen Strombedarfs und der Verringerung der menschlichen Auswirkungen auf den Klimawandel und damit auch dem öffentlichen Interesse.

Durch die Bauvorhaben ist mit zeitlich entkoppelten Eingriffen in Naturhaushalt und Landschaftsbild zu rechnen, deren Auswirkungen wie bereits erläutert insbesondere die Schutzgüter Boden sowie Arten und Landschaft betreffen.

Die Auswirkungen auf die Schutzgüter lassen sich tabellarisch wie folgt zusammenfassen:

Schutzgut	Auswirkungen der Eingriffe im Planungsgebiet		
Mensch	gering		
Arten und Lebensräume	gering		
Boden			hoch
Wasser		mittel	
Luft / Klima	gering		
Landschaft		mittel	
Kultur- und Sachgüter	keine		

Insgesamt ist mit keiner erheblichen Verschlechterung des Umweltzustandes gegenüber der derzeit herrschenden Bestandssituation zu rechnen.

Die verbleibenden Auswirkungen auf den Naturhaushalt können ausgeglichen werden.

2.6 Prognose der Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung der Planung treten zuvor erläuterte negative Auswirkungen auf die Umwelt nicht ein, voraussichtlich würde die aktuelle Nutzung als intensive Landwirtschaftsfläche fortgeführt.

3. Zusätzliche Angaben

3.1 Wichtigste Merkmale der verwendeten technischen Verfahren bei der Umweltprüfung

Der Umweltbericht ist entsprechend den Vorgaben des „Leitfadens zur Umweltprüfung in der Bauleitplanung: Der Umweltbericht in der Praxis“ des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz in Zusammenarbeit mit der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren erstellt. Zusätzlich wurde der Leitfaden ‚Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft‘ sowie die ‚Hinweise zur Bauplanungsrechtlichen Eingriffsregelung für PV-Freiflächenanlagen‘ des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr für die Eingriffsermittlung herangezogen.

Nach mehreren Ortsbegehungen des Geländes erfolgte die Beschreibung und Bewertung von

Bestand und Auswirkungen.

Zur Abschätzung des Potentials für artenschutzrechtlich relevante Arten wurde eine Begehung durch den Biologen Martin Kleiner durchgeführt, deren Ergebnisse in den Umweltbericht und die textlichen Festsetzungen durch Hinweise eingeflossen sind.

Zur Beurteilung der umweltspezifischen Auswirkungen wurden das Landesentwicklungsprogramm Bayern, der Regionalplan 14 München, der Flächennutzungsplan, die Naturschutzdaten des Landesamts für Umwelt (Biotopkartierung, Schutzgebietsabgrenzungen, Arten- und Biotopschutzprogramm Landkreis Dachau) und die digitalen Daten des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege („BayernViewer Denkmal“) zugrunde gelegt.

Die Fachbehörden haben im Rahmen der Beteiligung gemäß § 4 Absätze 1 und 2, die Möglichkeit, auch zum Umweltbericht ergänzende Angaben oder Hinweise zu geben.

(Liste der verwendeten Unterlagen: siehe Anhang)

3.2 Maßnahmen zur Überwachung der Auswirkungen

Die Umsetzung der Ausgleichsmaßnahmen hat in enger Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde am LRA Dachau zu erfolgen.

Die Einhaltung der Vorschriften, insbesondere der festgesetzten Erhaltung der Gehölze und der festgesetzten Pflanzungen, wird im Rahmen der Baugenehmigung und des Bauvollzuges sichergestellt.

Darüber hinaus gehende, allgemeine Monitoring-Maßnahmen sind nicht vorgesehen.

3.3 Allgemein verständliche Zusammenfassung

Die Auswirkungen des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 115 -

"Freiflächenphotovoltaikanlage am Hadinger Weg, Batteriespeicher und Umspannwerk" der Gemeinde Karlsfeld wurden schutzgutbezogen untersucht. Umfangreiche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wurden getroffen bzw. festgesetzt, trotzdem verbleiben Beeinträchtigungen auf die Schutzgüter. Insgesamt ist mit keiner erheblichen Verschlechterung des Umweltzustandes gegenüber der derzeitigen Bestandssituation zu rechnen.

Die verbleibenden Auswirkungen können vollständig kompensiert werden. Der Ausgleich für das Schutzgut Arten und Lebensräume mit insgesamt 32.058 Wertpunkten wird intern auf den Flur Nrn. 579T und 580T durch Flächenextensivierung von Intensivlandwirtschaftsflächen nachgewiesen.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes werden keine Eingriffe vorbereitet, welche die Verletzung von Verbotstatbeständen des § 44 (1) BNatSchG wahrscheinlich erscheinen lassen, sofern die formulierten Vermeidungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

Schutzgebiete werden nicht beeinträchtigt.

München, den 02.04.2026

Dagmar Digmayer Landschaftsarchitektin
carpinus Landschaftsarchitektur Digmayer

Anlagen:

- 1.a Freiflächen-PV (Hadinger Weg/Gündinger Weg), Karlsfeld, Landkreis DAH
Artenschutzrechtliche Prüfung, Dipl.Biol. Martin Kleiner, 27.02.2026
2. Pläne zur Eingriffs-Ausgleichsberechnung:
 - 217-26-7.0 Überblick Luftbild
 - 217-26-7.1 Bestand
 - 217-26-7.2 Eingriff
 - 217-26-7.3 Überlagerung Bestand-Eingriff
 - 217-26-7.4 Ausgleichsfläche
 - 217-26-7.5 Baumbestand
3. Immissionsschutztechnisches Gutachten – Schallimmissionsschutz, KAL-7574-01 / 7574-01_E02,
Hook & Partner Sachverständige PartG mbB, Beratende Ingenieure, 3.3.2026
4. Immissionsschutztechnisches Gutachten – Lichtimmissionsschutz, KAL-7574-02 / 7574-02_E01,
Hook & Partner Sachverständige PartG mbB, Beratende Ingenieure, 26.2.2026
5. Geotechnischer Bericht PV Anlage + BESS Karlsfeld, AZ 25 12 051, Baugrund Süd, 13.3.2026

Anhang:

Liste der verwendeten Unterlagen:

- Bayerische Staatsregierung 2018: Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP)
Stand 01.01.2020
- Regionaler Planungsverband München: Regionalplan München, Stand 01.04.2019
- Rechtsgültiger Flächennutzungsplan der Gemeinde Bernried mit integriertem Landschaftsplan
- Bayer. Landesamt für Umwelt Potentielle Natürliche Vegetation Bayerns, Übersichtskarte
M 1:500.000, Stand 07/2012
- Bayer. Landesamt für Umwelt: Bodenschätzungsübersichtskarte M 1:25.000, Basierend auf
Bodenschätzung 1934-1958
- Bayer. Geologisches Landesamt: Standortkundliche Bodenkarte M 1:50.000, Blatt Nr. L8132
Weilheim i.Obb, 1987
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Arten- und
Biotopschutzprogramm Landkreis Dachau, aktualisierter Textband mit Plananlagen, Oktober 2005
- LABO Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz: Arbeitshilfe ‚Bodenschutz bei
Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und
Solarthermie‘, 28.02.2023
- Klima Karlsfeld, Climate-data.org [online], verfügbar unter:
<https://de.climate-data.org/europa/deutschland/bayern/karlsfeld-22029/>– Zugriff am 10.03.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) , Juli 2014 :
Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV), Arbeitshilfe zur Biotopwertliste
- Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (Hrsg.):
Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft. Eingriffsregelung in der Bauleitplanung
Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (Hrsg.):
Hinweise zur Bauplanungsrechtlichen Eingriffsregelung für PV-Freiflächenanlagen, 5.12.2024
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz:
Leitfaden ‚Naturschutzfachliche Mindestkriterien bei PVFreiflächenanlagen‘, Juli 2023
- Dipl.Biologe Martin Kleiner, Artenschutzrechtliche Prüfung BP 115 Freiflächen-PV Karlsfeld
27.2.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt – Gewässerkundlicher Dienst Bayern, Grundwasserstand,
Informationen zu Grundwassermessstellen Eschenried
<https://www.gkd.bayern.de/de/grundwasser/tieferestockwerke/bayern/eschenried-t-17f-16803> und

<https://www.gkd.bayern.de/de/grundwasser/tieferestockwerke/bayern/eschenried-t-17t-16804>

Vervloesem, J., Marcheggiani, E.; Choudhury, M.A.M.; Muys, B. :
Effects of Photovoltaic Solar Farms on Microclimate and Vegetation, Diversity. In: Sustainability
2022, 14, 7493. <https://doi.org/10.3390/su14127493>

- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics:
Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Geobasisdaten [online], Luftbild mit Parzellarkarte [online],
verfügbar unter:
https://atlas.bayern.de/?c=680796,5342669&z=15&r=0&l=tk,6f5a389c-4ef3-4b5a-9916-475fd5c5962b,d0e7d4ea-62d8-46a0-a54a-09654530beed,9d0e3859-be17-4a40-b439-1ba19b45fbb8,b1c27b44-f60d-497f-a8cf-b555033db245,f_27ede790-1da8-11f1-b238-f5d4c670642f_7e10cbac-4286-4a66-88f5-2c5f15aa613a,ef3af976-8537-412a-81be-a394145c8a32,luftbild_parz&l_v=false,false,false,false,false,true,true,true&t=bvv&cnids=75039582,-1711109897,-112693476,2022570915,-1841708010,1836845310,541322277,1338285655,662872140,1777370386,-1716871604,-930891915,462070190,-1112904634,490131773,1830604336,-217235624&fir=1270369.344807,6143389.172131&mid=0
- Zugriff am 26.1.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics:
Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Planen und Bauen / Denkmaldaten [online], verfügbar
unter:
https://atlas.bayern.de/?c=680424,5342411&z=15&r=0&l=tk,6f5a389c-4ef3-4b5a-9916-475fd5c5962b,d0e7d4ea-62d8-46a0-a54a-09654530beed,9d0e3859-be17-4a40-b439-1ba19b45fbb8,b1c27b44-f60d-497f-a8cf-b555033db245,f_27ede790-1da8-11f1-b238-f5d4c670642f_7e10cbac-4286-4a66-88f5-2c5f15aa613a,ef3af976-8537-412a-81be-a394145c8a32,luftbild_parz&l_v=false,true,true,true,true,true,true,true&t=pl_bau&cnids=75039582,-1711109897,-112693476,2022570915,-1841708010,1836845310,541322277,1338285655,662872140,1777370386,-1716871604,-930891915,462070190,-1112904634,490131773,1830604336,-217235624,1838292486&mid=0
- Zugriff am 26.1.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics:
Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Planen und Bauen / Landschaftsschutzgebiete,
Naturschutz-, FFH-, Vogelschutzgebiete [online], verfügbar unter:
https://atlas.bayern.de/?c=680800,5343027&z=15&r=0&l=atkis,luftbild_parz,86e82390-1739-4d21-bf78-e8b189c1a35d,f_fe509df0-e95a-11f0-b624-2bbea9c72556_d84bb72a-902f-445c-b894-e3ee5f91e35d,e03fb3e1-4a64-48be-a9d7-f07cb6332c7b,43687c62-79d6-42ba-a1fb-0786474103e9,35511211-1d07-460d-be93-40ff74e9f329,e99c8bfb-dd42-495f-8950-929fba7f9941,0ab99e89-fb6f-4bd5-84bc-bb6d51fa233b,4f978bf0-58b5-4fcc-a69a-a5bcc154561e&l_v=false,true,false,true,true,true,true,true,true&t=umw_ntg&cnids=1381251043,490131773,541322277,-1716871604,1777370386,-930891915,-232643403,-193105281,1338285655,1830604336,1838292486,354609803,1465283901,462070190,-1112904634,1836845310,2486867,75039582,-112693476,-1711109897&mid=0
- Zugriff am 26.1.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Umweltatlas, Übersichtsmoorbodenkarte, verfügbar unter:
<https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>,
- Zugriff am 23.02.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics:
Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Planen und Bauen / Vorranggebiet f. Wasserversorgung
[online], verfügbar unter:
[c=679726,5343410&z=13&r=0&l=atkis,luftbild_parz,86e82390-1739-4d21-bf78-e8b189c1a35d,f_fe509df0-e95a-11f0-b624-2bbea9c72556_d84bb72a-902f-445c-b894-e3ee5f91e35d,e2ed7da0-007a-11e0-be74-0000779eba3a&l_v=false,true,false,true,true&t=umw_ntg&cnids=1381251043,490131773,541322277,-1716871604,1777370386,-930891915,-232643403,-193105281,1338285655,1830604336,1838292486,354609803,1465283901,462070190,-1112904634,1836845310,2486867,75039582,-112693476,-1711109897&mid=0](https://atlas.bayern.de/?c=679726,5343410&z=13&r=0&l=atkis,luftbild_parz,86e82390-1739-4d21-bf78-e8b189c1a35d,f_fe509df0-e95a-11f0-b624-2bbea9c72556_d84bb72a-902f-445c-b894-e3ee5f91e35d,e2ed7da0-007a-11e0-be74-0000779eba3a&l_v=false,true,false,true,true&t=umw_ntg&cnids=1381251043,490131773,541322277,-1716871604,1777370386,-930891915,-232643403,-193105281,1338285655,1830604336,1838292486,354609803,1465283901,462070190,-1112904634,1836845310,2486867,75039582,-112693476,-1711109897&mid=0)
- Zugriff am 02.02.2026

- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics: Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Freizeit in Bayern / Radwege, Wanderwege, Bayernnetz für Radler [online], verfügbar unter:
https://atlas.bayern.de/?c=680424,5342411&z=15&r=0&l=tk,6f5a389c-4ef3-4b5a-9916-475fd5c5962b,d0e7d4ea-62d8-46a0-a54a-09654530beed,9d0e3859-be17-4a40-b439-1ba19b45fbb8,b1c27b44-f60d-497f-a8cf-b555033db245,f_27ede790-1da8-11f1-b238-f5d4c670642f_7e10cbac-4286-4a66-88f5-2c5f15aa613a,ef3af976-8537-412a-81be-a394145c8a32,luftbild_parz,e528a2a8-44e7-46e9-9069-1a8295b113b5,6e2f5825-4a89-4942-a464-c88ec41bb734,86e82390-1739-4d21-bf78-e8b189c1a35d,22a00a49-82fc-4562-8176-00bf4a41e587,992b37a9-3530-43a1-9ef5-cb5d06c623ea,5811568a-8232-4214-83dc-fdf89a364363,bcce5127-a233-4bea-ad08-c0e4c376bccf&l_v=false,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true&t=ba&cnids=75039582,-1711109897,-112693476,2022570915,-1841708010,1836845310,541322277,1338285655,662872140,1777370386,-1716871604,-930891915,462070190,-1112904634,490131773,1830604336,-217235624,1838292486&mid=0
 - Zugriff am 02.02.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics: Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Umwelt / Digitale geologische Karte, Übersichtsbodenkarte von Bayern [online], verfügbar unter:
https://atlas.bayern.de/?c=678545,5342506&z=13&r=0&l=atkis,luftbild_parz,86e82390-1739-4d21-bf78-e8b189c1a35d,f_fe509df0-e95a-11f0-b624-2bbea9c72556_d84bb72a-902f-445c-b894-e3ee5f91e35d,bb0343f9-43b6-450e-a1b5-019600eeb565&l_v=false,true,false,true,true,true&t=umw_ntg&cnids=1381251043,490131773,541322277,-1716871604,1777370386,-930891915,-232643403,-193105281,1338285655,1830604336,1838292486,354609803,1465283901,462070190,-1112904634,1836845310&mid=0
 - Zugriff am 04.02.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics: Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Umwelt / Biotopkartierung Flachland [online], verfügbar unter:
https://atlas.bayern.de/?c=680424,5342411&z=15&r=0&l=tk,6f5a389c-4ef3-4b5a-9916-475fd5c5962b,d0e7d4ea-62d8-46a0-a54a-09654530beed,9d0e3859-be17-4a40-b439-1ba19b45fbb8,b1c27b44-f60d-497f-a8cf-b555033db245,f_27ede790-1da8-11f1-b238-f5d4c670642f_7e10cbac-4286-4a66-88f5-2c5f15aa613a,ef3af976-8537-412a-81be-a394145c8a32,luftbild_parz,e528a2a8-44e7-46e9-9069-1a8295b113b5,6e2f5825-4a89-4942-a464-c88ec41bb734,86e82390-1739-4d21-bf78-e8b189c1a35d,22a00a49-82fc-4562-8176-00bf4a41e587,992b37a9-3530-43a1-9ef5-cb5d06c623ea,5811568a-8232-4214-83dc-fdf89a364363,bcce5127-a233-4bea-ad08-c0e4c376bccf,4f978bf0-58b5-4fcc-a69a-a5bcc154561e,40986241-934a-46e8-a24a-2c0383c5963e,e07c5690-007a-11e0-be74-0000779eba3a,e09cafd0-007a-11e0-be74-0000779eba3a,e0b8c350-007a-11e0-be74-0000779eba3a,9ca7fd8b-50c9-4e77-b2de-12d42df6868c,502bbd2e-40b7-4243-b7a1-444446113f7b,0ab99e89-fb6f-4bd5-84bc-bb6d51fa233b,e99c8bfb-dd42-495f-8950-929fba7f9941&l_v=false,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true,true&t=umw_ntg&cnids=75039582,-1711109897,-112693476,2022570915,-1841708010,1836845310,541322277,1338285655,662872140,1777370386,-1716871604,-930891915,462070190,-1112904634,490131773,1830604336,-217235624,1838292486&mid=0
 - Zugriff am 04.02.2026
 Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics: Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Natürliche Ertragsfähigkeit Boden, verfügbar unter:
https://atlas.bayern.de/?c=680919,5342611&z=16&r=0&l=atkis,luftbild_parz,86e82390-1739-4d21-bf78-e8b189c1a35d,f5ec408b-ef71-466a-b578-c5193bc6b171,f_fe509df0-e95a-11f0-b624-2bbea9c72556_d84bb72a-902f-445c-b894-e3ee5f91e35d&l_v=false,true,false,true,true&t=umw_ntg&cnids=1381251043,490131773,541322277,-1716871604,1777370386,-930891915,-232643403,-193105281,1338285655,1830604336,1838292486,354609803,1465283901,462070190,-1112904634,1836845310&mid=1
 Zugriff am 5.2.26
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroGeographics: Geoportal Bayern – Bayernatlas, Karte Naturgefahren / Wassersensible Bereiche [online], verfügbar unter:

https://atlas.bayern.de/?c=680274,5342874&z=15&r=0&l=atkis,luftbild_parz,86e82390-1739-4d21-bf78-e8b189c1a35d,df2ae08c-455f-4337-b9e3-65fcb3a990d1,0a9e0976-597e-40f0-b7d6-ebef6f6a23fe,3e00d448-0866-48a6-927c-39e69b5af134,f_fe509df0-e95a-11f0-b624-2bbea9c72556_d84bb72a-902f-445c-b894-e3ee5f91e35d&l_v=false,true,false,true,false,true,true&l_o=1,1,1,0.73,0.48,0.5,1&t=umw_ntg&cnids=1381251043,490131773,541322277,-1716871604,1777370386,-930891915,-232643403,-193105281,1338285655,1830604336,1838292486,354609803,1465283901,462070190,-1112904634,1836845310,2486867,75039582,-112693476,-1711109897,2022570915&mid=1

- Zugriff am 06.02.2026

- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus – iBALIS Kartenviewer Agrar, Karte Moorbodenkulisse (online), verfügbar unter:

<https://www.stmelf.bayern.de/ibalis/WxZ-3SvqDyboTViey8FDXA/WxZ48>

- Zugriff am 27.01.2026

Freiflächen-PV (Hadinger Weg/Gündinger Weg) Karlsfeld, Landkreis DAH

Artenschutzrechtliche Prüfung – (Relevanzprüfung bzw. Arterfassung und ggf. Prüfung von Verbotstatbeständen bzw. ggf. Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen)

Naturschutzrechtliche Grundlagen

Nach § 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) sind Natur und Landschaft auf Grund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, dass

- die biologische Vielfalt,
- die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, sowie
- die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft

auf Dauer gesichert sind; der Schutz umfasst auch die Pflege, die Entwicklung und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung von Natur und Landschaft.

Zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt sind entsprechend dem jeweiligen Gefährdungsgrad insbesondere

- lebensfähige Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten zu erhalten und der Austausch zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedelungen zu ermöglichen,
- Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten entgegenzuwirken,
- Lebensgemeinschaften und Biotope mit ihren strukturellen und geografischen Eigenheiten in einer repräsentativen Verteilung zu erhalten; bestimmte Landschaftsteile sollen der natürlichen Dynamik überlassen bleiben.

Nach § 39 BNatSchG ist es u.a. verboten,

- wild lebende Tiere mutwillig zu beunruhigen oder ohne vernünftigen Grund zu fangen, zu verletzen oder zu töten,
- wild lebende Pflanzen ohne vernünftigen Grund von ihrem Standort zu entnehmen oder zu nutzen oder ihre Bestände niederzuschlagen oder auf sonstige Weise zu verwüsten,
- Lebensstätten wild lebender Tiere und Pflanzen ohne vernünftigen Grund zu beeinträchtigen oder zu zerstören,
- nicht land-, forst- oder fischereiwirtschaftlich genutzte Flächen so zu behandeln, dass die Tier- oder Pflanzenwelt erheblich beeinträchtigt wird,
- Bäume, die außerhalb des Waldes oder gärtnerisch genutzten Grundflächen stehen, Hecken, lebende Zäune, Gebüsche und andere Gehölze in der Zeit vom 1. März bis zum 30. September abzuschneiden, auf den Stock zu setzen oder zu beseitigen.

Nach § 44 BNatSchG ist es verboten,

- wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
- wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderzeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
- Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
- wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

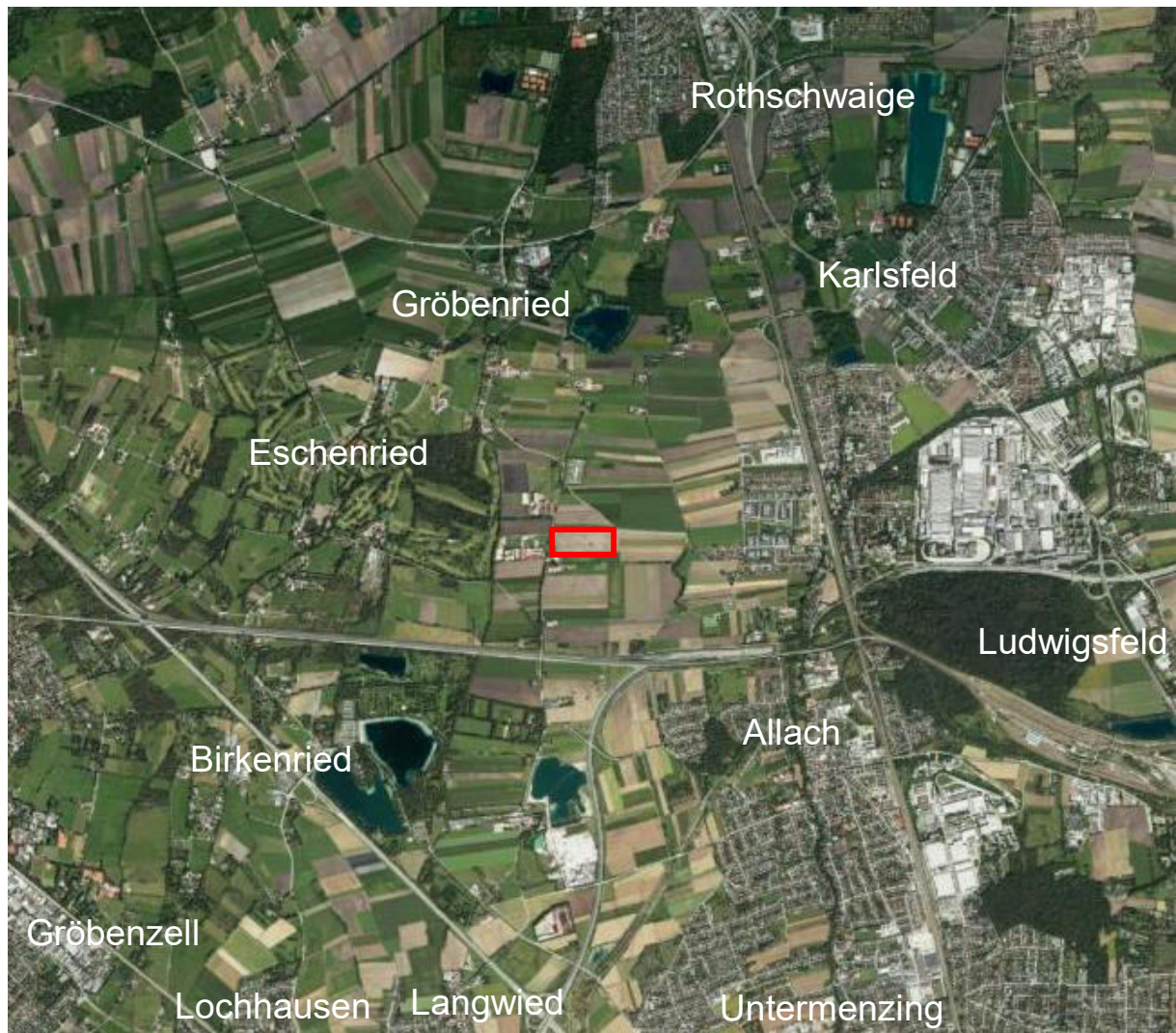


Abb. 1: Lage des Projektgeländes, rot markiert, im Verflechtungsbereich von Siedlungs- und Gewerbeflächen, Verkehrsstrassen, landwirtschaftlichen Feucht- und Trockenbodenfluren, ehemaligen Lohwäldern, Nassabbau, Freizeit- und Erholungsflächen und Brachen im Naturraum „Dachauer Moos“ (Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2024).



Abb. 2: Geländeumgriff der geplanten Maßnahme, rot markiert (Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2024).

Relevanzprüfung

Es ist grundsätzlich festzustellen, dass das Gelände (Abb. 2) in seinem augenblicklichen Zustand (Teil-)Lebensraum bzw. Trittsteinbiotop einer Auswahl von Arten ist bzw. sein kann. Die geplante Nutzungsänderung (Freiflächen-Photovoltaik) führt zu (Teil-)Lebensraumverlusten, die für die Individuen und Individuengruppen der einzelnen Arten von unterschiedlicher Relevanz sind.

Der Großbaum (*Salix spec.*) im Zentrum der Maßnahmenfläche soll erhalten bleiben.

Im Aufnahmejahr wuchs auf den betroffenen Flurstücken Weizen.

Das TK-Blatt 77834 Dachau (Kontinentale biogeografische Region) weist gemäß den Angaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt als saP-relevant aus:

Biber

12 Arten von Fledermäusen

99 Arten von Vögeln

1 Art von Kriechtieren

5 Arten von Lurchen

1 Art von Libellen

1 Art von Schmetterlingen

2 Arten von Gefäßpflanzen

Das Gelände (Abb. 2) mit Umfeld wurde am 11.04., 02.05., 14.5., 04.06. und 20.06.2025 begangen.

Für die Relevanzprüfung im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung wird das Spektrum der Arten, die vom konkreten Vorhaben betroffen sein können, reduziert:

Biber, Fledermaus-, Kriechtier-, Lurch-, Insekten- und Gefäßpflanzenarten wurden ausgeschieden, weil sich für die Arten entsprechende Vermehrungs- bzw. bezüglich der Planung relevante Dauerlebensräume auf der Fläche nicht erkennbar finden. Durchwandernde Exemplare sind möglich, aber im Rahmen dieses Verfahrens nicht darstellbar.

Die nähere Prüfung wurde reduziert auf das mögliche Vorkommen von europäischen Brutvogelarten.

Legende Rote Listen gefährdeter Arten Bayerns

Kategorie	Beschreibung
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
V	Arten der Vorwarnliste
D	Daten defizitär

Legende Erhaltungszustand in der kontinentalen (EZK) bzw. alpinen biogeographischen Region (EZA) Deutschlands bzw. Bayerns

Erhaltungszustand	Beschreibung
s	ungünstig/schlecht
u	ungünstig/unzureichend
g	günstig
?	unbekannt

Legende Erhaltungszustand erweitert (Vögel)

Brut- und Zugstatus	Beschreibung
B	Brutvorkommen
R	Rastvorkommen

Das Spektrum europäischer Brutvogelarten mit (Teil-)Lebensraumpotential im Bereich des zu prüfenden Geländeausschnitts wurde mit dem Ortstermin durch Plausibilitätsprüfung von 99 auf 26 Arten reduziert:

Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	RLB	RLD	EZK		EZA	
				B	R	B	R
Alauda arvensis	Feldlerche	3	3	s		s	
Anser anser	Graugans			g	g		
Apus apus	Mauersegler	3		u		u	
Ardea cinerea	Graureiher	V		u	g	g	g
Asio otus	Waldohreule			g	g	g	g
Buteo buteo	Mäusebussard			g	g	g	g
Carduelis carduelis	Stieglitz	V		u	g	u	
Chroicocephalus							
ridibundus	Lachmöwe			g	g		
Ciconia ciconia	Weißstorch		V	g	g		
Circus pyragus	Wiesenweihe	R	2	g	g		
Coloeus monedula	Dohle	V		g	g	s	g
Corvus frugilegus	Saatkrähe			g	g		

Delichon urbicum	Mehlschwalbe	3	3	u	g	u	
Emberiza citrinella	Goldammer			g	g	g	g
Falco tinnunculus	Turmfalke			g	g	g	g
Hirundo rustica	Rauchschwalbe	V	V	u	g	u	g
Linaria cannabina	Bluthänfling	2	3	s	u	s	u
Milvus milvus	Rotmilan	V		g	g	g	g
Motacilla flava	Schafstelze			g	g		
Passer domesticus	Hausperling	V		u		u	
Passer montanus	Feldsperling	V	V	u	g	g	g
Riparia riparia	Uferschwalbe	V		u	g		
Sturnus vulgaris	Star		3	g	g	g	g
Tyto alba	Schleiereule	3		u			
Vanellus vanellus	Kiebitz	2	2	s	s	s	

Betroffenheit von Arten

Es sei noch hingewiesen auf die Massierung von Feldrehen im Zentrum der südlich gelegenen Baumallee und östlich des nördlich gelegenen Umspannwerks im Winterhalbjahr und das zerstreute regelmäßige Vorkommen von Feldhasen.

Das Projektgelände ist als (Teil-)Nahrungshabitat für alle nach der oben getroffenen Abschichtung verbliebenen Vogelarten geeignet, als Bruthabitat (ungeachtet des verbleibenden Solitärbaumes) grundsätzlich für vier (Feldlerche, Wiesenweihe, Schafstelze, Kiebitz).

Im Projektgelände bzw. Umfeld vorgefunden wurden folgende Brutvogelarten (saP-relevant fett gedruckt):

<u>Arten der Siedlung</u>		<u>Arten der Feldflur</u>		<u>Arten der Gehölze</u>
Hausperling	Bachstelze	Jagdfasan	Star	Buntspecht
Hausrotschwanz	Rauchschwalbe	Feldlerche	Graureiher	Kohlmeise
		Schafstelze	Rotmilan	Zilpzalp
			Mäusebussard	Mönchsgrasmücke
			Rabenkrähe	
			Goldammer	
			Stieglitz	

Die Brutzeitdaten wurden gemäß den Methodenstandards der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten erfasst.

Bezüglich der geplanten Maßnahme relevante Brutreviernachweise erfolgten für Feldlerche und Schafstelze (Abb. 3). Basierend auf der Revierverteilung von 2025 ergibt sich mögliche relevante areale Betroffenheit nur für Schafstelze, genauer gesagt für ein Brutrevier.

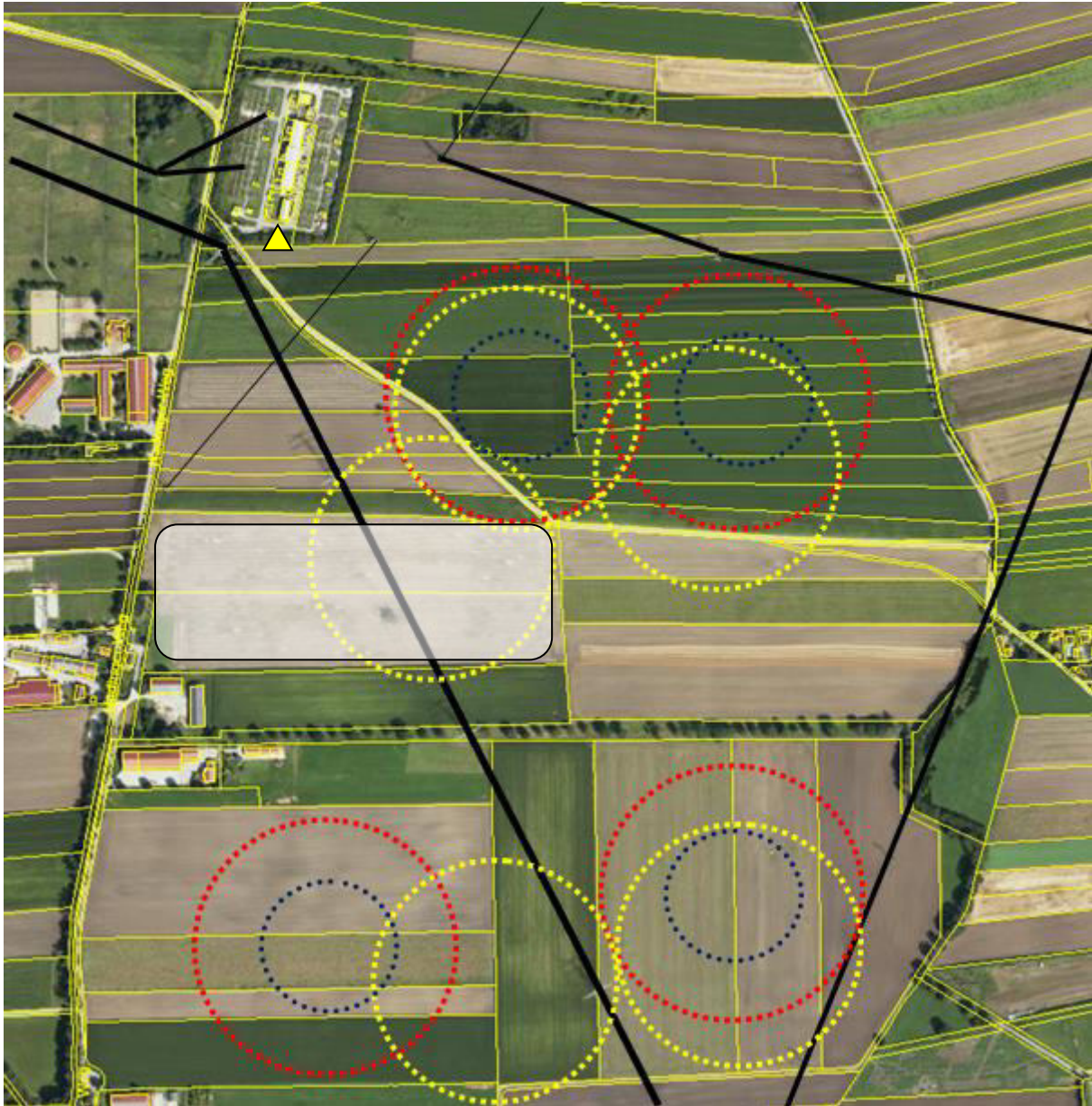


Abb. 3: Im Nahbereich der geplanten Maßnahme (grau) 2025 erfasste Brutreviere saP-relevanter Vogelarten; Feldlerche (rote Kreise), Schafstelze (gelbe Kreise) und im Umfeld Goldammer (gelbes Dreieck); die blauen Kreise stellen einen nach Trautner et al. 2022 abgeleiteten Orientierungswert von 75 m Radius um ein Revierzentrum eines Feldlerchenbrutpaares dar, ab dessen Unterschreitung durch geplante Vertikalinfrastruktur Verluste von Revieren wahrscheinlich sind. Stromfreileitungen sind als schwarze Linien markiert. Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2024.

Die Feldlerche ist häufiger Brutvogel in Bayern, kurzfristiger Bestandstrend Rückgang >50%; Kurzstreckenzieher, Ankunft im Brutgebiet Ende Februar/Anfang März. Als "Offenlandvogel" brütet die Feldlerche vor allem in der offenen Feldflur. Günstig in der Kulturlandschaft sind Brachflächen, Extensivgrünland und Sommergetreide, da hier am Beginn der Brutzeit die Vegetation niedrig und lückenhaft ist. Als Bodenbrüter baut die Art ihr Nest in bis mehrere Zentimeter hoher Gras- und Krautvegetation. Brutzeit Anfang März bis Ende August; Eiablage ab Mitte März, Zweitbrut ab Juni. Ab Anfang September Schwarmbildung, Wegzug bis Ende Oktober und Anfang November.

Die Schafstelze ist spärlicher Brutvogel in Bayern, kurzfristiger Bestandstrend stabil; Langstreckenzieher, Ankunft im Brutgebiet ab Anfang/Mitte April. Die Art brütet in weitgehend offenen, gehölzarmen Landschaften, ursprünglich vor allem in Pfeifengraswiesen und bultigen Seggenrieden in Feuchtgebieten. Heute besiedelt sie extensiv bewirtschaftete Streu- und Mähwiesen auf nassem und wechselfeuchtem Untergrund, sowie Viehweiden. Auch Ackeranbaugebiete mit einem hohen Anteil an Hackfrüchten (Kartoffeln, Rüben) sowie Getreide- und Maisflächen zählen zu regelmäßig besetzten Brutplätzen. Es werden auch z. B. neu entstandene Erdbeerkulturen rasch besiedelt; günstig sind kurzrasige oder schütter/unbewachsene Bodenstellen und Ansitzwarten (Zaunpfähle, spärliches niedriges Gehölz, Ruderalstellen). Bodenbrüter, Nest in dichter Vegetation versteckt. Brutzeit Mitte April bis Ende Juli; Legebeginn ab Anfang Mai; Zweitbrut ab Mitte Juni bis Anfang Juli. Wegzug ab Ende Juli.

Verbotstatbestände und Vermeidungsmaßnahmen

Die artenschutzrechtliche Prüfung kann Hinweise auf potentielle oder faktische Vorkommen entsprechend naturschutzrechtlich relevanter Arten liefern. Sie ist zunächst eine Momentaufnahme und kann künftigen Entwicklungen im Artenbestand und somit möglichen künftigen artenschutzrechtlichen Konflikten nur bedingt vorausgreifen.

Für die Populationen der oben genannten und weiterer möglicher saP-relevanter Vogelarten kann sich durch die Planung ein Habitatverlust ergeben, von einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes durch das Vorhaben im engeren Sinne ist nicht auszugehen. Feldlerche und Schafstelze müssen aber gesondert betrachtet werden.

Feldlerche und Schafstelze sind eurasiatisch verbreitete Arten der „offenen“ gehölzarmen Landschaften. Der Raum der Münchner Schotterebene bot aufgrund der massiven glazialen und postglazialen Aufschotterung durch gletscher- und alpenbürtige Fließgewässer wie Würm und Isar und Moorbildung mit folgender Überlagerung durch landwirtschaftliche Nutzung verbreitet entsprechend geeignete Lebensräume mit noch im 19. Jahrhundert großflächig wenig ackertauglichen mageren trockenen und feuchten Wiesen. Insbesondere die allgemeine Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung hat entsprechende Lebensräume für die Arten trotz der Anpassung an Intensivierung der ackerbaulichen Nutzung erheblich eingeschränkt.

Feldlerche

Die Feldlerche gilt in Bayern als gefährdet und ihr Erhaltungszustand als schlecht. Sie ist nach der EU-Vogelschutzrichtlinie geschützt und als prüfungsrelevant gelistet. Neben dem direkten Tötungsverbot dürfen auch ihre Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht beschädigt oder zerstört werden. Zudem darf sie auch nicht in der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderzeit erheblich gestört werden; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population der Art verschlechtert.

Abb. 3 zeigt die Verteilung besetzter Brutreviere der Feldlerche bei den Ortsterminen. In Abhängigkeit von der Art bzw. dem Jahresgang der landwirtschaftlichen Nutzung kann es insbesondere im Acker- und Intensivgrünland zu grundsätzlichen oder saisonalen Revierschiebungen zwischen der Erstbrut (ab Mitte April bis Mitte Mai) und der Zweitbrut (ab Juni) kommen. Erfahrungsgemäß erscheint die Verteilung der Brutpaare im Raum aber weitgehend stabil, insbesondere dann, wenn der Raum wenig oder keine Alternativen bietet; die Feldlerche gilt bezüglich ihres Brutreviers als gehölz- und vertikalstrukturmeidend, sie meidet erfahrungsgemäß auch von Stromleitungen direkt überspannte Bereiche.

Die Definition einer naturschutzrechtlich eingeführten „lokalen Population“ (s.o.) ist ein komplexer und im Zweifelsfall pragmatisch zu führender Prozess. Bei grundsätzlich verbreiteten Arten wie der Feldlerche kann mit der Beschreibung von „Dichtezentren“ gearbeitet werden. Die Entwicklung des Großraums (vgl. Abb. 1) zeigt die zunehmende Fragmentierung des Lebensraums. Die im Rahmen dieser Prüfung erfassten wenigen Reviere können deshalb durchaus als lokale Population aufgefasst werden und ein möglicher Verlust eines Reviers als rechtlich relevant.

Die allmählich zahlreicher werdenden Hinweise auf die Reaktion von Feldlerche auf Freiflächen-PV zeigen keine einheitliche Tendenz. Klar ist, je größer die Abstände zwischen den Modulreihen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit der Nutzbarkeit für die Feldlerche, wobei hierfür Mindestabstände von fünf bis sechs Metern diskutiert werden.

Da im vorliegenden Fall kein Brutrevier direkt betroffen erscheint, könnten im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmenbilanzen gegebenenfalls angrenzende oder integrierte Bereiche zielgleich mit Maßnahmen für die Schafstelze feldlerchengerecht als Dauerfläche optimiert werden, d.h. Entwicklungsziel bevorzugt niedrigwüchsiger, lückenhafter Ackerwildkraut-/Brache-/Blühstreifen oder/und niedrigwüchsiges, mageres Dauergrünland. Mögliche Schafbeweidung sollte nur abschnitts- bzw. turnusweise erfolgen.

Es sollte ein Bauzeitfenster von September bis Februar eingehalten bzw. für geplante Bau- und Ausgleichsflächenentwicklungsmaßnahmen außerhalb des angegebenen Bauzeitfensters dem saisonalen Lebenszyklus der Art gemäß entsprechend im

zeitlichen Vorfeld ein negativer Brutreviernachweis für den direkt betroffenen Einflußbereich geführt und auf Nachtbaustellen verzichtet werden.

Schafstelze

Die Schafstelze ist in Bayern nicht gefährdet. Auf der Roten Liste wandernder Vogelarten wird sie als ungefährdet eingestuft. Sie ist aber nach der EU-Vogelschutzrichtlinie geschützt und als prüfungsrelevant gelistet. Neben dem direkten Tötungsverbot dürfen auch ihre Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht beschädigt oder zerstört werden. Zudem darf sie auch nicht in der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderzeit erheblich gestört werden; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population der Art verschlechtert.

Abb. 3 zeigt die Verteilung besetzter Brutreviere der Schafstelze bei den Ortsterminen. In Abhängigkeit von der Art bzw. dem Jahresgang der landwirtschaftlichen Nutzung kann es insbesondere im Acker- und Intensivgrünland zu grundsätzlichen oder saisonalen Reviersverschiebungen zwischen der Erstbrut (ab Anfang Mai) und der Zweitbrut (ab Mitte Juni) kommen. Erfahrungsgemäß erscheint die Verteilung der Brutpaare im Raum aber weitgehend stabil, insbesondere dann, wenn der Raum wenig oder keine Alternativen bietet; die Schafstelze gilt bezüglich ihres Brutreviers als mäßig gehölz- und vertikalstrukturmeidend.

Die Definition einer naturschutzrechtlich eingeführten „lokalen Population“ (s.o.) ist ein komplexer und im Zweifelsfall pragmatisch zu führender Prozess. Bei grundsätzlich verbreiteten Arten wie der Feldlerche und der Schafstelze kann mit der Beschreibung von „Dichtezentren“ gearbeitet werden. Bei der Schafstelze kann es zu kolonieartiger Häufung von Brutrevieren kommen; auch im vorliegenden Fall hatte sich aus einer Frühjahrsschlafgemeinschaft eine solche Kolonie entwickelt. Die Entwicklung des Großraums (vgl. Abb. 1) zeigt die zunehmende Fragmentierung des Lebensraums. Die im Rahmen dieser Prüfung erfassten wenigen Reviere können deshalb durchaus als lokale Population aufgefasst werden und der Verlust eines Reviers als rechtlich relevant.

Basierend auf der Revierverteilung von 2025 scheint ein mögliches Ausweichen des betroffenen Brutreviers nach Osten oder Südwesten und damit der Erhalt der lokalen Bestandsgöße grundsätzlich möglich. Auch dann ist es fachlich und rechtlich zweckdienlich, den von der Planung beanspruchten Revierraum als solchen nach Möglichkeit als Teilnahrungsraum zu erhalten und dafür die bei der Umsetzung der Planung verbleibende bzw. überständerte Fläche zu optimieren.

Dazu sollte im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmenbilanzen gegebenenfalls angrenzende oder integrierte Bereiche zugleich mit Maßnahmen für die Feldlerche

schafstelzengerecht als Dauerfläche optimiert werden, d.h. Entwicklungsziel bevorzugt niedrigwüchsiger, lückenhafter Ackerwildkraut-/Brache-/Blühstreifen oder/und niedrigwüchsiges, mageres Dauergrünland. Mögliche Schafbeweidung sollte nur abschnitts- bzw. turnusweise erfolgen.

Es sollte in Hinblick auf die Feldlerche ein Bauzeitfenster von September bis Februar eingehalten bzw. für geplante Bau- und Ausgleichsflächenentwicklungsmaßnahmen außerhalb des angegebenen Bauzeitfensters dem saisonalen Lebenszyklus der Art gemäß entsprechend im zeitlichen Vorfeld ein negativer Brutreviernachweis für den betroffenen Einflußbereich geführt und auf Nachtbaustellen verzichtet werden.

Fazit bezüglich der Bau- und Pflegezeitfenster

Die Lebenszyklen beider Arten im beplanten Gebiet unterscheiden sich dahingehend, dass das Anwesenheitsfenster der Feldlerche länger währt, als das der Schafstelze. Somit wird als worst-case das Anwesenheitsfenster der Feldlerche als relevant angenommen.

Für die Baumaßnahmen und gegebenenfalls die dem Entwicklungsziel entsprechenden Entwicklungs- und wiederkehrend nötigen maschinellen Pflegemaßnahmen auf der möglichen Ausgleichsflächenkulisse werden deshalb die Monate September bis Februar empfohlen; Abweichungen nach rechtzeitiger und aktueller Beurteilung des Brutstatus relevanter Vogelarten auf relevanten Flächenteilen möglich.

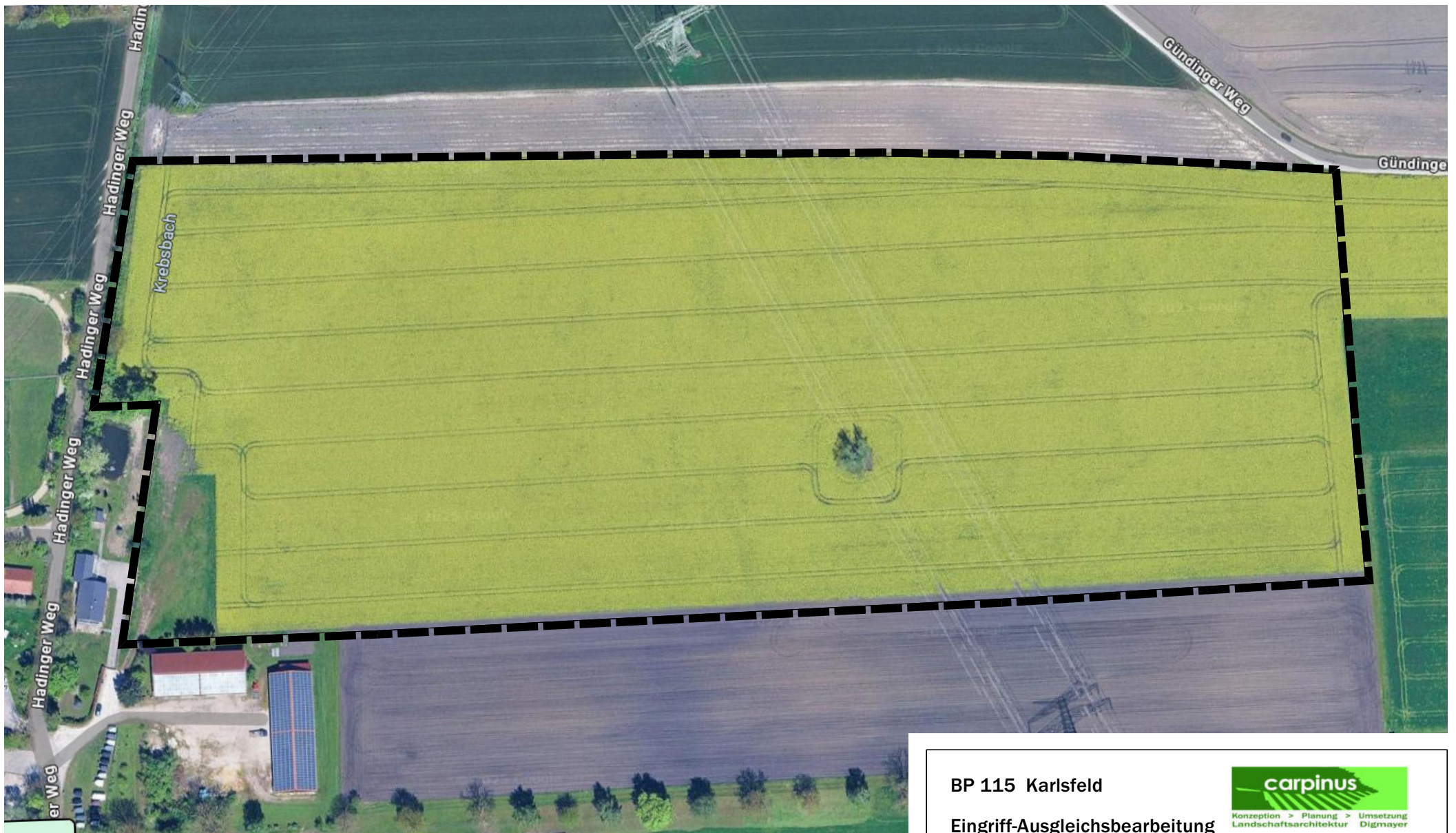
Sonstige Hinweise

Sollten im Rahmen der Ausgleichs- bzw. entsprechender Begleitmaßnahmen Gehölzpflanzungen erforderlich erscheinen bzw. vorgesehen werden, sollten durchgehende Reihen vermieden werden. Möglich sind lockere, sich von West nach Ost zunehmend auflösende niedrige Gebüschgruppen und Einzelbüsche (annäherungsweise nicht höher als die PV-Module).

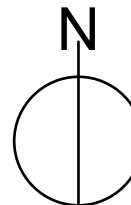
Zäune sollten sockelfrei und für Kleinsäuger und Laufvögel passierbar sein.

Weitestgehender Verzicht auf nächtliche Beleuchtung.

Keine vogelgefährdenden Glaskonstruktionen.



Umgriff Flur Nr. 579, 580: 80.844 m²



BP 115 Karlsfeld

Eingriff-Ausgleichsbearbeitung
Überblick Luftbild

M 1 : 2000

Nr. 217-26-7.0 @A4

02.04.2026

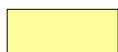


carpinus

Dagmar Digmayer
Dipl. Ing. Landschaftsarchitektin
Krokusstr. 32
80689 München
fon +49(0)89 120 96 003
+49(0)179 527 12 02
fax +49 (0)89 518 77 446
mail digmayer@carpinus.de
web www.carpinus.de



Umgriff



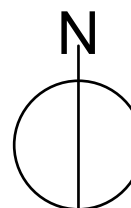
Intensiv bewirtschaftete Äcker - BNT A11 - 2 WP



Artenarme Säume und Staudenfluren - BNT K11 - 4 WP
Baumtraufe Bestandsbaum



Artenarme Säume und Staudenfluren - BNT K11 - 4WP
im Wechsel mit Gebüsche und Hecken - BNT B116 - 7 WP



BP 115 Karlsfeld

Eingriff-Ausgleichsbearbeitung
Bestand

M 1 : 2000

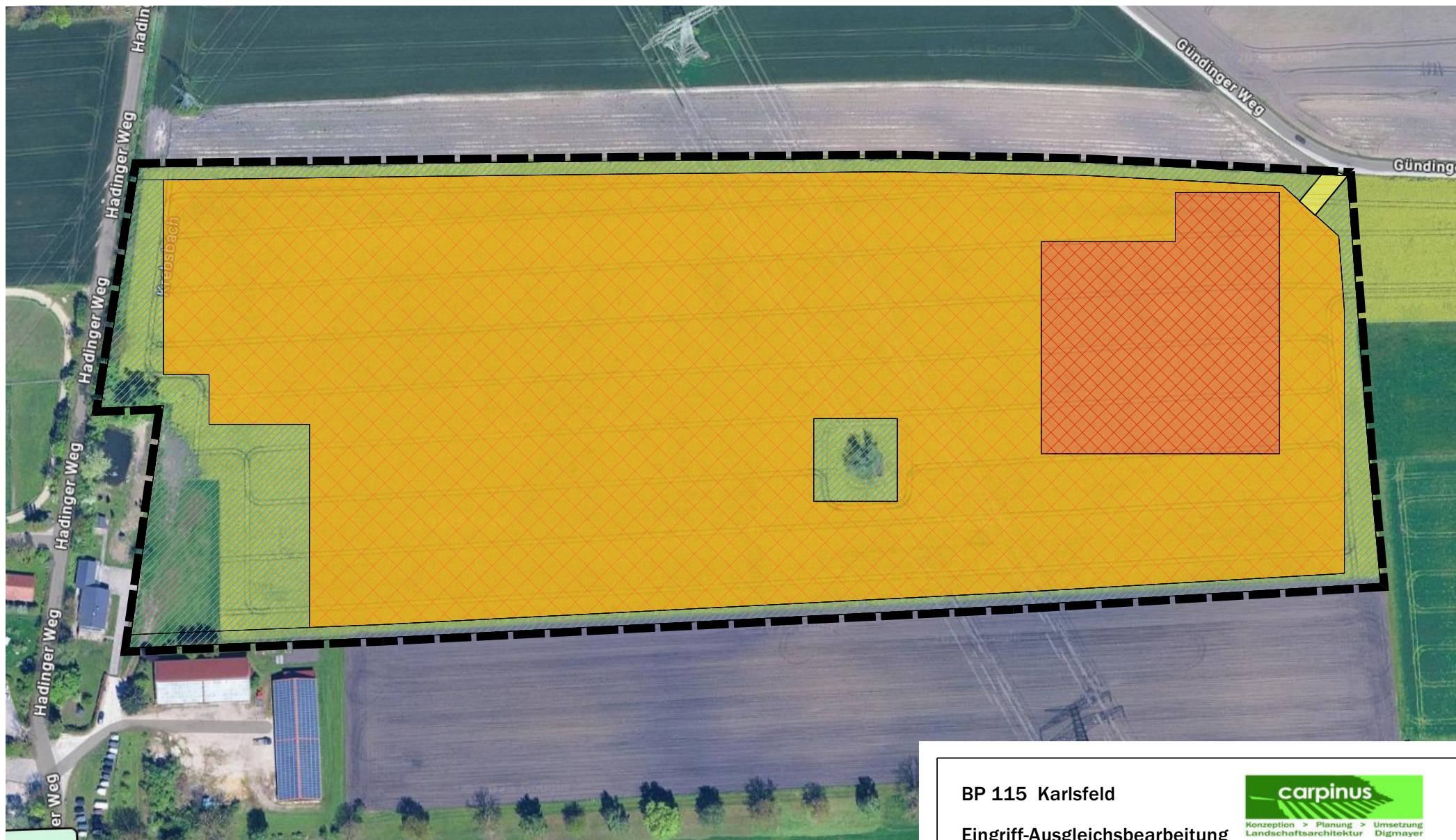
Nr. 217-26-7.1 @A4

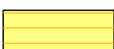
02.04.2026

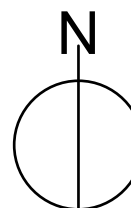


carpinus

Dagmar Digmayer
Dipl. Ing. Landschaftsarchitektin
Krokusstr. 32
80689 München
fon +49(0)89 120 96 003
+49(0)179 527 12 02
fax +49 (0)89 518 77 446
mail digmayer@carpinus.de
web www.carpinus.de



-  Umgriff
-  Bereiche ohne Eingriff bzw. ökologisch verbesserte Flächen (Ausgleichsflächen, Bestandsbaum, Eingrünung, 13.504 m²)
-  Sonderflächen der Land- und Energiewirtschaft, teilversiegelt
- BNT P412 - 1 WP (PV-Fläche, 59.170 m²)
-  Sonderflächen der Land- und Energiewirtschaft, versiegelt
- BNT P411 - 0 WP (Fläche Batteriespeicher, 8.040 m²)
-  Wirtschaftsweg, versiegelt
- BNT V31 - 0 WP (Zufahrt, 130 m² + 12 m²)



BP 115 Karlsfeld

Eingriff-Ausgleichsbearbeitung
Eingriff

M 1 : 2000

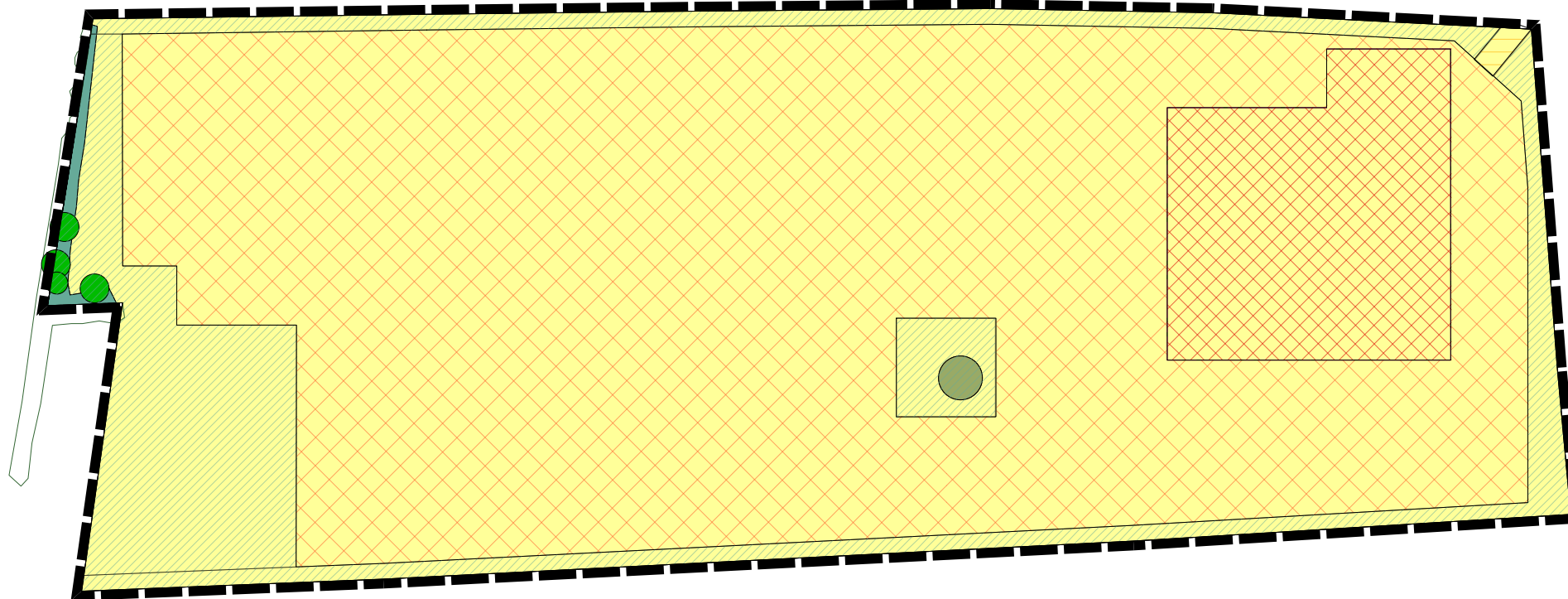
Nr. 217-26-7.2 @A4

02.04.2026



carpinus

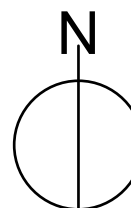
Dagmar Digmayer
Dipl. Ing. Landschaftsarchitektin
Krokusstr. 32
80689 München
fon +49(0)89 120 96 003
+49(0)179 527 12 02
fax +49 (0)89 518 77 446
mail digmayer@carpinus.de
web www.carpinus.de



Bestand:		Intensiv bewirtschaftete Äcker - BNT A11 - 2 WP
Eingriff:		Sonderflächen der Land- u. Energiewirtschaft, teilversiegelt - BNT P412 - 1 WP (PV-Fläche, 59.170 m²)
		Sonderflächen der Land- u. Energiewirtschaft, versiegelt - BNT P411 - 0 WP (Fläche Batteriespeicher, 8.040 m²)
		Wirtschaftsweg, versiegelt - BNT V31 - 0 WP (Zufahrt, 130 m² + 12 m²)

Bestand:		Artenarme Säume und Staudenfluren - BNT K11 - 4 WP Baumtraufe Bestandsbaum
		Artenarme Säume und Staudenfluren - BNT K11 - 4WP im Wechsel mit Gebüsch und Hecken - BNT B116 - 7 WP
Eingriff:		ohne Eingriff bzw. ökologisch verbesserte Flächen (Ausgleichsflächen, Bestandsbaum, Eingrünung, 13.504 m²)

Umgriff 



BP 115 Karlsfeld

**Eingriff-Ausgleichsbearbeitung
Überlagerung Bestand-Eingriff**

M 1 : 2000

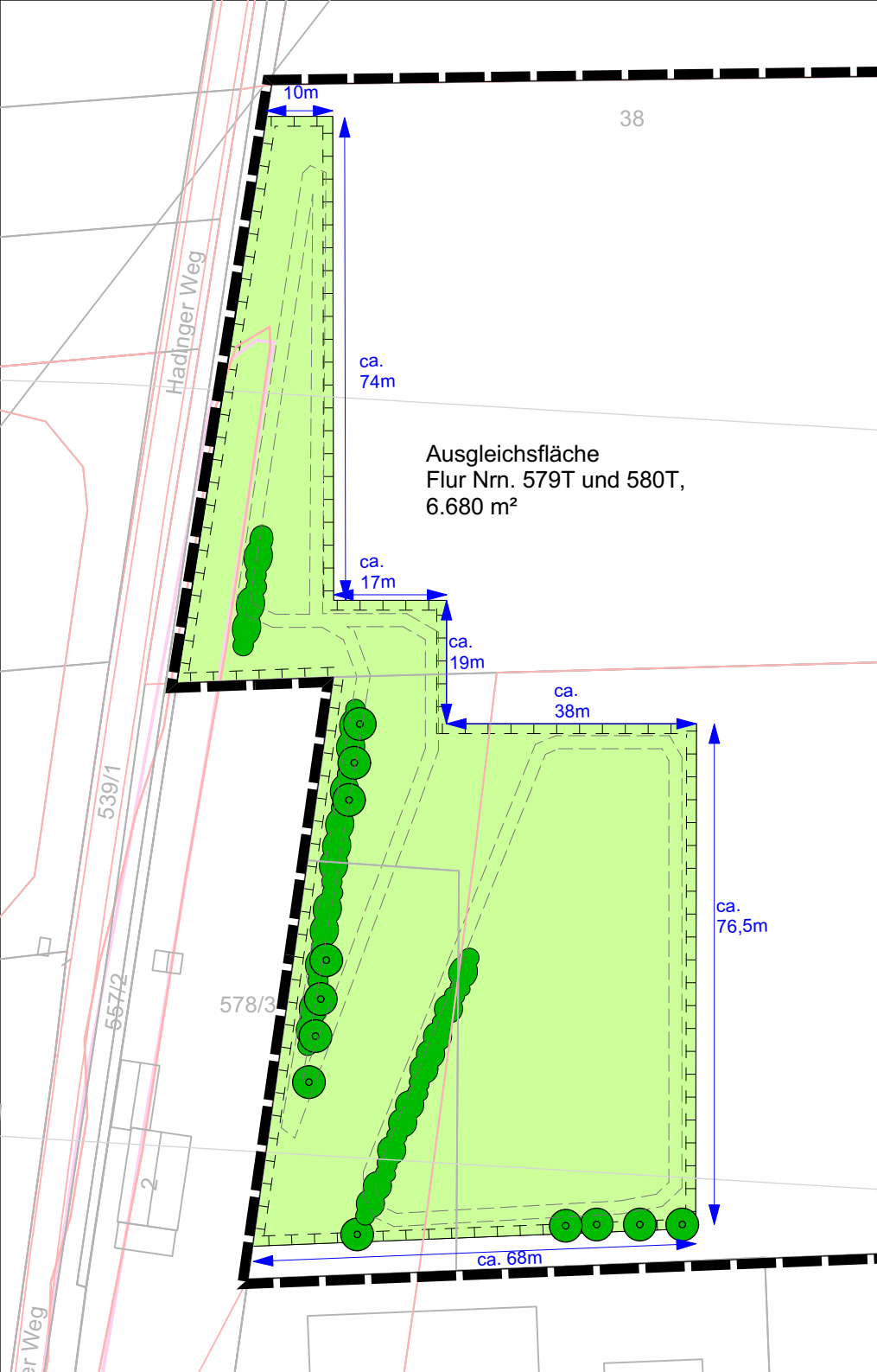
Nr. 217-26-7.3 @A4

02.04.2026

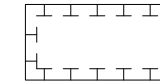


carpinus

Dagmar Digmayer
Dipl. Ing. Landschaftsarchitektin
Krokusstr. 32
80689 München
fon +49(0)89 120 96 003
+49(0)179 527 12 02
fax +49 (0)89 518 77 446
mail digmayer@carpinus.de
web www.carpinus.de



LEGENDE



Ausgleichsfläche



Ansaat Artenarmes Extensivgrünland
(BNT G213), autochthone Saatmischung



Geländemodellierung bis 1m Höhe



Einzelbäume zu pflanzen, 2xv, H, STU 12-14cm
autochthone Herkunft

Acer campestre - Feld-Ahorn
Alnus glutinosa - Schwarz-Erle
Carpinus betulus - Hainbuche
Pinus sylvestris - Wald-Kiefer
Populus tremula - Zitter-Pappel
Prunus padus - Trauben-Kirsche
Quercus robur - Stiel-Eiche
Salix alba - Silber-Weide
Ulmus laevis - Flatter-Ulme

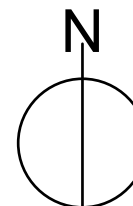


Strauchhecke zu pflanzen, v Str 40-60cm
1 St/2m², in Gruppen zu 3-5 Stück je Art,
autochthone Herkunft, insgesamt ca. 400 m²

RO	RO	RO	RO	RC	RC	RC	EE	EE	RC
RO	CA	CA	LV	RC	RC	SN	SN	EE	RC
CR	CA	CA	LV	LV	PS	PS	SN	CM	LV
CR	CR	CR	LV	PS	PS	PS	CM	CM	LV

Beispiel Pflanzschema

Corylus avellana (Hasel) - CA
Cornus mas (Kornelkirsche) - CM
Cornus sanguinea (Hartriegel) - CS
Crataegus ssp. (Weißdorn) - CR
Berberis vulgaris (Berberitze) - BV
Euonymus europaeus (Pfaffenhütchen) - EE
Ligustrum vulgare (Liguster) - LV
Lonicera xylosteum (Heckenkirsche) - LX
Prunus spinosa (Schlehe) - PS
Rhamnus catartica (Kreuzdorn) - RC
Rosa canina (Hundsrose) - RO
Viburnum lantana (Wolliger Schneeball) - VL



BP 115 Karlsfeld

Eingriff-Ausgleichsbearbeitung
Ausgleichsfläche

M 1 : 1000

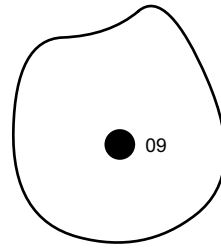
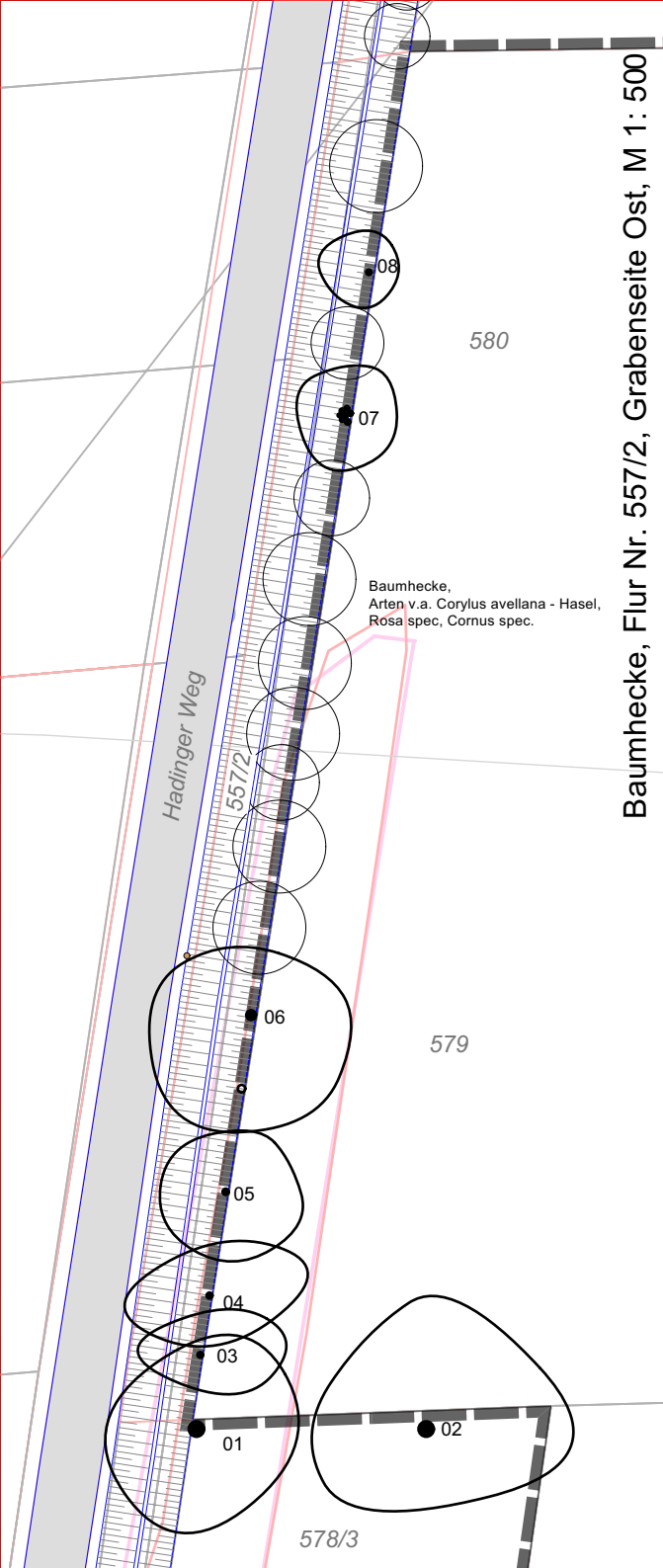
Nr. 217-26-7.4 @A4

02.04.2026



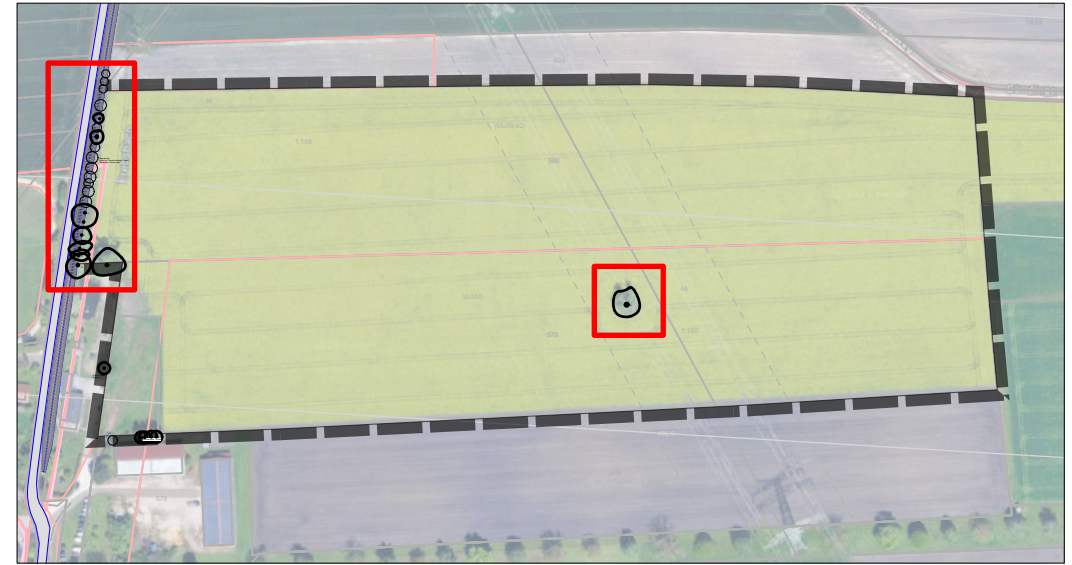
carpinus

Dagmar Digmayer
Dipl. Ing. Landschaftsarchitektin
Krokusstr. 32
80689 München
fon +49(0)89 120 96 003
+49(0)179 527 12 02
fax +49 (0)89 518 77 446
mail digmayer@carpinus.de
web www.carpinus.de



M 1: 500
Flurbaum Weide Flur Nr. 579

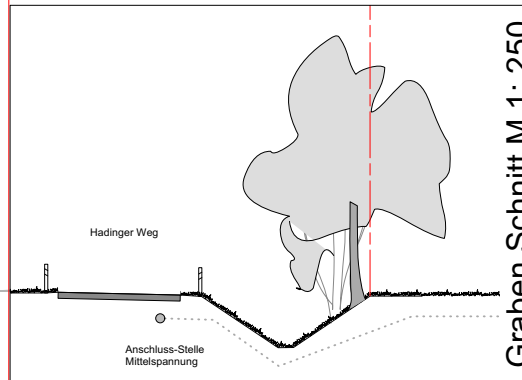
Übersicht M 1: 4.000



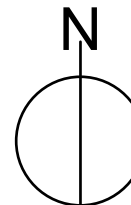
Baumbestandsliste

(Bestandsaufnahme vom 24.03.2026)

Fällung	Baum-Nr. gem. Plan	Art	STU in cm	ca. Höhe in m	Kronendurchm esser in m	Bewertung	Bemerkung
	01	Aesculum hippocastaneum - Roß-Kastanie	301	12	12	SE	
	02	Acer platanoides - Spitz-Ahorn	285	14	16	BE	viel Totholz, Abbrüche, Degradationsphase
	03	Acer platanoides - Spitz-Ahorn	110	10	6	E	schmalkronig
	04	Acer platanoides - Spitz-Ahorn	112	10	7	E	
	05	Acer platanoides - Spitz-Ahorn	131	10	8	E	
	06	Fraxinus excelsior - Gemeine Esche	198	10	13	E	
	07	Fraxinus excelsior - Gemeine Esche	80-105	16	10	BE	7-stämmig, zwei Stämmlinge auf *2m verwachsen, Totholz
	08	Fraxinus excelsior - Gemeine Esche	102	8	8	BE	Totholz, Astabbrüche
	09	Salix alba - Silber-Weide	582	14	15	BE	Flurbaum, Degradationsphase, viel Totholz



Graben Schnitt M 1: 250



BP 115 Karlsfeld

Eingriff-Ausgleichsbearbeitung
Baumbestand

M 1: 500, 1: 4.000

Nr. 217-26-7.5 @A4

02.04.2026



carpinus

Dagmar Digmayer
Dipl. Ing. Landschaftsarchitektin
Krokusstr. 32
80689 München
fon +49(0)89 120 96 003
+49(0)179 527 12 02
fax +49 (0)89 518 77 446
mail digmayer@carpinus.de
web www.carpinus.de



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN

Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan für die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage, eines Batteriegroßspeichers und eines Umspannwerks auf den Grundstücken Fl.Nrn. 579 und 580 der Gemarkung Karlsfeld in 85757 Karlsfeld

Berechnung zulässiger Lärmemissionskontingente

Lage: Gemeinde Karlsfeld
Landkreis Dachau
Regierungsbezirk Oberbayern

Auftraggeber: Bavaria Solar Karlsfeld GmbH & Co. KG
Hadinger Weg 2a
85757 Karlsfeld

Projekt Nr.: KAL-7574-01 / 7574-01_E02
Umfang: 31 Seiten
Datum: 03.03.2026

Projektbearbeitung:
Daniel Pfister B. Eng.

Qualitätssicherung:
Dipl.-Ing. (FH) Fabian Bräu

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der Verfasser gestattet. Dieses Dokument wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



Inhalt

1	Ausgangssituation	3
1.1	Planungswille der Gemeinde Karlsfeld	3
1.2	Ortslage und Nachbarschaft	4
1.3	Bauplanungsrechtliche Situation	5
1.4	Schalltechnische Gliederung	9
2	Aufgabenstellung	10
3	Anforderungen an den Schallschutz	11
3.1	Anlagenbezogener Lärm im Bauplanungsrecht	11
3.2	Anlagenbezogener Lärm in der Praxis	11
3.3	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	12
3.4	Planwerte für den Bebauungsplan	14
4	Geräuschkontingentierung	15
4.1	Kontingentierungsmethodik	15
4.1.1	Möglichkeit 1: Das "starre" Emissionsmodell	15
4.1.2	Möglichkeit 2: Das richtungsabhängige Emissionsmodell	15
4.1.3	Wahl des Emissionsmodells	16
4.1.4	Wahl der Bezugsflächen für die Emissionskontingente	17
4.2	Verfahren zur Berechnung der Emissionskontingente	18
4.3	Errechnete Emissionskontingente L_{EK}	19
4.4	Aufsummierte Immissionskontingente ΣL_{IK}	20
4.5	Schalltechnische Beurteilung	20
4.5.1	Allgemeine Beurteilungshinweise zur Kontingentierung	20
4.5.2	Qualität der Emissionskontingente	22
5	Schallschutz im Bebauungsplan	23
5.1	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen	23
5.2	Musterformulierung für die textlichen Hinweise	25
6	Zitierte Unterlagen	26
6.1	Literatur zum Schallimmissionsschutz	26
6.2	Projektspezifische Unterlagen	26
7	Anhang	27
7.1	Aufteilung der Immissionskontingente auf die Bauquartiere	28
7.2	Aufsummierte Immissionskontingente	29



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Gemeinde Karlsfeld

Mit der Aufstellung eines Bebauungsplans beabsichtigt die Gemeinde Karlsfeld die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen zum Betrieb einer PV- und Batteriespeicheranlage auf den bisher landwirtschaftlich genutzten Grundstücken Fl.Nm. 579 und 580 der Gemarkung Karlsfeld zu schaffen (vgl. Abbildung 1).

Konkret wird zu diesem Zweck die Ausweisung eines sonstigen Sondergebiets nach § 11 BauNVO / 4/ angestrebt.

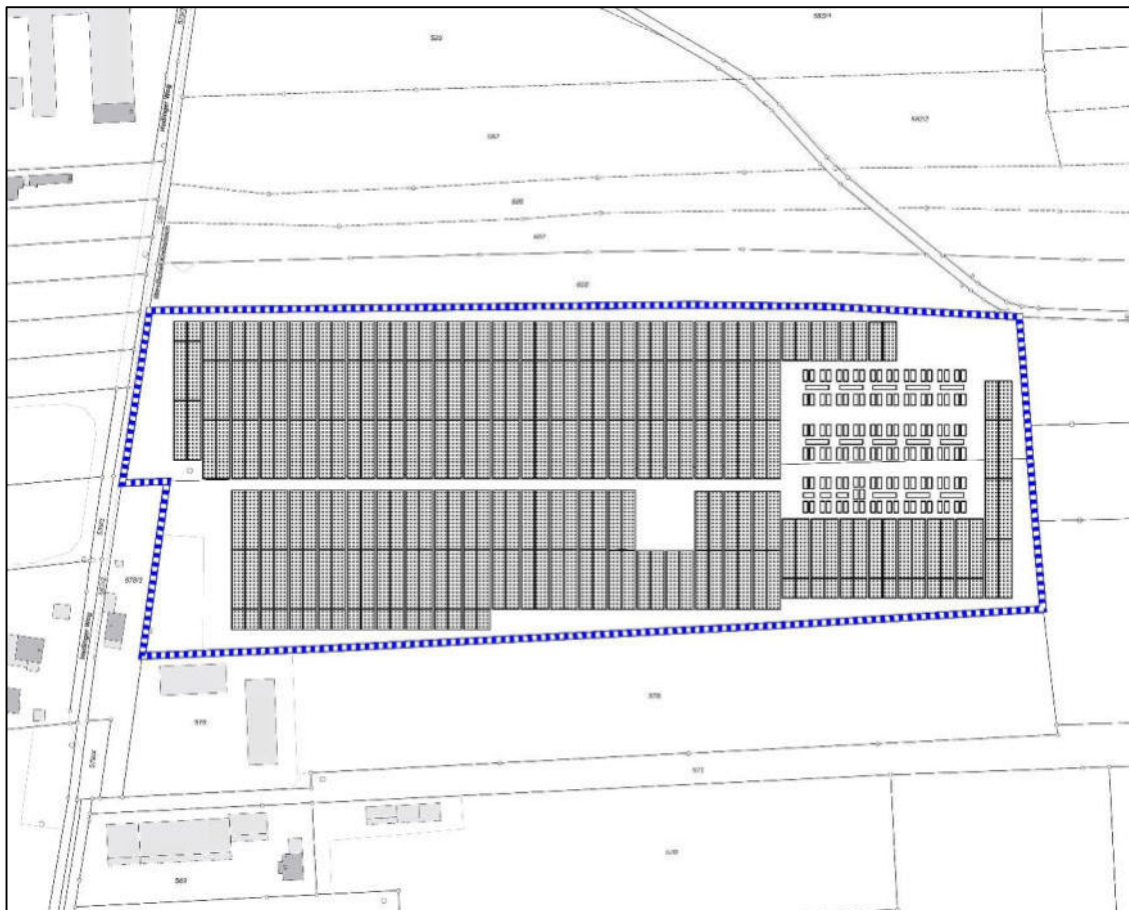


Abbildung 1: Lageplan der geplanten PV-/Batteriespeicheranlage mit Darstellung des vorgesehenen Geltungsbereiches/9/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich befindet sich südwestlich des Hauptortes der Gemeinde Karlsfeld (vgl. Abbildung 2), dessen nächstgelegene Wohnnutzungen sich östlich in einer Distanz von rund 500 m befinden. Unmittelbar südwestlich der von der Bauleitplanung betroffenen Grundstücke sind Wohnnutzungen und Hofstellen ansässig. Eine weitere Hofstelle und Wohngebäude befinden sich in einem Abstand von ca. 75 m in Richtung Nordwesten.

Die Distanz zum nördlich bestehenden Umspannwerk beträgt rund 300 m. Weiterhin ist das Plangebiet weitläufig von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben.

Bei den nächstgelegenen Verkehrswegen handelt es sich um den Hadinger Weg im Westen und den Gündinger Weg im Norden und Nordosten.

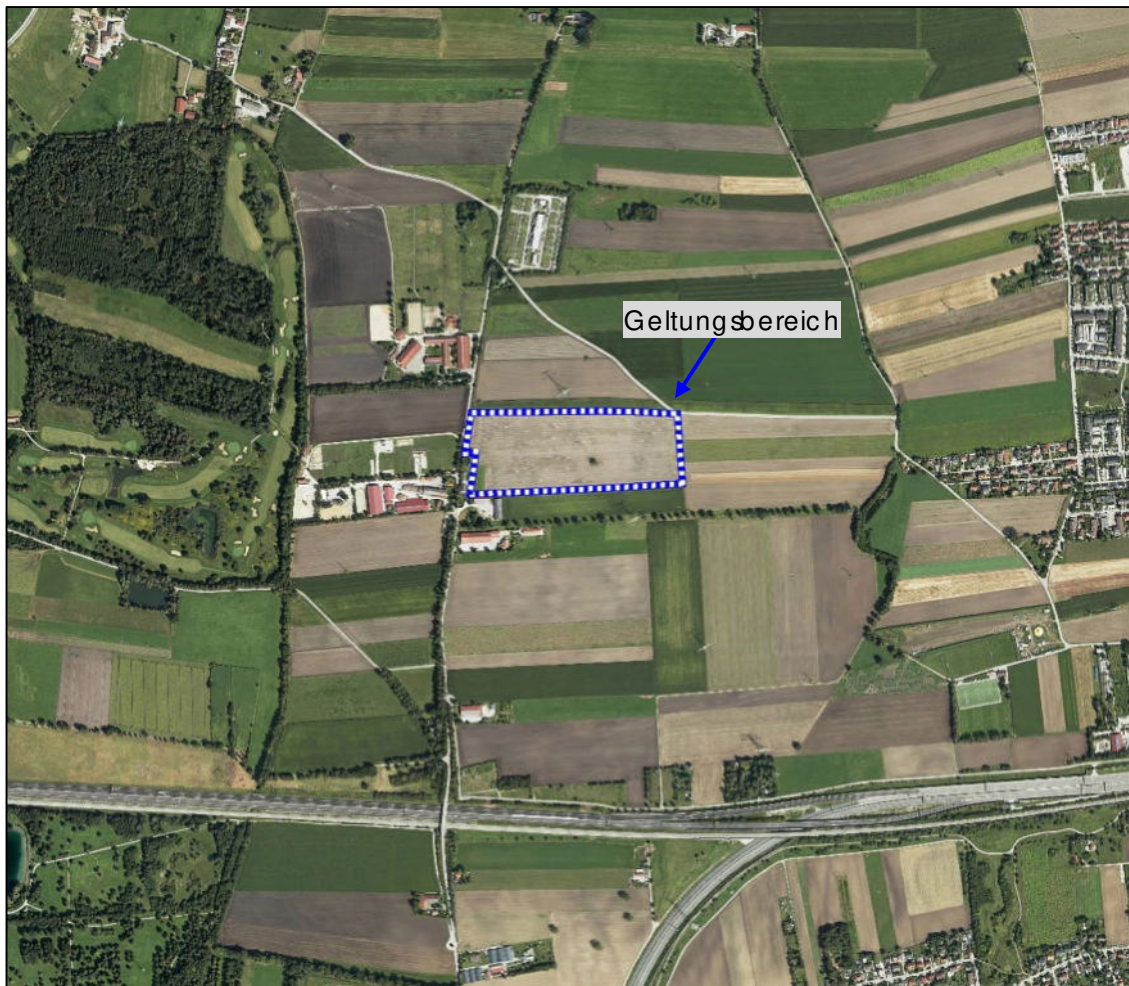


Abbildung 2: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs der Bauleitplanung / 10/



1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Für die unmittelbar benachbarten Hofstellen (vgl. Kapitel 1.2) existiert den vorliegenden Informationen zufolge keine rechtskräftige Bauleitplanung /11/ (vgl. Abbildung 3). Ebenso befinden sich die nächstgelegenen Wohnnutzungen in Richtung Osten nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplans.



Abbildung 3: Luftbild mit Darstellung der Geltungsbereiche rechtskräftiger Bebauungspläne im Untersuchungsbereich /11/

Für die Wohnnutzungen weiter östlich existieren die Bebauungspläne Nr. 56 und Nr. 82 der Gemeinde Karlsfeld, jeweils inklusive rechtskräftiger Änderungen /7, 8/. Der Bebauungsplan Nr. 56 setzt im Osten des Geltungsbereichs ein Mischgebiet fest, der westliche Teil ist als allgemeines Wohngebiet festgesetzt (vgl. Abbildung 4).

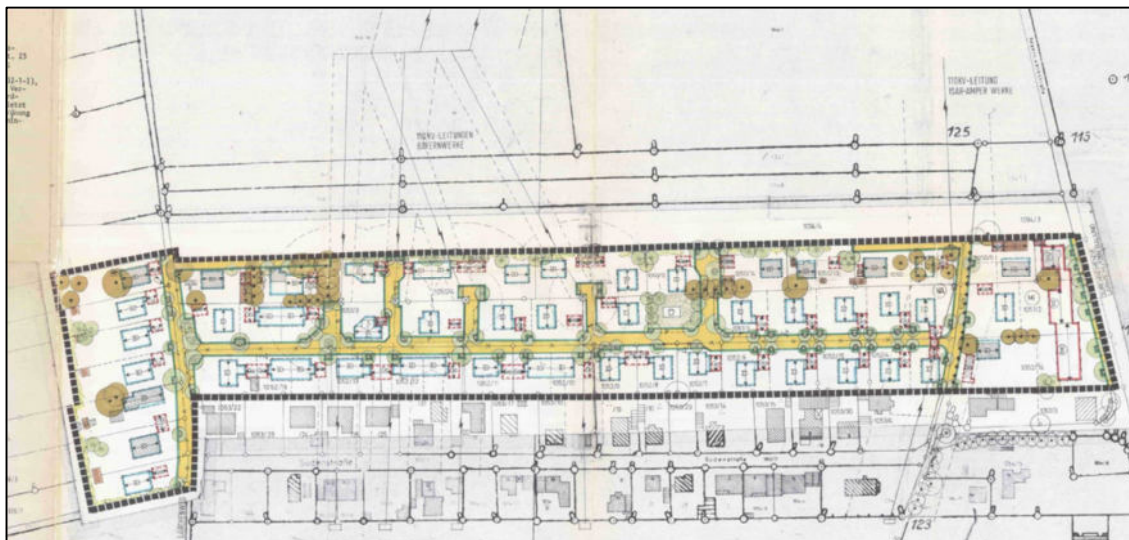


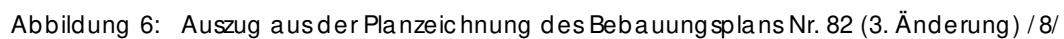
Abbildung 4: Auszug aus der Planzeichnung des Bebauungsplans Nr. 56 (Urplan) /7/



Der Bebauungsplan Nr. 82 setzt den westlichen Teil des Geltungsbereichs, welcher dem untersuchungsgegenständlichen Plangebiet zugewandt ist, ebenfalls als allgemeines Wohngebiet fest. Im Osten sind Sondergebiete ausgewiesen (vgl. Abbildung 5 und Abbildung 6).



Abbildung 5: Auszug aus der Planzeichnung des Bebauungsplans Nr. 82 (1. Änderung) / 8/





Der Flächennutzungsplan der Gemeinde Karlsfeld /6/ stellt die zu überplanenden Grundstücke sowie das umliegende Gebiet als Fläche für die Landwirtschaft dar (vgl. Abbildung 7). Die Wohnnutzungen östlich des Gündinger Wegs werden als Wohngebiet dargestellt.

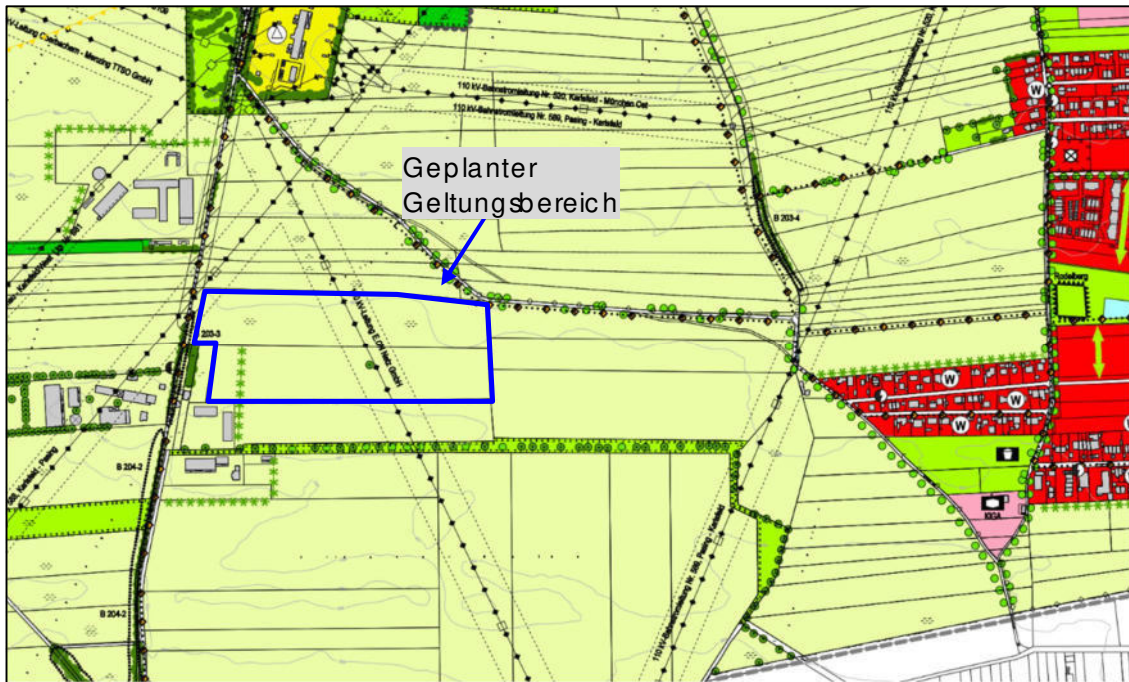


Abbildung 7: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Karlsfeld /6/



1.4 Schalltechnische Gliederung

Das Sondergebiet wird in zwei Teilflächen untergliedert, für die unterschiedliche Emissionskontingente festgelegt werden (vgl. Abbildung 8). Die Aufteilung des Plangebietes basiert auf den vorliegenden Planungsinformationen zur im Geltungsbereich vorgesehenen PV- und Batteriespeichereinlage /9/.

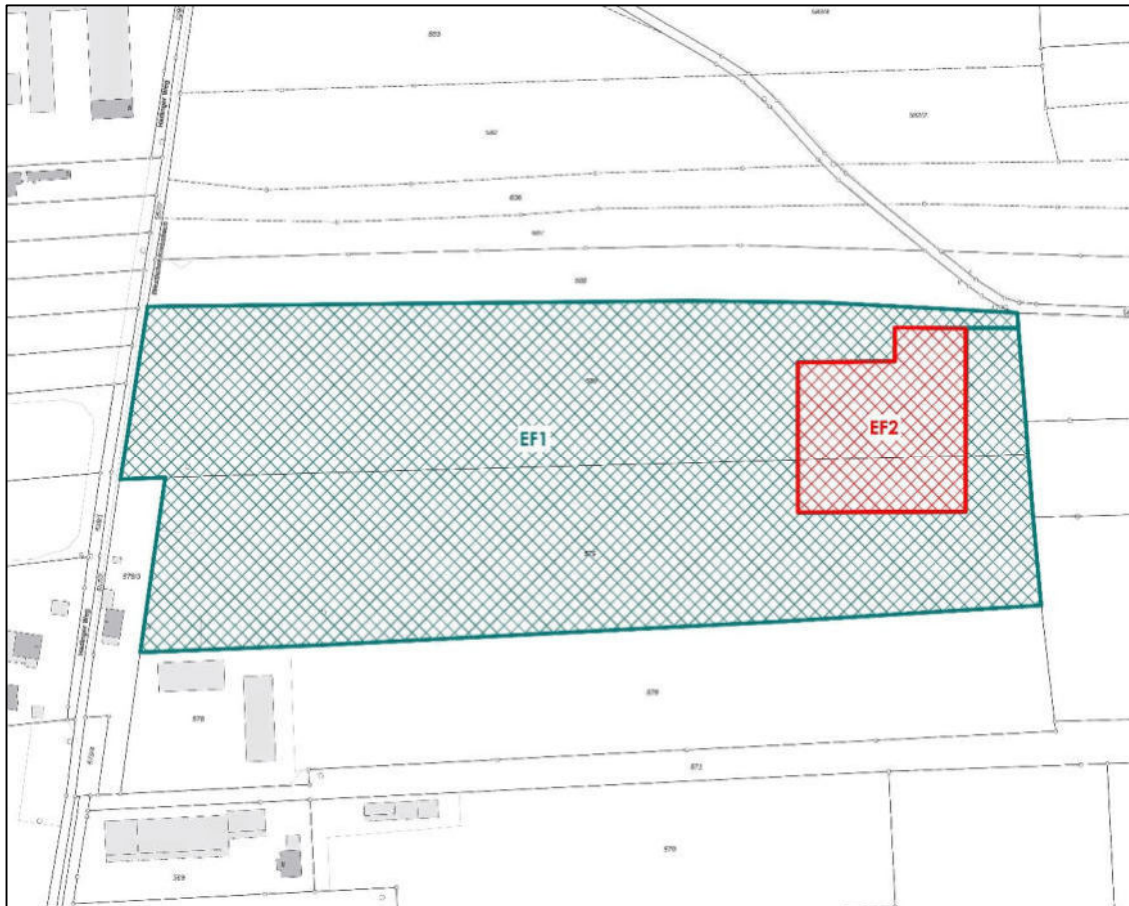


Abbildung 8: Lageplan mit Darstellung der Gliederung des Bebauungsplans



2 Aufgabenstellung

Es ist eine Lärmkontingentierung durchzuführen, die dem geplanten Sondergebiet – unter Rücksichtnahme auf zulässige/mögliche Vorbelastungen durch anlagenbezogene Geräusche anderer bereits bestehender Emittenten - maximal mögliche, evtl. richtungsabhängig optimierte Emissionskontingente L_{Ek} nach der DIN 45691 zuweist, welche die Einhaltung der geltenden Orientierungs-, bzw. Immissionsrichtwerte in der schutzbedürftigen Nachbarschaft im Rahmen der Bauleitplanung sicherstellen. Um einen anderenfalls unverhältnismäßig hohen Aufwand in der Geräuschvorbelastungsermittlung zu vermeiden, geschieht dies über eine pauschale Reduzierung der Orientierungswerte.

Im Ergebnis der Begutachtung wird ein Vorschlag zur Festsetzung der Emissionskontingente im Bebauungsplan entwickelt und vorgestellt.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Anlagenbezogener Lärm im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zur DIN 18005 / 5/ schalltechnische Orientierungswerte (OW), deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als *"sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau"* aufzufassen ist. Diese Orientierungswerte sollen nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien eingehalten oder besser unterschritten werden, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen.

Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 [dB(A)]		
Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm (sowie vergleichbare Anlagen)	WA	MI/MD
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	60
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	40	45

WA:.....allgemeines Wohngebiet

MI/MD:.....Misch- oder Dorfgebiet

3.2 Anlagenbezogener Lärm in der Praxis

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen in der Bauleitplanung ein zweckmäßiges Äquivalent zu den in der Regel gleich lautenden Immissionsrichtwerten der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) / 2/ dar. Die TA Lärm gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, die dem zweiten Teil des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen (mit den unter Nr. 1 aufgeführten Ausnahmen), und wird üblicherweise als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen gewerblicher Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen. Demzufolge werden die Berechnungsverfahren und Beurteilungskriterien der TA Lärm regelmäßig und sinnvollerweise bereits im Rahmen der Bauleitplanung für die Beurteilung von Anlagengeräuschen angewandt, um bereits im Vorfeld die lärmimmissionsschutzrechtliche Konfliktfreiheit abzusichern.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche dann sichergestellt, wenn alle Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, im Einwirkungsbereich schutzbedürftiger Nutzungen in der Summenwirkung Beurteilungspegel bewirken, die an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte einhalten oder unterschreiten. Die Beurteilungszeiten sind identisch mit denen der DIN 18005, allerdings greift die TA Lärm zur Bewertung nächtlicher Geräuschimmissionen die ungünstigste volle Stunde aus der gesamten Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr heraus.



3.3 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

Maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm liegen entweder:

- *"bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109..."*

oder

- *"bei unbebauten Flächen, oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109 /3/ insbesondere Aufenthaltsräume wie Wohnräume einschließlich Wohnküchen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.



Für die Lärmkontingentierung sind alle bereits bestehenden und die nach Baurecht zukünftig möglichen schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Geltungsbereichs der Planung als maßgebliche Immissionsorte (IO) zu betrachten. Im vorliegenden Fall wurden die folgenden Einzelpunkte beispielhaft ausgewählt (vgl. Abbildung 9):

- IO 1 (MI/MD):.....Wohnhaus "Hadinger Weg 13", Fl.Nr. 531
- IO 2 (MI/MD):.....Wohnhaus "Hadinger Weg 2", Fl.Nr. 578/3
- IO 3 (MI/MD):.....Wohnhaus "Hadinger Weg 2a", Fl.Nr. 569
- IO 4 (MI/MD):.....Wohnhaus "Gündinger Weg 31", Fl.Nr. 625/2
- IO 5 (WA):.....Wohnhaus "Gündinger Weg 32", Fl.Nr. 625/4¹



Abbildung 9: Lageplan mit Darstellung der maßgeblichen Immissionsorte

Da keiner der maßgeblichen Immissionsorte im Geltungsbereich einer verbindlichen Bauleitplanung liegt (vgl. Kapitel 1.3), welche nach Nr. 6.6 der TA Lärm die Zuordnung zu Gebieten nach Nr. 6.1 der TA Lärm regeln würde, erfolgt die Einstufung der Schutzbedürftigkeit dieser Immissionsorte vor unzulässigen Lärmimmissionen konform zur Darstellung im Flächennutzungsplan der Gemeinde Karlsfeld.

¹ Auf dem Grundstück Fl.Nr. 625/4 befindet sich neben dem Wohnhaus noch ein weiterer Baukörper. Da seitens der Verfasser nicht ausgeschlossen werden kann, dass dieser ebenso Wohnzwecken dient, wird hier vorsorglich ein Immissionsort berücksichtigt.



So erfolgt die Zuordnung der Immissionsorte IO 1 bis IO 4 zu Gebieten nach Nr. 6.1 der TA Lärm und damit auch ihres Anspruchs auf Schutz vor unzulässigen bzw. schädlichen Lärmimmissionen – wie bei Wohnnutzungen im Außenbereich üblich – entsprechend einem Misch- oder Dorfgebiet (MI/MD). Dem Immissionsort IO 5 wird die Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebietes zugestanden (WA).

3.4 Planwerte für den Bebauungsplan

An den in Kapitel 3.3 vorgestellten Immissionsorten ist auf tatsächliche oder rechtlich zulässige anlagenbedingte Geräuschvorbelastungen L_{vor} durch bestehende Anlagen / Betriebe im Planungsumfeld Rücksicht zu nehmen. Das heißt, die zu begutachtende Planung (hier: Bebauungsplan zur Errichtung einer PV- und Batteriespeicheranlage) darf die in Kapitel 3.1 genannten Orientierungswerte unter Umständen nicht alleine ausschöpfen.

Es wird daher empfohlen, dem untersuchungsgegenständlichen Bebauungsplan an den in Kapitel 3.3 vorgestellten maßgeblichen Immissionsorten IO 1 bis IO 5 Planwerte zur Verfügung zu stellen, die sowohl zur Tag- als auch zur Nachtzeit um 6 dB(A) unter den dort geltenden Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerten liegen. Diese Vorgehensweise lehnt sich an die unter Nr. 4.2c und Nr. 3.2.1, Abs. 2 der TA Lärm getroffene Aussage an, dass die von einem Vorhaben ausgehende Zusatzbelastung im Regelfall *"im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist."*, wenn die geltenden Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden.

Planwerte L_A für den Bebauungsplan [dB(A)]					
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	54	54	54	54	49
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	39	39	39	39	34

IO 1 (MI/MD):..Wohnhaus "Hadinger Weg 13", Fl.Nr. 531
 IO 2 (MI/MD):..Wohnhaus "Hadinger Weg 2", Fl.Nr. 578/3
 IO 3 (MI/MD):..Wohnhaus "Hadinger Weg 2a", Fl.Nr. 569
 IO 4 (MI/MD):..Wohnhaus "Gündinger Weg 31", Fl.Nr. 625/2
 IO 5 (WA):.....Wohnhaus "Gündinger Weg 32", Fl.Nr. 625/4



4 Geräuschkontingentierung

4.1 Kontingentierungsmethodik

4.1.1 Möglichkeit 1: Das "starre" Emissionsmodell

Mit dem konventionellen ("starren") Emissionsmodell der DIN 45691 / 1/ werden an Gebiete nach § 8, 9 und 11 BauNVO maximal zulässige Lärmemissionskontingente L_{EK} vergeben, die unabhängig von der Abstrahlrichtung als Konstante für alle Immissionsorte Gültigkeit haben. Somit ist eine Ausschöpfung der zulässigen Planwerte L_P meist nur an einem - dem ungünstigsten - Immissionsort möglich. An allen übrigen Immissionsorten ergeben sich zwangsläufig - je nach Schutzbedürftigkeit und Entfernung zur Emissionsfläche - mehr oder minder deutliche Planwertunterschreitungen.

- Vorteile

- o einfache Handhabung bei der Berechnung und bei der Festsetzung im Bebauungsplan
- o unter Umständen bessere Erweiterungsmöglichkeiten für die Gewerbegebiete

- Nachteile

- o unnötig strenge betriebliche Schallschutzanforderungen, schlimmstenfalls Betriebsansiedlungen nicht möglich

4.1.2 Möglichkeit 2: Das richtungsabhängige Emissionsmodell

Differenzierter und anspruchsvoller sind die im Anhang A der DIN 45691 beschriebenen Methoden richtungsabhängiger Emissionsmodelle, die entweder den emittierenden Gebieten in verschiedenen Abstrahlrichtungen gesonderte maximal zulässige Emissionskontingente L_{EK} zuteilen, oder in Bezug auf bestimmte Immissionsorte entsprechende Überschreitungen der pauschalen L_{EK} zulassen. So kann bei Bedarf eine vollständige Ausreizung aller vakanten Lärmemissionsmöglichkeiten erreicht werden, ohne die maximal zulässigen Planwerte L_P in der Nachbarschaft zu verletzen.

- Vorteile

- o optimaler Wirkungsgrad der Kontingentierung

- Nachteile

- o kompliziertere Handhabung bei der Berechnung und bei der Festsetzung im Bebauungsplan
- o künftige Gewerbegebietserweiterungen sind sorgfältiger vorzuplanen



4.1.3 Wahl des Emissionsmodells

Da die Immissionsorte unterschiedliche Abstände zum Geltungsbereich und unterschiedliche Schutzbedürftigkeiten aufweisen, wird im vorliegenden Fall zur Vermeidung unnötig strenger Schallschutzaufgaben für ansiedlungswillige Betriebe und Anlagen eine Einteilung der zulässigen Emissionskontingente nach verschiedenen Richtungssektoren empfohlen (vgl. Abbildung 10):

- o **Sektor A:** Maßgebliche Immissionsorte nordwestlich des Plangebiets
- o **Sektor B:** Maßgebliche Immissionsorte westlich bis südwestlich des Plangebiets
- o **Sektor C:** Maßgebliche Immissionsorte südwestlich des Plangebiets
- o **Sektor D:** Maßgebliche Immissionsorte nördlich, südlich und östlich des Plangebiets

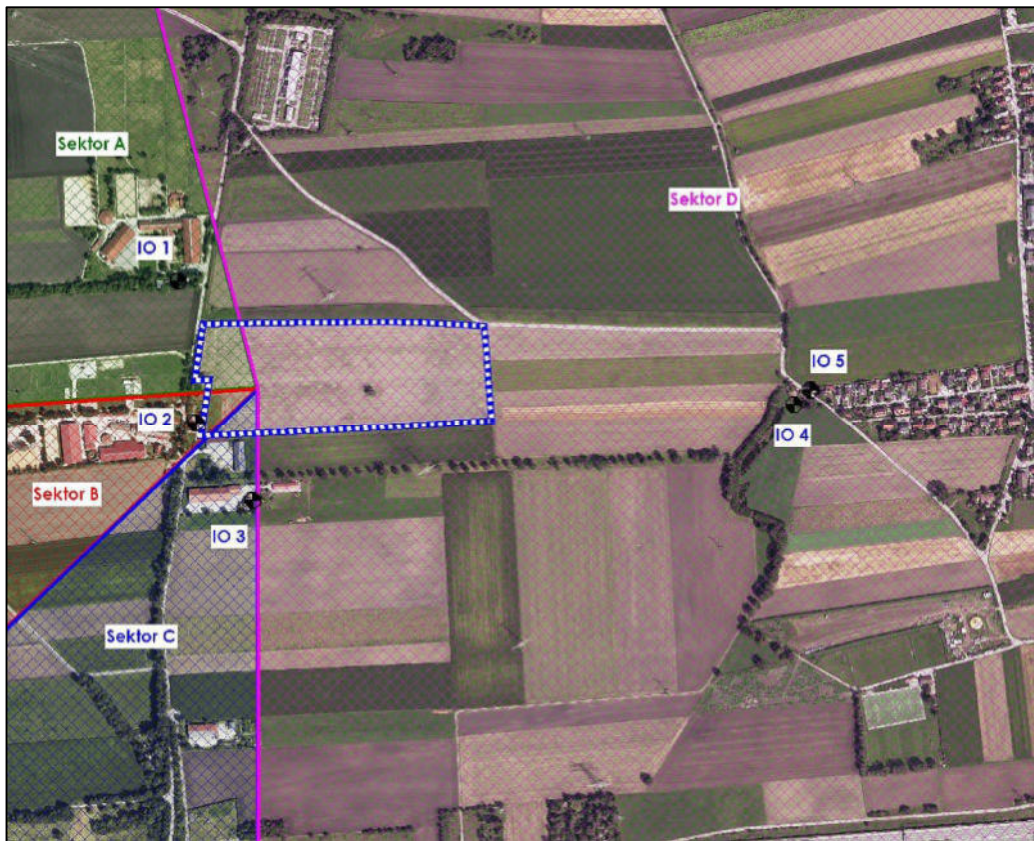


Abbildung 10: Lageplan mit Darstellung der Richtungssektoren



4.1.4 Wahl der Bezugsflächen für die Emissionskontingente

Bezogen wird die Berechnung der zulässigen Emissionskontingente L_{EK} auf die auf Abbildung 11 abgebildeten Emissionsbezugsflächen S_{EK} .

Um die verfügbaren Planwerte (vgl. Kapitel 3.4) möglichst optimal ausschöpfen zu können, wurde das Plangebiet in zwei Teilflächen EF1 und EF2 unterteilt, die sich zwar an dem vorliegenden Lageplan der Anlage /9/ orientieren, jedoch ausschließlich als "Hilfsgröße" der inhaltlichen Bestimmtheit der Geräuschkontingentierung dienen. Eine Verpflichtung hinsichtlich der Verortung der späteren Anlage ergibt sich daraus nicht.



Abbildung 11: Lageplan mit Darstellung der auszuweisenden Flächen

Die Emissionsbezugsflächen müssen in dieser Form in die Festsetzungen des Bebauungsplans übernommen werden, um die inhaltliche Bestimmtheit der Planung in puncto Lärmmmissionsschutz zu gewährleisten. Ergeben sich im Laufe der weiteren Planung Abweichungen hinsichtlich der dem Vorhaben zugehörigen Grundstücksflächen im Vergleich zum Planungskonzept, welches dieser Begutachtung zugrunde liegt, so ändern sich auch die Emissionsbezugsflächen S_{EK} . Dies erfordert zwangsweise eine Neuerteilung der Emissionskontingente. Beispielsweise wäre das bei vorliegender Planung dann der Fall, wenn Anlagen(-teile) auf andere Grundstücke ausgelagert werden, oder die Planungsgrundstücke Fl.Nrn. 579 und 580 aufgeteilt werden und nur noch eine Teilfläche dieser Grundstücke der untersuchungsgegenständlichen Anlage zur Verfügung gestellt wird.



4.2 Verfahren zur Berechnung der Emissionskontingente

Kernpunkt für die Ermittlung und Festsetzung maximal zulässiger anlagenbezogener Geräuschemissionen im Rahmen der Bauleitplanung und diesbezüglich Stand der Technik sind entsprechend der DIN 45691 / 1/ Emissionskontingente L_{EK} , welche - in der Regel getrennt für verschiedene Teilflächen i innerhalb des Planungsgebietes - nach dem unter Nr. 4.5 der DIN 45691 genannten Berechnungsverfahren ermittelt werden.

Dabei werden die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ der Teilflächen i im Planungsgebiet so eingestellt, dass in Summenwirkung aller daraus resultierenden Immissionskontingente $L_{IK,i}$, die verfügbaren Planwerte L_{PL} an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten werden.

Die Differenz zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i}$ einer Teilfläche, das sogenannte Abstandsmaß, errechnet sich in Abhängigkeit des Abstands des Schwerpunkts der Teilfläche zum jeweiligen Immissionsort unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung (vgl. hierzu Nr. 4.5 der DIN 45691).

Zusatzdämpfungen aus Luftabsorption, Boden- und Meteorologieverhältnissen, Abschirmungen und Reflexionsflächen bleiben bei der Ermittlung der L_{EK} definitionsgemäß außer Betracht! Diese Faktoren werden erst dann berücksichtigt, wenn im Einzelgenehmigungsverfahren der Nachweis der Einhaltung des jeweils zulässigen Emissionskontingentes erbracht wird.



4.3 Errechnete Emissionskontingente L_{EK}

Für die auszuweisenden Flächen (vgl. Abbildung 11) errechnen sich in Abhängigkeit der jeweiligen Richtungssektoren A bis D die folgenden maximalen Emissionskontingente L_{EK} . Der Bezugspunkt der richtungsabhängigen Kontingentierung besitzt die UTM 32-Koordinaten $x = 680834,8$ (Rechtswert) und $y = 5342662,9$ (Hochwert). Die Gradzahl der Sektoren steigt entgegen dem Uhrzeigersinn an, Null Grad liegt im geografischen Norden (vgl. Abbildung 12).

Zulässige Emissionskontingente L_{EK} [dB(A) je m^2]				
Sektor	A		B	
Beginn - Ende	15° - 94°		94° - 134°	
Parzelle mit Emissionsbezugsfläche S_{EK}	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$
EF 1: $S_{EK} \sim 72.940 m^2$	59	48	53	33
EF 2: $S_{EK} \sim 7.720 m^2$	68	57	67	63
Sektor	C		D	
Beginn - Ende	134° - 180°		180° - 15°	
Parzelle mit Emissionsbezugsfläche S_{EK}	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$
EF 1: $S_{EK} \sim 72.940 m^2$	59	48	64	49
EF 2: $S_{EK} \sim 7.720 m^2$	64	53	65	60

S_{EK} :Emissionsbezugsfläche (vgl. Abbildung 11)

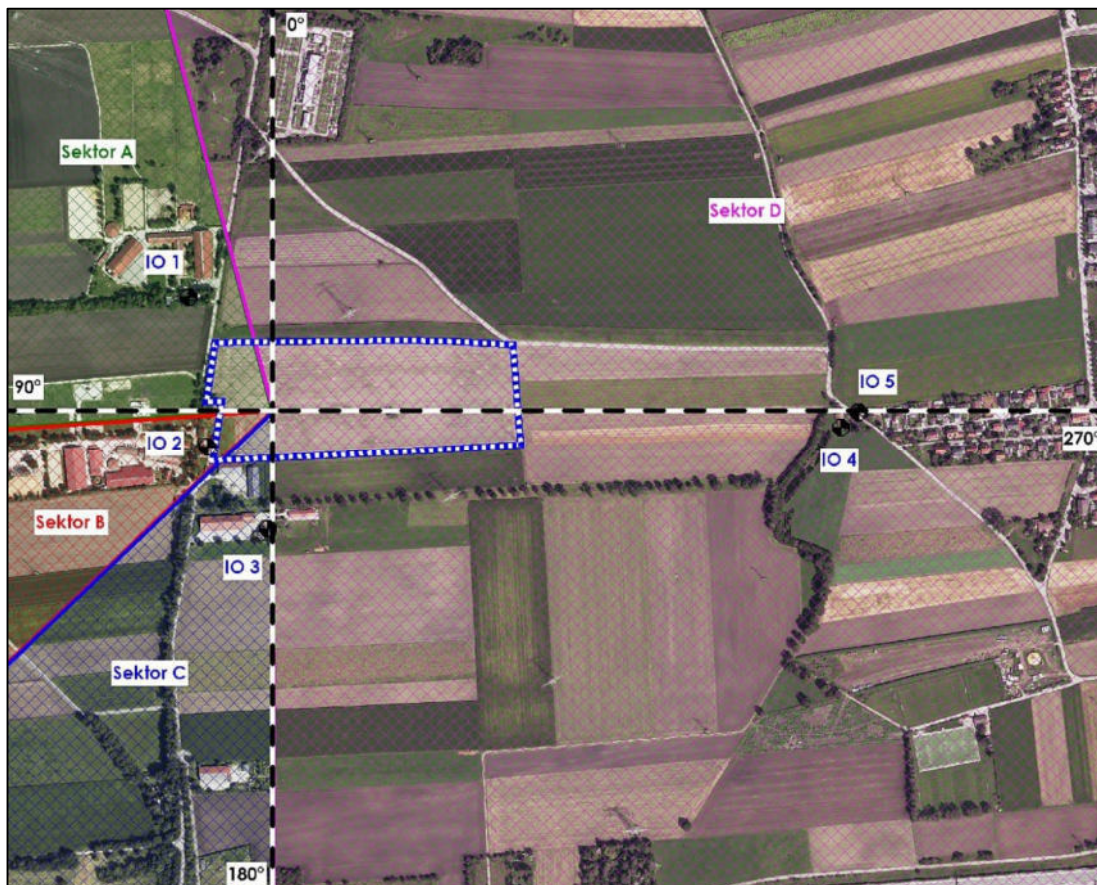


Abbildung 12: Lageplan mit Darstellung der Richtungssektoren und des Bezugskoordinatensystems



4.4 Aufsummierte Immissionskontingente $\sum L_{IK}$

Bei einer vollständigen Ausschöpfung der in Kapitel 4.3 genannten Emissionskontingente errechnen sich für die beiden Parzellen im Geltungsbereich des angestrebten Bebauungsplans an den maßgeblichen Immissionsorten die folgenden aufsummierten Immissionskontingente $\sum L_{IK}$:

Aufsummierte Immissionskontingente $\sum L_{IK}$ [dB(A)]					
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	49,9	50,0	50,0	45,2	44,9
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	38,9	39,0	39,0	34,3	34,0

IO 1 (MI/ MD):..Wohnhaus "Hadinger Weg 13", Fl.Nr. 531
 IO 2 (MI/ MD):..Wohnhaus "Hadinger Weg 2", Fl.Nr. 578/3
 IO 3 (MI/ MD):..Wohnhaus "Hadinger Weg 2a", Fl.Nr. 569
 IO 4 (MI/ MD):..Wohnhaus "Gündinger Weg 31", Fl.Nr. 625/2
 IO 5 (WA):.....Wohnhaus "Gündinger Weg 32", Fl.Nr. 625/4

Die Aufteilung der Immissionskontingente auf die einzelnen Bauquartiere kann dem Kapitel 7.1 entnommen werden. Eine flächendeckende Darstellung der aufsummierten Immissionskontingente $\sum L_{IK}$ liefern die exemplarischen Lärmbelastungskarten auf Plan 1 und Plan 2 in Kapitel 7.2.

4.5 Schalltechnische Beurteilung

4.5.1 Allgemeine Beurteilungshinweise zur Kontingentierung

- Die Kontingentierung als Instrument in der Bauleitplanung

Mit der Festsetzung von Emissionskontingenten L_{EK} nach DIN 45691 auf gewerblich oder industriell nutzbaren Grundstücken kann bauleitplanerisch darauf hingewirkt werden, dass nicht einige wenige Betriebe oder Anlagenteile die in der Nachbarschaft geltenden Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte frühzeitig ausschöpfen, und dadurch eine Nutzung der bis dahin noch unbebauten Flächen bzw. eine Erweiterung bereits bestehender Betriebe erschweren, oder gar verhindern.

Lärmkontingentierungen liefern weiterhin ein gutes Hilfsmittel zur schalltechnischen Beurteilung ansiedlungswilliger Betriebe und geplanter Anlagenerweiterungen sowie zur Entwicklung diesbezüglich eventuell notwendiger Lärmschutzmaßnahmen.



Da derartige Festsetzungen die Genehmigungsinhalte bereits bestehender Anlagen/ Betriebe nicht berühren und bei der Behandlung immissionsschutzrechtlicher Frage-/ Problemstellungen unabhängig von nachträglichen bauleitplanerischen Festlegungen immer vorrangig die Regelungen der TA Lärm heranzuziehen sind, geht von einer Kontingentierung keine Gefährdung genehmigter Betriebsabläufe oder gar des Bestandsschutzes genehmigter Anlagen aus. Die bauleitplanerischen Festsetzungen kommen erst dann zum Tragen, wenn in einem kontingentierten Gebiet Neugenehmigungen oder Nutzungsänderungen beantragt werden. Auf diesem Weg können beispielsweise schalltechnische Missstände auf langfristige Sicht beseitigt und Gebiete städtebaulich saniert werden, die im Bestand durch unverträgliche Nutzungen und hohes lärmimmissionsschutzfachliches Konfliktpotenzial geprägt sind.

- Höhe der Flächenschalleistungspegel

Die leider auch in der Neufassung der DIN 18005-1 aus dem Jahr 2023 /5/ unverändert genannten flächenbezogenen Schalleistungspegel L_w von tagsüber wie auch nachts pauschal 60 dB(A) je m^2 für unbebaute Gewerbegebiete bzw. 65 dB(A) je m^2 für unbebaute Industriegebiete können - entsprechend dem Anwendungsbereich dieser Norm – unter Vorbehalt zwar von Städteplanern als grobe Anhaltswerte zur Feststellung der eventuellen Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen oder zur überschlägigen Prüfung von Abständen zwischen Emissionsquellen und Immissionsorten herangezogen werden. Für eine zuverlässige fachtechnische Begutachtung sind sie allerdings unbrauchbar!

Nach den einschlägigen Erfahrungen der Verfasser reichen die Pauschalansätze der DIN 18005 in verschiedenen Situationen nicht aus, um Firmen mit relevanten Geräuschentwicklungen im Freien tagsüber die notwendigen Betriebsabläufe ohne allzu strenge Schallschutzaufgaben zu ermöglichen. Je nach Grundstückgröße und Position der maßgeblichen Schallquellen sind hier unter Umständen höhere Flächenschalleistungen wünschenswert oder sogar unerlässlich.

Nachts hingegen herrscht bei vielen Firmen kein, oder nur ein deutlich reduzierter Betrieb, d. h. die in der DIN 18005 getroffene Gleichsetzung der Lärmemissionen für die Tag- und Nachtzeit geht – abgesehen von wenigen Ausnahmen – sehr oft an der Wirklichkeit vorbei. Auf eine Nennung alternativer Flächenschalleistungspegel wird aufgrund der großen Bandbreite an unterschiedlichen Nachtbetriebsformen bewusst verzichtet.

- Einfluss der Grundstücksgößen

Die zulässigen Lärmemissionen eines Betriebes stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit dessen Grundstückgröße bzw. Emissionsbezugsfläche. Mit einer Verdopplung der Grundstücksfläche verzweifacht sich auch die mögliche Einwirkzeit einer Lärmquelle.

Die – bei kleinen Flächen ganz besonders ausgeprägte – Abhängigkeit der erreichbaren betrieblichen Geräuschabstrahlung von den Grundstücksgößen bzw. von den Emissionsbezugsflächen ist deutlich herauszustellen, weil sie zeigt, dass die schalltechnische Taxierung einzelner Gewerbegrundstücke nach dem Pauschalkriterium $L_w = 60$ dB(A) je m^2 der DIN 18005 unzureichend ist bzw. zu verfälschten Ergebnissen führt.



- Keine unmittelbare Vergleichbarkeit zwischen L_w und L_{EK}

Die in der DIN 18005 genannten flächenbezogenen Schallleistungspegel L_w können aufgrund ihrer prinzipiell unterschiedlichen Definition bezüglich der Schallausbreitungsbedingungen nicht unmittelbar mit den in der DIN 45691 definierten Emissionskontingenten L_{EK} verglichen werden. Lediglich bei sehr geringen Entfernungen zwischen einem Gewerbe- oder Industriegebiet und den Immissionsorten weichen L_w und L_{EK} kaum voneinander ab.

- Installierbare Schallleistungen

Die auf einem Grundstück tatsächlich installierbaren Schallleistungspegel können unter Umständen spürbar höher liegen als die Emissionskontingente L_{EK} . Voraussetzung hierfür ist eine Planung, die beispielsweise mittels optimierter Gebäudestellung und Positionierung relevanter betrieblicher Schallquellen möglichst sorgfältig auf die Anforderungen des Schallschutzes Rücksicht nimmt.

4.5.2 Qualität der Emissionskontingente

Die in Kapitel 4.3 für die Emissionsbezugsflächen des Bebauungsplans errechneten Emissionskontingente der Sektoren A und B repräsentieren mit 53 bis 68 dB(A)/m² zur Tagzeit und 33 bis 63 dB(A)/m² zur Nachtzeit Werte, die für den Betrieb stationärer Anlagentechnik, wie sie im Geltungsbereich der Planung vorgesehen ist, als gut geeignet bezeichnet werden können. Emissionskontingente dieser Größenordnung können nach einschlägiger Erfahrung des Verfassers über von vielen Anlagen oder Betrieben ohne relevante planerische und/oder betriebliche Einschränkungen eingehalten werden. Zur Nachtzeit können diese Werte in der Regel mit verhältnismäßigen Schallschutzmaßnahmen erreicht werden.

Der Fläche EF1 für die geplante PV-Anlage wurden insbesondere in den Abstrahlrichtungen A bis C deutlich niedrigere Emissionskontingente zugewiesen, da der Lärmschwerpunkt der zukünftigen Bebauung bei der Batteriespeicheranlage (Fläche EF2) zu verorten ist.



5 Schallschutz im Bebauungsplan

5.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

- Festsetzung von Emissionskontingenten gemäß der DIN 45691:2006-12

Zulässig sind nur Betriebe und Anlagen, deren Geräusche in ihrer Wirkung auf maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691:2006-12 weder tags noch nachts überschreiten:

Zulässige Emissionskontingente L_{EK} [dB(A) je m^2]				
Sektor	A		B	
Beginn - Ende	15° - 94°		94° - 134°	
Parzelle mit Emissionsbezugsfläche S_{EK}	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$
EF 1: $S_{EK} \sim 72.940 m^2$	59	48	53	33
EF 2: $S_{EK} \sim 7.720 m^2$	68	57	67	63
Sektor	C		D	
Beginn - Ende	134° - 180°		180° - 15°	
Parzelle mit Emissionsbezugsfläche S_{EK}	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$
EF 1: $S_{EK} \sim 72.940 m^2$	59	48	64	49
EF 2: $S_{EK} \sim 7.720 m^2$	64	53	65	60

S_{EK} :Emissionsbezugsfläche (vgl. Abbildung 13)



Abbildung 13: Lageplan mit Darstellung der Emissionsbezugsflächen

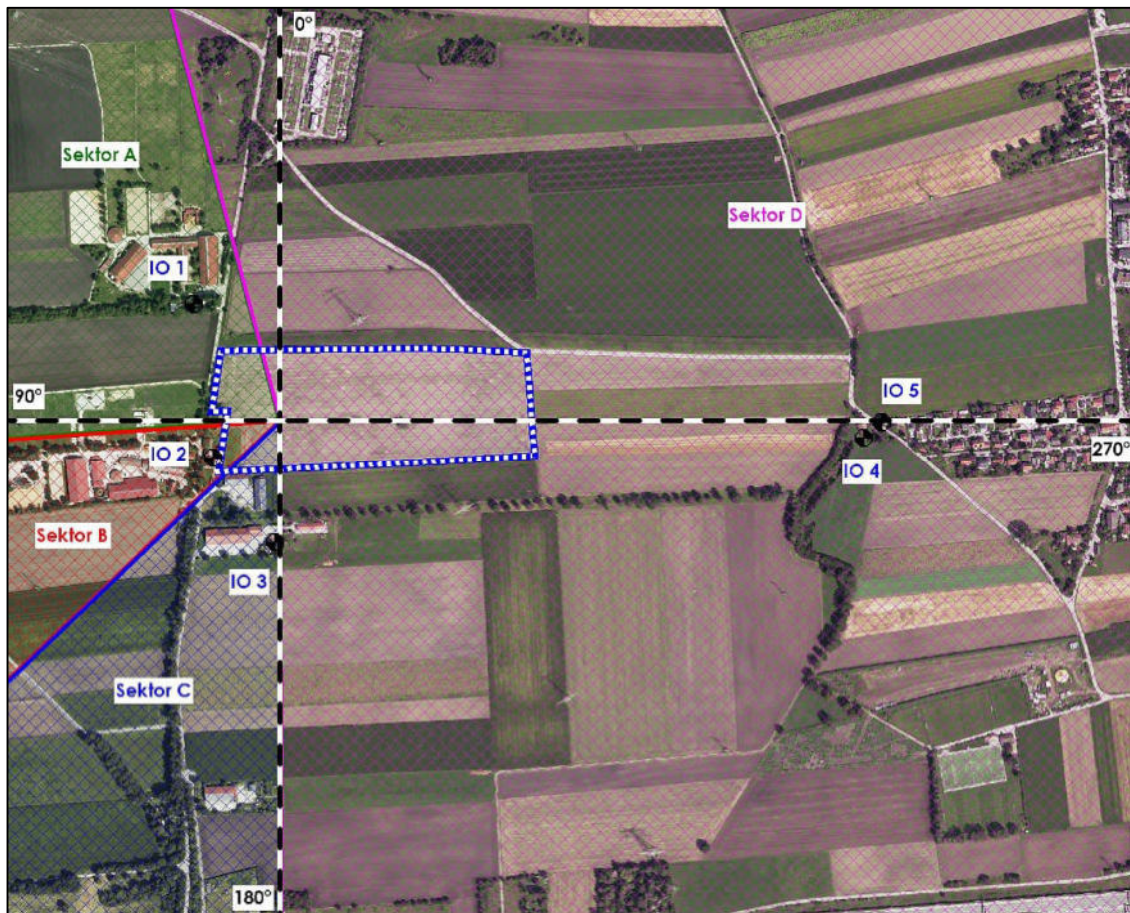


Abbildung 14: Lageplan mit Darstellung der Richtungssektoren

Der Bezugspunkt der richtungsabhängigen Kontingentierung besitzt die UTM 32-Koordinaten $x = 680834,8$ (Rechtswert) und $y = 5342662,9$ (Hochwert). Die Gradzahl der Sektoren steigt entgegen dem Uhrzeigersinn an. Null Grad liegt im geografischen Norden.

Die Einhaltung der jeweils zulässigen Emissionskontingente ist gemäß den Vorgaben der DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5 zu prüfen. Die Ermittlung der Immissionskontingente erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 4.5 unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

Überschreitungen der Emissionskontingente auf Teilflächen sind nur dann möglich, wenn diese nachweislich durch Unterschreitungen anderer Teilflächen des gleichen Betriebs/Vorhabens so kompensiert werden, dass die für die untersuchten Teilflächen in der Summe verfügbaren Immissionskontingente eingehalten werden.

Unterschreitet das sich aus den festgesetzten Emissionskontingenten ergebende zulässige Immissionskontingent eines Betriebs/Vorhabens den an einem maßgeblichen Immissionsort jeweils geltenden Immissionsrichtwert der TA Lärm um mehr als 15 dB(A), so erhöht sich das verfügbare Immissionskontingent auf den Wert $L_{IK} = IRW - 15 \text{ dB(A)}$. Dieser Wert entspricht der Relevanzgrenze nach DIN 45691.



5.2 Musterformulierung für die textlichen Hinweise

Um den Erfordernissen des Lärmimmissionsschutzes unter den gegebenen Randbedingungen bestmöglich gerecht zu werden, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Hinweise zum Schallschutz in den Bebauungsplan aufzunehmen:

- Nachweis der Einhaltung zulässiger Emissionskontingente im Rahmen von Genehmigungsverfahren

In den Einzelgenehmigungsverfahren soll durch die Bauaufsichtsbehörde nach § 1 Absatz 4 BauVorlV die Vorlage schalltechnischer Gutachten angeordnet werden. Im Falle der Anwendung von Art. 58 BayBO ("Genehmigungsfreistellung") ist durch den Bauherren mit der Genehmigungsfreistellungsvorlage ein schalltechnisches Gutachten einzureichen.

Qualifiziert nachzuweisen ist darin für alle maßgeblichen Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm, dass die zu erwartende anlagenbezogene Geräuschentwicklung durch das jeweils geplante Vorhaben mit den als zulässig festgesetzten Emissionskontingenten L_{EK} respektive mit den damit an den maßgeblichen Immissionsorten einhergehenden Immissionskontingenten L_{IK} übereinstimmt. Dazu sind die Beurteilungspegel unter den zum Zeitpunkt der Genehmigung tatsächlich anzusetzenden Schallausbreitungsverhältnissen (Einrechnung aller Zusatzdämpfungen aus Luftabsorption, Boden- und Meteorologieverhältnissen und Abschirmungen sowie Reflexionseinflüsse) entsprechend den geltenden Berechnungs- und Beurteilungsrichtlinien (in der Regel nach der TA Lärm) zu ermitteln und vergleichend mit den Immissionskontingenten zu bewerten, die sich aus der vom jeweiligen Vorhaben in Anspruch genommenen Teilfläche der Emissionsbezugsfläche nach der festgesetzten Berechnungsmethodik der DIN 45691:2006 12 errechnen.

Bei Anlagen oder Betrieben, die kein relevantes Lärmpotential besitzen (z.B. Büronutzungen), kann nach Ermessen des Sachgebiets Technischer Umweltschutz / Immissionsschutz der zuständigen Genehmigungsbehörde von der Vorlage eines schalltechnischen Gutachtens abgesehen werden.

- Zugänglichkeit der Normen, Richtlinien und Vorschriften

Alle genannten Normen, Richtlinien und Vorschriften können bei der Gemeinde Karlsfeld vom bis zusammen mit den übrigen Bebauungsplanunterlagen eingesehen werden. Sie sind beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert hinterlegt und bei der DIN Media GmbH in Berlin zu beziehen (DIN Media GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).



6 Zitierte Unterlagen

6.1 Literatur zum Schallimmissionsschutz

1. DIN 45691:2006-12, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
2. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BA Vz AT 08.06.2017 B5)
3. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
4. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) vom 26.06.1962, zuletzt geändert am 23.06.2021
5. DIN 18005 mit zugehörigem Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023

6.2 Projektspezifische Unterlagen

6. Flächennutzungsplan der Gemeinde Karlsfeld in der Fassung vom 13.12.2012 inkl. 1. Änderung in der Fassung vom 19.10.2017, 2. Änderung in der Fassung vom 27.09.2018 und 3. Änderung in der Fassung vom 20.02.2020
7. Bebauungsplan Nr. 56 für das Gebiet "Westlich der Bundesbahn, nördlich der Södenstraße" der Gemeinde Karlsberg (verfasst am 13.10.1987, zuletzt geändert am 21.03.1989) inkl. 1. Änderung in der Fassung vom 26.05.2011
8. Bebauungsplan Nr. 82 "Karlsfeld West" der Gemeinde Karlsfeld vom 08.03.2007 inkl. 1. Änderung vom 04.12.2008, 3. Änderung mit Stand 10.04.2013, 4. Änderung in der Fassung vom 15.04.2015 und 5. Änderung in der Fassung vom 01.06.2016
9. Anlagenplan der PV- und Batteriespeicheranlage, dxf-Datei "202512 KAR A10 3VEW J650 17d 1m2 83_6proz gutachter" (Lage von PV-Modulen mit Angabe absoluter Höhen für Ober- und Unterkanten der Module; außerdem Lage der Batteriespeicheranlage), am 19.12.2025 per E-Mail erhalten, Hr. Knittl (BavariaSolar GmbH & Co. KG)
10. Digitales Orthophoto mit Stand vom 19.12.2025, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), Ausschnitt
11. Bauplanungsrechtliche Informationen für den Untersuchungsbereich, am 12.01.2026 online bei der Gemeinde abgerufen, URL: <https://www.karlsfeld.de/Bauleitplaene-rechtskraeftig.n79.html>



7 Anhang



7.1 Aufteilung der Immissionskontingente auf die Bauquartiere

IO 1	1: Sektor A			
	Tag		Nacht	
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
	/dB	/dB	/dB	/dB
EF 1_A	48,9	48,9	37,9	37,9
EF 2_A	42,8	49,9	31,8	38,9
Summe		49,9		38,9

IO 2	2: Sektor B			
	Tag		Nacht	
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
	/dB	/dB	/dB	/dB
EF 1_B	49,1	49,1	29,1	29,1
EF 2_B	42,6	50,0	38,6	39,0
Summe		50,0		39,0

IO 3	3: Sektor C			
	Tag		Nacht	
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
	/dB	/dB	/dB	/dB
EF 1_C	49,5	49,5	38,5	38,5
EF 2_C	40,3	50,0	29,3	39,0
Summe		50,0		39,0

IO 4	4: Sektor D			
	Tag		Nacht	
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
	/dB	/dB	/dB	/dB
EF 1_D	44,4	44,4	29,4	29,4
EF 2_D	37,6	45,2	32,6	34,3
Summe		45,2		34,3

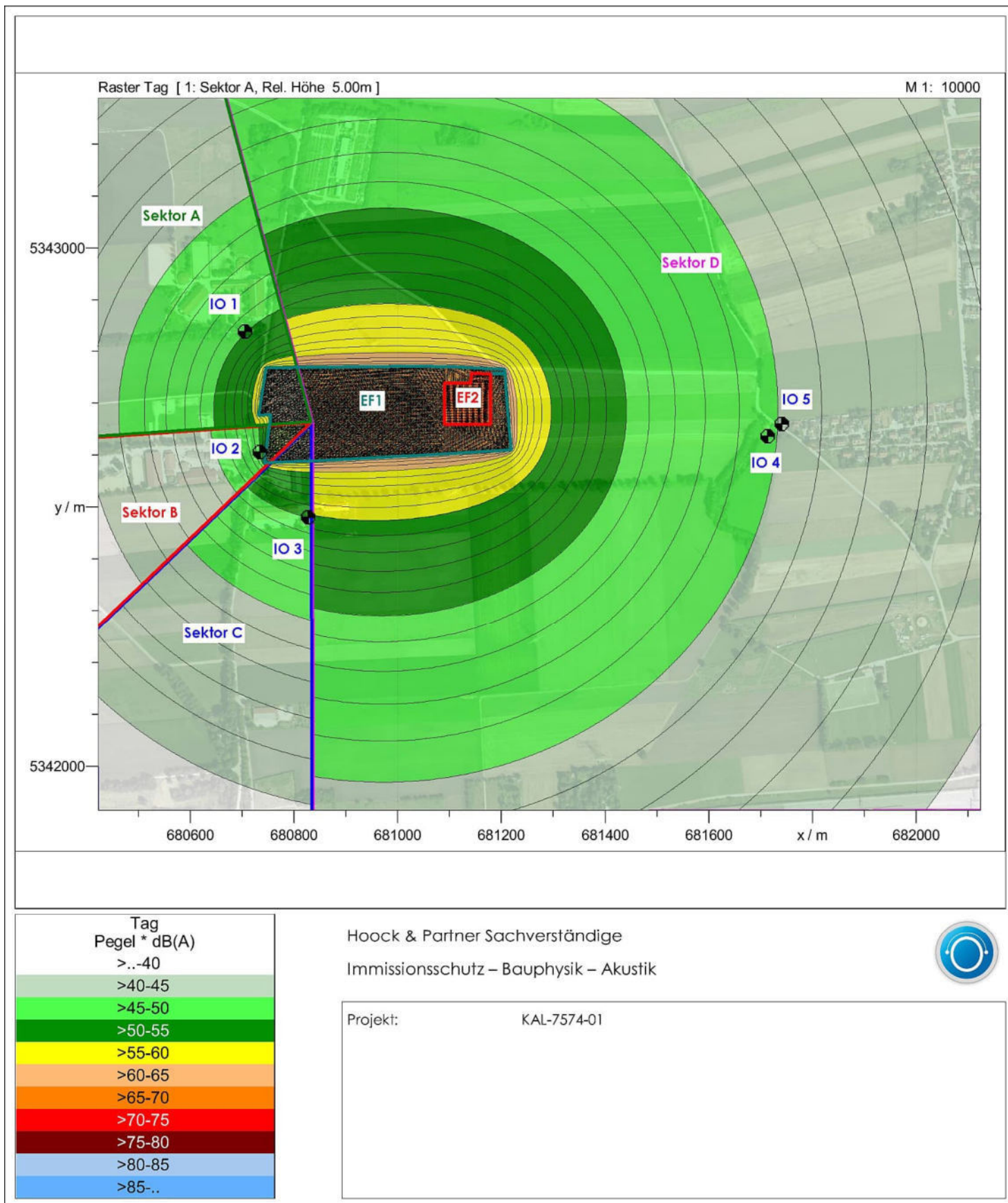
IO 5	4: Sektor D			
	Tag		Nacht	
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
	/dB	/dB	/dB	/dB
EF 1_D	44,1	44,1	29,1	29,1
EF 2_D	37,2	44,9	32,2	34,0
Summe		44,9		34,0



7.2 Aufsummierte Immissionskontingente

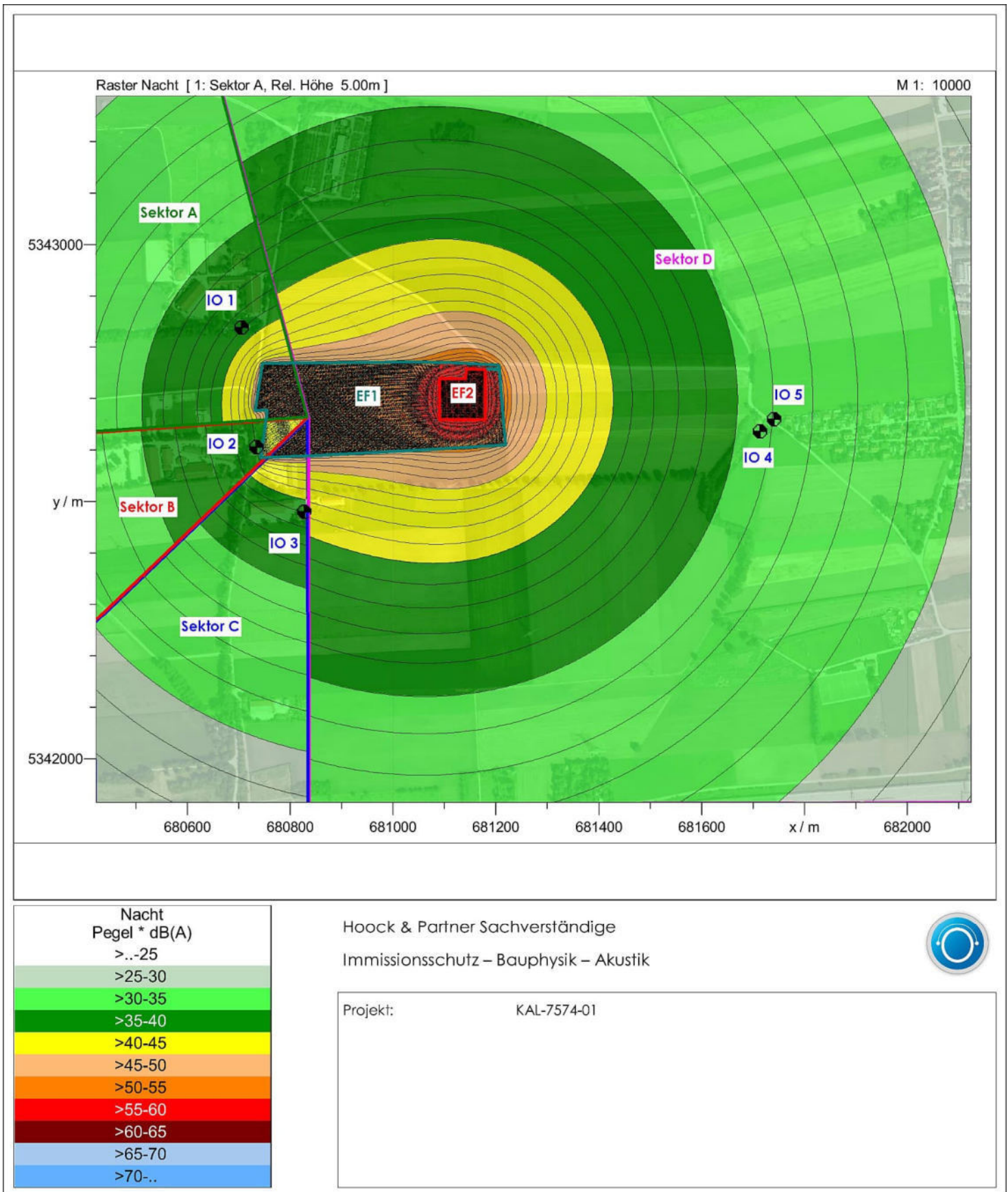


Plan 1 Aufsummierte Immissionskontingente ΣL_{ik} , Tagzeit





Plan 2 Aufsummierte Immissionskontingente ΣL_{IK} , Nachtzeit





IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN

Lichtimmissionsschutz

Bebauungsplan für die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage, eines Batteriegroßspeichers und eines Umspannwerks auf den Grundstücken Fl.Nrn. 579 und 580 der Gemarkung Karlsfeld in 85757 Karlsfeld

Prognose und Beurteilung anlagenbedingter Blendwirkungen, hervorgerufen durch die geplante Photovoltaikanlage

Lage: Gemeinde Karlsfeld
Landkreis Dachau
Regierungsbezirk Oberbayern

Auftraggeber: Bavaria Solar Karlsfeld GmbH & Co. KG
Hadinger Weg 2a
85757 Karlsfeld

Projekt Nr.: KAL-7574-02 / 7574-02_E01_Entwurf
Umfang: 33 Seiten
Datum: 26.02.2026

Projektbearbeitung:
Daniel Pfister B. Eng.

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der Verfasser gestattet. Dieses Dokument wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



Inhalt

1	Ausgangssituation	3
1.1	Vorhaben.....	3
1.2	Ortslage und Nachbarschaft.....	4
2	Aufgabenstellung	5
3	Immissionsschutzfachliche Anforderungen	6
3.1	Allgemeine Beurteilungsgrundlagen.....	6
3.2	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	6
3.3	Beurteilung schutzbedürftiger Räume.....	8
3.4	Beurteilung von Verkehrswegen	9
4	Erstellung des Prognosemodells	10
4.1	Anlageninformationen	10
4.2	Grundlagen	10
4.3	Auswahl der Immissionsorte.....	11
4.3.1	Schutzbedürftige Räume und Außenflächen.....	11
4.3.2	Schutzbedürftige Verkehrswege	11
4.4	Reflektoren.....	13
4.5	Blendschirme	14
5	Immissionsprognose	15
6	Lichttechnische Beurteilung	16
6.1	Vorbemerkung.....	16
6.2	Blendsituation an schutzbedürftigen Nutzungen im Untersuchungsbereich	16
6.3	Blendsituation auf den relevanten Verkehrswegen.....	17
6.4	Zusammenfassung	19
7	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen	20
8	Zitierte Unterlagen	21
8.1	Literatur zum Lichtimmissionsschutz	21
8.2	Projektspezifische Unterlagen	21
9	Anhang	22
9.1	Prognostizierte Blendungen an Straßenverkehrswegen	23
9.2	Blendbelastungskarten (werden noch ergänzt)	32



1 Ausgangssituation

1.1 Vorhaben

Mit der Aufstellung eines Bebauungsplans beabsichtigt die Gemeinde Karlsfeld die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen zum Betrieb einer PV- und Batteriespeicheranlage auf den bisher landwirtschaftlich genutzten Grundstücken Fl.Nm. 579 und 580 der Gemarkung Karlsfeld zu schaffen (vgl. Abbildung 1).

Konkret wird zu diesem Zweck die Ausweisung eines sonstigen Sondergebiets nach § 11 BauNVO /6/ angestrebt.

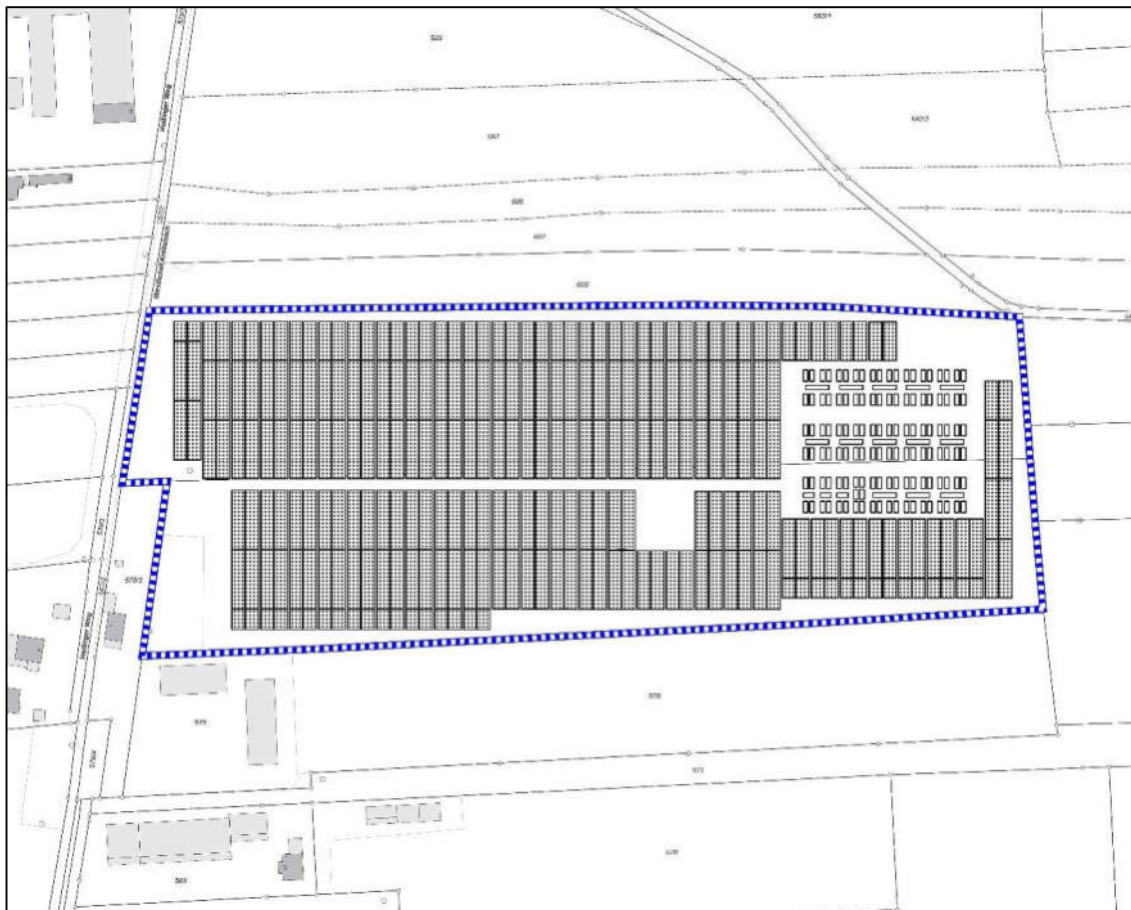


Abbildung 1: Lageplan der geplanten PV-/Batteriespeicheranlage mit Darstellung des vorgesehenen Geltungsbereiches/7/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich befindet sich südwestlich des Hauptortes der Gemeinde Karlsfeld (vgl. Abbildung 2), dessen nächstgelegene Wohnnutzungen sich östlich in einer Distanz von rund 500 m befinden. Unmittelbar südwestlich der von der Bauleitplanung betroffenen Grundstücke sind Wohnnutzungen und Hofstellen ansässig. Eine weitere Hofstelle und Wohngebäude befinden sich in einem Abstand von ca. 75 m in Richtung Nordwesten.

Die Distanz zum nördlich bestehenden Umspannwerk beträgt rund 300 m. Weiterhin ist das Plangebiet weitläufig von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben.

Bei den nächstgelegenen Verkehrswegen handelt es sich um den Hadinger Weg im Westen und den Gündinger Weg im Norden und Nordosten.

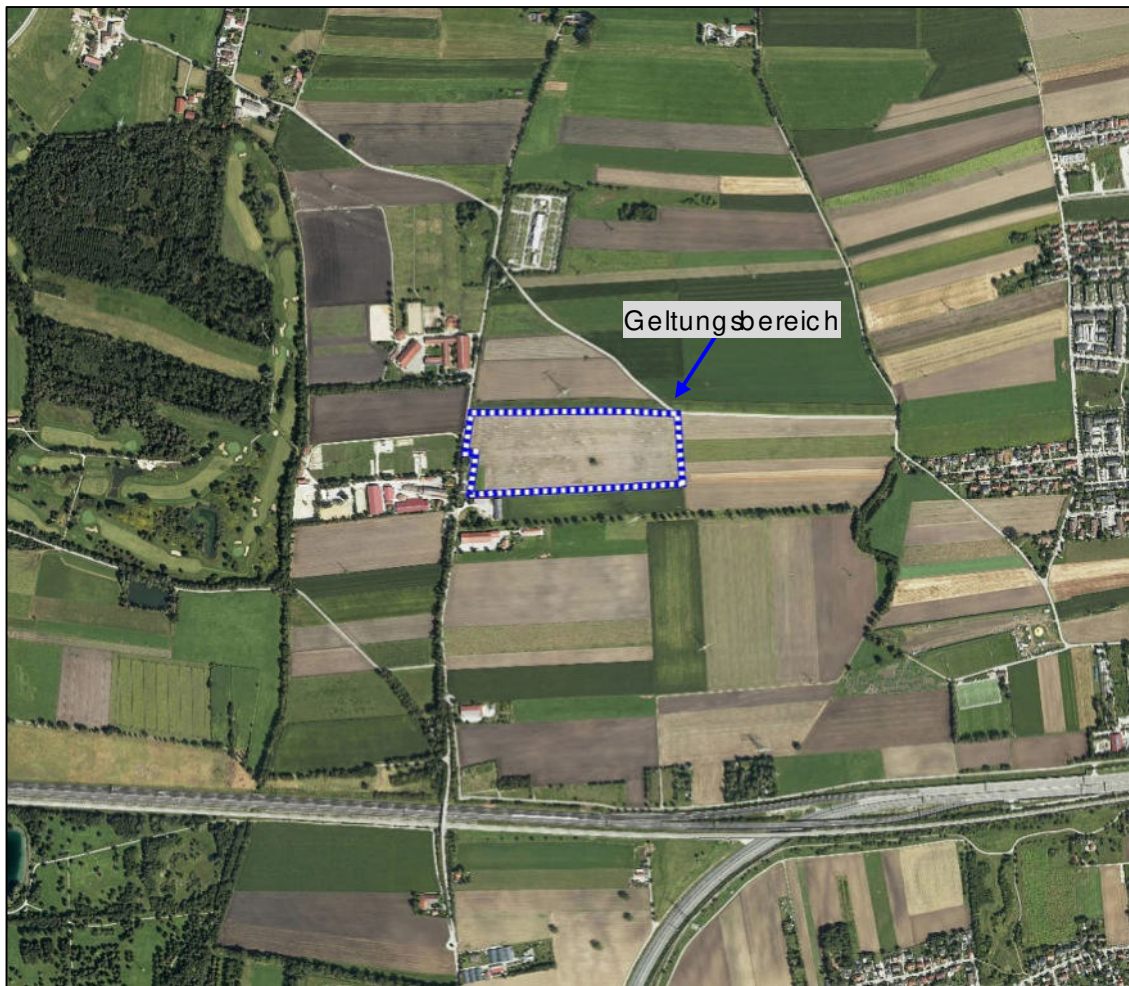


Abbildung 2: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs der Bauleitplanung / 9/



2 Aufgabenstellung

Ziel des Gutachtens ist es, die durch die Photovoltaikanlage an den maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld der Planung zu erwartenden Blendwirkungen nach den Vorgaben der "LAI-Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen" zu prognostizieren.

Über einen Vergleich der prognostizierten maximal möglichen jährlichen und täglichen Blenddauern mit den anzustrebenden Immissionsrichtwerten der "LAI-Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen" (in Anlehnung an die WEA-Schattenwurf-Hinweise des LAI) soll die Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Blendungen überprüft werden.

Im vorliegenden Fall ist außerdem sicherzustellen, dass von der Photovoltaikanlage auf den angrenzenden Straßen keine verkehrsgefährdenden Blendungen verursacht werden.

Die diesbezüglich notwendigen technischen, baulichen und planerischen Blendenschutzmaßnahmen sollen entwickelt und als Festsetzungen für den Bebauungsplan vorgestellt werden.



3 Immissionsschutzfachliche Anforderungen

3.1 Allgemeine Beurteilungsgrundlagen

Sofern Immissionen "nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen", so gelten sie im Sinne des §3 Abs. 2 und 3 BImSchG als schädliche Umwelteinwirkungen. Dazu gehören unter anderem die Lichtimmissionen.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit von Lichtimmissionen wird auf die Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen ("Licht-Richtlinie") in der Fassung vom 08.10.2012 inklusive Anhang 2 mit Stand vom 03.11.2015 zurückgegriffen /4/. Die Licht-Richtlinie ist ein fachliches Empfehlungsschreiben der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz. Sie enthält Kriterien zur Beurteilung der Belästigung von Anwohnern durch Sonnenlichtreflexe an Photovoltaikanlagen sowie Empfehlungen zur Minderung der Blendwirkung von Photovoltaikanlagen.

Als Grundlage für die Begutachtung dienen die Empfehlungen zur Beurteilung der Blendung im Rahmen der Planung von Photovoltaikanlagen nach Nr. 4 des Anhangs 2 der Licht-Richtlinie. Zur Ermittlung der Immissionen (Blendzeiträume) wird dabei von folgenden idealisierten Annahmen ausgegangen:

- o Die Sonne ist punktförmig.
- o Das Modul ist ideal verspiegelt, d. h., es kann das Reflexionsgesetz "Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel" angewendet werden.
- o Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang, d. h., die Berechnung liefert die astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume.

3.2 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

Im Folgenden wird je nach Beurteilungsvariante nach maßgeblichen Immissionsorten für schutzbedürftige Bebauung sowie für Straßenverkehrswege unterschieden.

Schutzwürdige Räume im Sinne der Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen /4/ sind:

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

Zusätzlich sind an Gebäuden beginnende Außenflächen wie Terrassen und Balkone während der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) zu berücksichtigen.



Darüber hinaus sind bei unbebauten Flächen, auf denen Baurecht herrscht, die am stärksten betroffenen Baugrenzen in einer Bezugshöhe von 2 m als maßgebliche Immissionsorte zu berücksichtigen.

Ob es an einem Immissionsort im Jahresverlauf zu einer relevanten Blendung kommt, hängt maßgeblich von der Lage des Immissionsorts relativ zur Photovoltaikanlage ab. Den Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen /4/ entsprechend können üblicherweise diverse Immissionsorte in Abhängigkeit von ihrer Lage als nicht relevant angesehen werden:

- Immissionsorte, die sich weiter als 100 m von der Photovoltaikanlage entfernt befinden
- Immissionsorte, die vornehmlich nördlich der Photovoltaikanlage liegen (Ausnahme bei sehr hoch gelegenen Immissionsorten oder sehr flach angeordneten PV-Modulen)
- Immissionsorte, die vornehmlich südlich der Photovoltaikanlage liegen (Ausnahme bei senkrecht angeordneten PV-Modulen)

Ein kritisches Reflexionsaufkommen ist im Sinne der LAI-Hinweise an Immissionsorten zu erwarten, die vorwiegend westlich oder östlich in einem Abstand von nicht mehr als 100 m zu einer Photovoltaikanlage liegen. Dieses Abstandskriterium dient primär für die Beurteilung von längeren Blendzeiträumen und ist nicht direkt für die Bewertung kurzzeitiger Blendeeinwirkungen heranzuziehen. Demzufolge werden bei der Beurteilung der Blendeeinwirkungen auf Verkehrswege auch Immissionsorte betrachtet, die sich weiter als 100 m von der PV-Anlage entfernt befinden.

Für die Bestimmung relevanter Immissionsorte auf öffentlichen Straßen existieren keine verbindlichen Vorgaben. Als maßgebliche Immissionspunkte wird in der vorliegenden Untersuchung die Augenhöhe der Fahrzeuglenker berücksichtigt. Für die durchschnittliche Augenhöhe eines Lkw-Fahrers werden 2,5 m und für die eines Pkw-Fahrers 1,0 m angenommen.



3.3 Beurteilung schutzbedürftiger Räume

Für maßgebliche Immissionsorte (schutzbedürftige Räume, vgl. Kapitel 3.2) geben die Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen /4/ Blenddauern vor, die als Maßstab für die Beurteilung von erheblichen Belästigungen durch Lichtimmissionen herangezogen werden können:

Anforderungen an nicht erhebliche Belästigungen durch Lichtimmissionen	
Bezugszeitraum	Einwirkzeit
Tag	$\leq 30 \text{ min}$
Jahr	$\leq 30 \text{ h}$

Die Kriterien für eine erhebliche Belästigung lehnen sich dabei an die WKA-Schattenwurfhinweise der LAI/5/ an. Gemäß den Schattenwurfhinweisen sind erhebliche Belästigungen nicht mehr auszuschließen, wenn die beiden Anforderungen kumulativ verletzt werden. Die LAI-Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen /4/ und ebenso das "Infoblatt: Lichtimmissionen" des Bayerischen Landesamt für Umwelt /2/ sprechen hingegen bereits dann von erheblichen Belästigungen, wenn nur eines der beiden Kriterien verletzt wird. Dementsprechend gelten Lichtimmissionen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bereits dann als erheblich belästigend, sofern eines der beiden obenstehenden Kriterien verletzt wird. Dabei sind sämtliche beurteilungsrelevanten Anlagen im Untersuchungsbereich zu berücksichtigen.

Auf den Dächern der umliegenden Betriebsgebäude befinden sich bereits vereinzelt PV-Anlagen (vgl. Abbildung 3).



Abbildung 3: Luftbild mit Darstellung bestehender PV-Anlagen im Umfeld der geplanten Anlage



In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass von kleineren PV-Anlagen, wie sie typischerweise auf den Dächern von Wohngebäuden und Gewerbeimmobilien installiert werden, entsprechend der Licht-Leitlinie üblicherweise keine erheblich störenden Lichtimmissionen ausgehen. Somit ist im vorliegenden Fall keine Vorbelastung durch Blendwirkungen, ausgehend von bestehenden Photovoltaikanlagen zu berücksichtigen.

3.4 Beurteilung von Verkehrswegen

Für mögliche Gefährdungen durch Blendung im Straßen- und Schienenverkehr existieren keine Richtwerte. Da jedoch schon bei der Reflexion eines Bruchteils des Sonnenlichts (weniger als 1 %) mit einer Absolutblendung gerechnet werden muss /4/, ist an sicherheitsrelevanten Immissionsorten wie Autobahnen und Straßen, Bahngleisen usw. in der Regel jegliche Beeinträchtigung des Verkehrs durch Blendung zu vermeiden /3/.



4 Erstellung des Prognosemodells

4.1 Anlageninformationen

Die Module der Photovoltaikanlage sollen den vorliegenden Planungsinformationen entsprechend in einer Ost-West-Ausrichtung errichtet werden /7/ (vgl. Abbildung 4). Die Modulunterkanten verlaufen dem Gelände folgend in einer Höhe von ca. 1 m über dem Gelände, während die Oberkante in einer Höhe von ca. 3 m zu liegen kommt. Die resultierende Modulneigung beträgt 16°. Zudem sollen die Module starr montiert werden und folgen somit nicht dem Sonnenstand.

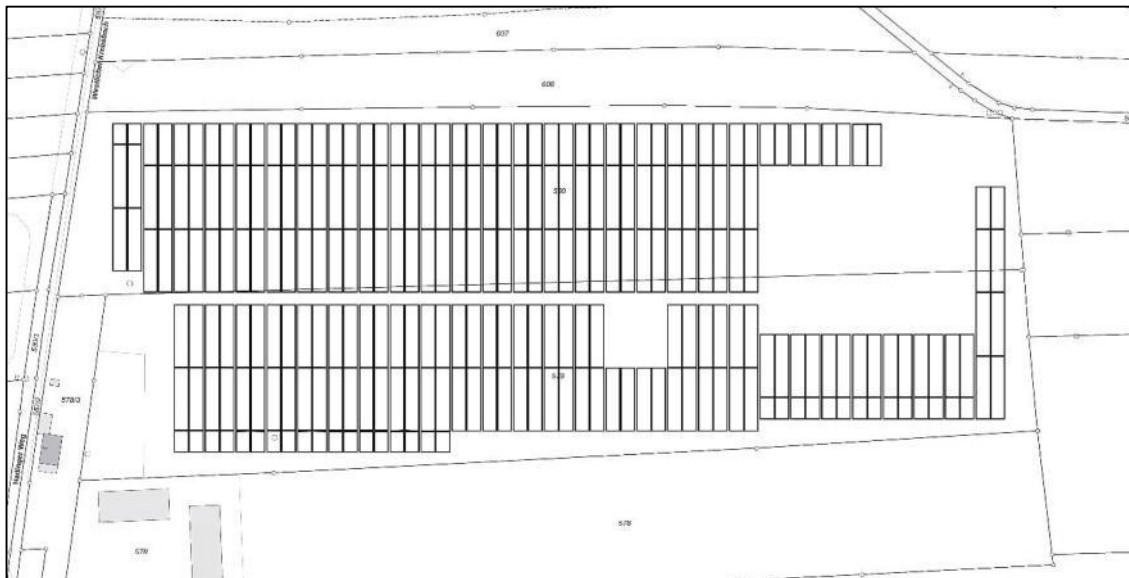


Abbildung 4: Lageplan der geplanten PV-Anlage /7/

4.2 Grundlagen

Für die Beurteilung der Blendeinwirkungen wird ein digitales Prognosemodell mit den zu untersuchenden Immissionsorten gemäß Kapitel 3.2, den PV Modulen als Reflektoren (vgl. Kapitel 4.4) sowie den relevanten Blendschirmen (vgl. Kapitel 4.5) erstellt.

Die Geländehöhen im Untersuchungsgebiet werden mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells/8/ vollständig digital nachgebildet.



4.3 Auswahl der Immissionsorte

4.3.1 Schutzbedürftige Räume und Außenflächen

Gemäß den in Kapitel 3.2 genannten Kriterien sind sämtliche schutzbedürftigen Räume und Außenflächen in einem Abstand von bis zu 100 m zur PV-Anlage zu untersuchen. Da die nächstgelegenen bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen zum Teil deutlich weiter entfernt sind (vgl. Kapitel 1.2), wird das Untersuchungsgebiet vorsorglich entsprechend größer gefasst, um diese Immissionsorte nicht außer Acht zu lassen.

Immissionsorte werden auf Höhe des Erdgeschosses, wo sich neben Fenstern und anderen Außenwandöffnungen auch Terrassen befinden können, und auf Höhe der Obergeschosse, wo sich neben schutzbedürftigen Räumen auch Balkone befinden können, betrachtet.

Zur Untersuchung der Blendeinwirkungen, ausgehend von Sonnenlichtreflexionen an den PV-Modulen, werden für die Betrachtung des Erdgeschosses Immissionsorte in einer Höhe von 2,0 m über Gelände berücksichtigt, während für das erste und zweite Obergeschoss von einer Immissionshöhe von 5,0 m bzw. 8,0 m ausgegangen wird.

4.3.2 Schutzbedürftige Verkehrswege

Neben den im vorangehenden Kapitel behandelten schutzwürdigen Räumen und Außenflächen sind zudem sämtliche beurteilungsrelevanten Verkehrswege im Umfeld der Planung hinsichtlich der einwirkenden Blendungen zu prüfen, die störend auf die Fahrzeugführer wirken und ggf. sogar die Verkehrssicherheit auf den Straßen im Untersuchungsbereich beeinträchtigen können.

Gemäß den Empfehlungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zur Beurteilung von Blendwirkungen von Photovoltaikanlagen /3/ sind Blendungen durch Sonnenreflexionen in einem Abstand von wenigen 100 m Entfernung zur Reflexionsfläche sowie vorrangig bei freien Sichtachsen zum Blendreflex und bei klarem oder leicht bewölktem Himmel als relevant anzusehen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden die Blendeinwirkungen auf die Fahrzeugführer auf den relevanten Teilstücken des Kurfürstenwegs, der Müllerstadelstraße, dem Hadinger Weg, dem Gündinger Weg, dem Waldschwaigweg sowie der Autobahn A 99 untersucht.

Für die vorliegende Untersuchung werden auf den relevanten Streckenabschnitten der genannten Verkehrswege Immissionsorte in einer Entfernung von bis zu 500 m zur geplanten PV-Anlage berücksichtigt (vgl. Abbildung 5). Davon abweichend wird vorsorglich auch das Blendverhalten auf der Autobahn im Süden untersucht, auch wenn sich diese in einer Distanz von mehr als 700 m befindet. Dabei werden auf den relevanten Streckenabschnitten Immissionspunkte in einem Abstand von jeweils 15 m zueinander für die beiden untersuchungsrelevanten Immissionshöhen (vgl. Kapitel 3.2) platziert.



Die Streckenabschnitte, auf denen die insgesamt 848 Immissionspunkte positioniert wurden, können der folgenden Abbildung entnommen werden:

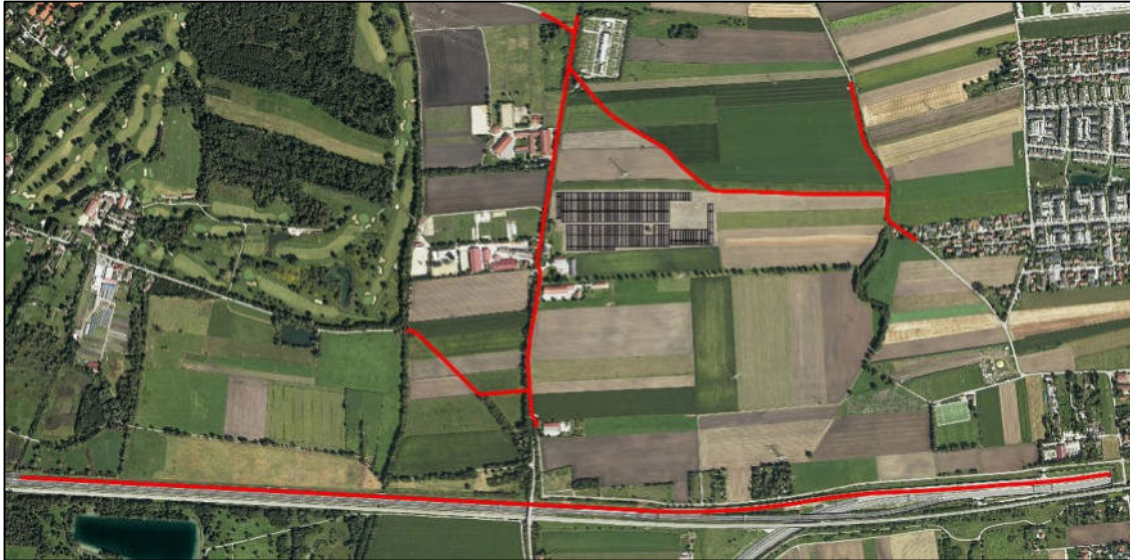


Abbildung 5: Luftbild mit Darstellung der untersuchten Verkehrswege /9/

Blendungen, die in einem Winkel von 30° oder mehr zur Hauptblickrichtung eines Fahrzeugführers entstehen, befinden sich im peripheren Sichtfeld des Fahrers /1/. Da davon auszugehen ist, dass Reflexionsflächen im peripheren Sichtfeld keine gefährdenden Störwirkungen verursachen, sind entsprechend der anerkannten gutachterlichen Praxis nur Immissionsorte mit Reflexionsflächen innerhalb eines 30° Winkels zur Fahrbahnachse zu berücksichtigen.

Blendquellen, die sich hinter einem Fahrer befinden, kommt keine sicherheitsrelevante Bedeutung zu. Bei der Bestimmung des 30° -Winkels ist die jeweilige Fahrtrichtung einzubeziehen.



Für die vorliegende Untersuchung wird dementsprechend unter Berücksichtigung der Fahrtrichtungen, der Schtachsen und des peripheren Schtfelds der Fahrzeugführer die Anzahl der zu untersuchenden Immissionsorte auf insgesamt 416 Punkte auf den auf Abbildung 6 dargestellten Streckenabschnitten reduziert.

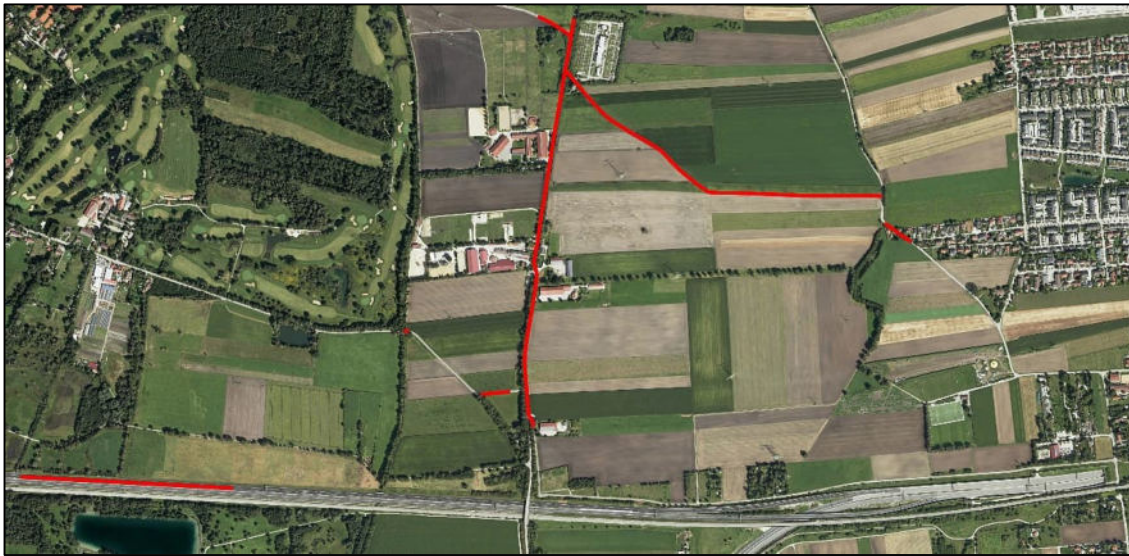


Abbildung 6: Luftbild mit Darstellung der für die Untersuchung relevanten Streckenabschnitte /9/

4.4 Reflektoren

Die gemäß den vorliegenden Planungsinformationen (vgl. Kapitel 4.1) vorgesehenen PV-Module werden als "ideale Reflektoren" (vgl. Kapitel 3.1) im digitalen Prognosemodell nachgebildet und dienen der Prognose der zu erwartenden Blendwirkungen (vgl. Abbildung 7).



Abbildung 7: 3D-Ansicht der reflektierenden PV-Module in der Prognosesoftware "IMMI", Südostansicht



4.5 Blendschirme

- Gelände und bestehende Baukörper

Neben den Geländekanten aus dem Geländemodell (vgl. Kapitel 4.2) fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Planungsumfeld bestehenden Gebäude als lichtabschirmende Elemente.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung / 10/ (LoD2).

- Bestehende Begrünung

Da nicht klar ist, in welchem Umfang die bestehende Begrünung im näheren Umfeld der PV-Anlage dauerhaft bestehen bleibt, wird vorsorglich auf deren Berücksichtigung verzichtet.

- Geplante Maßnahmen zum Blendschutz

Da zum Untersuchungszeitpunkt noch keine finalisierten Planungsdetails zu Blendschutzmaßnahmen wie Bepflanzung, Mauern oder Blendschutzzäunen feststehen, werden keine zusätzlichen Abschirmungen berücksichtigt.



5 Immissionsprognose

Die Berechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH + Co. KG" (Version 2025 [571] vom 25.06.2025) für sämtliche Sonnenstände innerhalb eines Jahres in einem zeitlichen Abstand von einer Minute durchgeführt.

Für die zu untersuchenden Immissionspunkte nach Kapitel 4.3 wird die jeweils relevante Immissionshöhe berücksichtigt (vgl. Kapitel 3.2 und 4.3.1).

Treffen das von den PV-Modulen reflektierte Sonnenlicht und die direkte Sonneneinstrahlung aus derselben Richtung mit einer Abweichung von ca. 10° oder weniger auf den Immissionsort, so ist die direkte Sonneneinstrahlung dominant und die Reflexionen führen zu keiner relevanten zusätzlichen Blendwirkung / 3/. Somit werden für die Beurteilung von durch die Planung verursachten Blendungen nur solche Reflexionen berücksichtigt, deren Einfallswinkel um mindestens 10° von dem des direkten Sonnenlichts abweicht.

Die Berechnungsergebnisse für Blendungen auf Verkehrswegen werden in Kapitel 9.1 für die als untersuchungsrelevant eingestuften Immissionsorte in tabellarischer Form dargestellt, während zur Beurteilung von Blendungen an schutzbedürftigen Räumen und Außenflächen farbige Blendbelastungskarten getrennt nach den relevanten Geschosshöhen in Kapitel 9.2 vorgestellt werden.



6 Lichttechnische Beurteilung

6.1 Vorbemerkung

Ziel der vorliegenden lichttechnischen Begutachtung war es, im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplans die Blendwirkungen zu untersuchen, die durch die im Geltungsbereich vorgesehene Freiflächen-Photovoltaikanlage verursacht werden. Zu prüfen war in diesem Zusammenhang, ob durch Sonnenstrahlen an den geplanten PV-Modulen Reflexionen hervorgerufen werden, welche an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen erhebliche Belästigungen hervorrufen. Zudem wurde untersucht, ob diese Reflexionen für Fahrzeugführer auf den umliegenden Verkehrswegen maßgeblich störend oder sogar gefährlich sind.

Die Prognose erfolgte für ein Jahr in einem Zeitraster von einer Minute unter der Annahme, dass Blendungen während der gesamten astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume auftreten können und dass es sich bei den Modulen um ideale Reflektoren handelt (vgl. Kapitel 3.1).

6.2 Blendsituation an schutzbedürftigen Nutzungen im Untersuchungsbereich

Für die bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld der PV-Anlage wurden lichttechnische Prognoseberechnungen auf Höhe des Erdgeschosses sowie des ersten und zweiten Obergeschosses durchgeführt (vgl. Kapitel 4.3.1).

Den Blendbelastungskarten in Kapitel 9.2 kann entnommen werden, dass in der schutzbedürftigen Nachbarschaft keine als erheblich störend einzustufenden Blendeinwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen an der untersuchungsgegenständlichen Anlage zu erwarten sind. Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass gemäß den LAI-Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen nur solche Immissionsorte beurteilungsrelevant sind, die sich in einem Abstand von bis zu 100 m zur Anlage befinden (vgl. Kapitel 3.2). Vorsorglich wurden jedoch Immissionsorte in einer Entfernung von teilweise bis zu rund 1 km betrachtet.

Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft vor erheblichen Belästigungen durch Blendung sind daher nicht erforderlich.



6.3 Blendsituation auf den relevanten Verkehrswegen

Bei der Beurteilung von Blendimmissionen, die auf die beurteilungsrelevanten Verkehrswege einwirken (vgl. Kapitel 4.3.2), werden solche Blendungen durch die Reflexion des Sonnenlichts an den PV-Modulen als gefährdend gewertet, die sich nicht mit der direkten Sonneneinstrahlung überlagern (Abweichung zwischen reflektiertem zu direktem Sonnenstrahl von über 10°) und im direkten Schtfeld der Fahrzeugführer liegen (Abweichung von 30° oder weniger zur Hauptblickrichtung). Die Prognose erfolgte für ein Jahr in einem Zeitraster von einer Minute auf Höhenniveaus von 1,0 m und 2,5 m über Gelände.

Insgesamt wurden 848 Immissionsorte untersucht, von denen in einem ersten Untersuchungsschritt 416 Immissionspunkte als relevant eingestuft wurden (vgl. Kapitel 4.3.2). An diesen 416 zu untersuchenden Immissionsorten wurden über ein digitales Prognosemodell die möglichen Blendeinwirkungen ermittelt, die durch Reflexionen an der geplanten Freiflächen-Photovoltaikanlage entstehen können.

Unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung durch den Geländeverlauf und bestehende Baukörper (vgl. Kapitel 4.5) wurden an 173 von den insgesamt 416 relevanten Immissionsorten mögliche Blendungen durch Reflexionen an den PV-Modulen festgestellt (vgl. Abbildung 8).



Abbildung 8: Luftbild mit Eintragung der von Blendungen betroffenen Immissionsorte mit Darstellung des jeweils ungünstigsten Reflexionsstrahls für beide Immissionshöhen /9/



Von den insgesamt 173 von Blendungen betroffenen Immissionsorten wären den Ausführungen in Kapitel 4.3.2 folgend 81 Immissionsorte als gefährdet einzustufen, da die Blendungen dort aus einem Winkel $< 30^\circ$ zur Hauptblickrichtung der Fahrzeugführer an den Immissionsorten eintreffen. Somit treten diese Blendungen im direkten Schtfeld der Fahrzeuglenker auf, womit an diesen Immissionsorten relevante Störwirkungen durch Blendungen prognostiziert werden können. Diese Blendstrahlen sind auf Abbildung 8 rot dargestellt. Sämtliche betroffenen Immissionsorte befinden sich auf dem nördlich des Geltungsbereichsverlaufenden Gündinger Weg.

Auch wenn das Gefahrenpotential, dass von den prognostizierten Blendwirkungen ausgeht, von den Verfassern nicht abschließend beurteilt werden kann, ist dennoch davon auszugehen, dass im Hinblick auf die Nutzungsart der Straße keine erhebliche Gefahr für den Straßenverkehr zu erwarten ist.

So handelt es sich im Hinblick auf die Lage der Straße sowie die Fahrbahnbreite und -beschaffenheit nicht um einen Hauptverkehrsweg. Stattdessen ist von einer kleineren Ortsverbindungsstraße auszugehen, welche zusätzlich landwirtschaftlichen Zwecken dient, was mit einem entsprechend geringen Verkehrsaufkommen einhergeht. Außerdem lassen die eingeschränkten Platzverhältnisse auf der Straße nur geringe Fahrgeschwindigkeiten zu, was das Risiko einer Verkehrsgefährdung weiterhin senkt.

Wie den Angaben zu den prognostizierten Blendzeiträumen (vgl. Kapitel 9.1) entnommen werden kann, sind Blendungen durch die PV-Anlage ausschließlich innerhalb des Zeitraums von 10:34 Uhr bis 15:34 Uhr zu erwarten. Dieser Zeitraum kollidiert nicht mit den typischen Arbeitszeiten der Bevölkerung – so ist der primäre morgendliche Berufsverkehr deutlich früher zu erwarten, während der Großteil der Rückfahrten der Arbeitnehmer erst am späteren Nachmittag zu erwarten ist. Die maximale tägliche Blenddauer am ungünstigsten untersuchten Immissionsort beträgt lediglich 15 min. Die genannte maximale tägliche Blenddauer gilt für den ungünstigsten Immissionsort am ungünstigsten Tag. An anderen Tagen können die Blendeinwirkungen zum Teil deutlich geringer sein.

Darüber hinaus ist anzumerken, dass der Untersuchung die Annahme eines Worst-Case-Szenarios zugrunde liegt (Annahme maximal möglicher astronomischer Immissionszeiträume, Betrachtung der Paneele als ideale Spiegel) und daher in der Realität von einer geringeren Blendwirkung auszugehen ist. Außerdem wurde die abschirmende Wirkung bestehender und zusätzlich um die Anlage vorgesehener Begrünung vorsorglich nicht berücksichtigt.

Den vorangegangenen Gegebenheiten folgend sind die prognostizierten Blendungen auf dem Gündinger Weg von untergeordneter Bedeutung. Dennoch ist nach Ansicht der Verfasser durch Ausschöpfung des diesbezüglichen Standes der Technik sicherzustellen, dass die von Sonnenlichtreflexionen an der geplanten PV-Anlage ausgehenden Blendwirkungen auf ein Minimum reduziert werden. Ein entsprechender Vorschlag für die textlichen Festsetzungen ist in Kapitel 7 vorgestellt.



6.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann somit konstatiert werden, dass unter der Voraussetzung, dass bei der Errichtung der PV-Anlage nicht maßgeblich von den vorliegenden Planungsunterlagen /7/ abgewichen wird und der in Kapitel 7 zur Aufnahme in den Bebauungsplan vorgeschlagene Festsetzungsvorschlag sinngemäß in den Bebauungsplan aufgenommen wird, eine erhebliche Belästigung der umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen im Sinne der Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen /4/ nicht zu erwarten ist.

Die Blendungen, die entlang dem unmittelbar nördlich der Anlage verlaufenden Gündinger Weg auftreten können, sind im Hinblick auf den öffentlichen Straßenverkehr von untergeordneter Bedeutung, da aufgrund von Beschaffenheit und Anbindung des betroffenen Streckenabschnitts von einer verkehrsberuhigten Lage auszugehen ist und die Blendungen nur innerhalb begrenzter Zeiträume auftreten können.

Nach Ansicht der Verfasser sollte die Blendbelastung auf der Straße dennoch auf ein technisch mögliches Minimum beschränkt werden, weshalb die Aufnahme der in Kapitel 7 vorgestellten Musterformulierung in den Bebauungsplan empfohlen wird.



7 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

Um den Erfordernissen des Lichtimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung gerecht zu werden, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Festsetzungen zum Blendschutz textlich im Bebauungsplan zu verankern:

Bei der Installation der Anlage sind dem Stand der Technik entsprechend entspiegelte Paneele zu verwenden.



8 Zitierte Unterlagen

8.1 Literatur zum Lichtimmissionsschutz

1. Kaufmann, H: Strabismus, Stuttgart, Thieme, 2004
2. "Infoblatt: Lichtimmissionen - Immissionsrechnung bei Fotovoltaik- und Windenergieanlagen", Bayerisches Landesamt für Umwelt, Oktober 2010
3. Lichtimmissionen – Fachtagung des LfU am 17.10.2012, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
4. Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) mit Stand vom 08.10.2012, inklusive Anhang 2 mit Stand vom 03.11.2015
5. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Aktualisierung 2019 mit Stand vom 23.01.2020
6. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) vom 26.06.1962, zuletzt geändert am 23.06.2021

8.2 Projektspezifische Unterlagen

7. Anlagenplan der PV- und Batteriespeicheranlage, dxf-Datei "202512 KAR A10 3VEW J650 17d 1m2 83_6proz gutachter" (Lage von PV-Modulen mit Angabe absoluter Höhen für Ober- und Unterkanten der Module; außerdem Lage der Batteriespeicheranlage), am 19.12.2025 per E-Mail erhalten, Hr. Knittl (Bavaria Solar GmbH & Co. KG)
8. Digitales Geländemodell mit Stand vom 30.04.2024, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), keine Änderungen vorgenommen
9. Digitales Orthophoto mit Stand vom 19.12.2025, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), Ausschnitt
10. Digitales Gebäudemodell mit Stand vom 19.12.2025, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), keine Änderungen vorgenommen



9 Anhang



9.1 Prognostizierte Blendungen an Straßenverkehrswegen

Immissionspunkt	Gesamte	Anzahl	Mittlere	Tag max.	Maximale	Erste	Letzte	Tag 1.	Tag letzte
	Blend- dauer	Blendtage	Blend- dauer	Blendung	Blend- dauer	Blendzeit	Blendzeit	Blendung	Blendung
	/min		/min		/min				
Gündinger Weg_1 1 H 1S/O	1	1	1	26.12.	1	11:24	11:24	26.12.	26.12.
Gündinger Weg_1 2 H 1S/O	26	23	1	07.12.	2	11:06	11:23	03.01.	29.12.
Gündinger Weg_1 3 H 1S/O	37	33	1	02.01.	2	10:58	11:24	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_1 4 H 1Nord	57	49	1	04.01.	2	10:47	11:25	01.01.	30.12.
Gündinger Weg_1 5 H 1Nord	31	31	1	09.01.	1	10:40	11:23	09.01.	03.12.
Gündinger Weg_1 6 H 1N/W	45	43	1	11.12.	2	10:36	11:25	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_1 7 H 1N/W	56	49	1	31.01.	2	10:37	11:25	04.01.	30.12.
Gündinger Weg_1 8 H 1N/W	40	39	1	11.01.	2	10:36	11:25	02.01.	25.12.
Gündinger Weg_2 1 H 1N/W	68	60	1	07.01.	2	10:37	11:25	05.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 2 H 1N/W	74	59	1	03.01.	2	10:37	11:25	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 3 H 1N/W	104	78	1	01.01.	3	10:37	11:25	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 4 H 1N/W	110	77	1	11.01.	2	10:37	11:25	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 5 H 1N/W	94	71	1	07.01.	2	10:38	11:25	05.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 6 H 1N/W	97	69	1	23.01.	3	10:34	11:25	01.01.	27.12.
Gündinger Weg_2 7 H 1N/W	116	79	1	23.01.	3	10:34	11:25	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 8 H 1N/W	135	82	2	23.01.	3	10:34	11:25	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 9 H 1West	108	73	1	23.11.	3	10:34	11:24	05.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 10 H 1West	108	69	2	06.01.	3	10:34	11:25	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 11 H 1West	179	78	2	15.12.	5	10:34	14:46	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 12 H 1West	226	87	3	12.01.	6	10:34	15:01	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 13 H 1West	265	86	3	24.11.	6	10:35	15:12	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 14 H 1West	285	95	3	16.11.	5	10:34	15:22	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 15 H 1West	302	84	4	03.01.	7	10:34	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 16 H 1West	248	93	3	10.11.	5	10:36	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 17 H 1West	297	94	3	05.01.	7	10:34	15:20	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 18 H 1West	269	79	3	09.01.	8	10:36	15:22	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 19 H 1West	315	95	3	13.01.	8	10:34	15:24	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 20 H 1West	314	95	3	12.01.	6	10:35	15:24	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 21 H 1West	325	83	4	18.01.	7	10:39	15:24	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 22 H 1West	398	92	4	31.12.	8	10:37	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 23 H 1West	350	95	4	03.02.	6	10:37	15:23	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 24 H 1West	472	86	5	03.01.	10	10:36	15:23	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 25 H 1West	390	95	4	27.01.	8	10:36	15:24	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 26 H 1West	488	95	5	01.12.	10	10:34	15:24	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 27 H 1West	613	95	6	10.01.	10	10:34	15:24	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 28 H 1West	668	97	7	28.11.	11	10:34	15:26	01.01.	31.12.



Gündinger Weg_2 29 H 1S/W	692	97	7	17.01.	12	10:37	15:27	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 30 H 1S/W	671	95	7	20.01.	14	10:38	15:29	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 31 H 1S/W	673	88	8	19.01.	13	10:44	15:26	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 32 H 1S/W	636	101	6	30.01.	10	10:53	15:34	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 33 H 1S/W	296	66	4	05.11.	11	11:11	15:34	19.01.	30.12.
Gündinger Weg_2 34 H 1S/W	660	101	7	03.02.	13	14:30	15:34	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 35 H 1Süd	229	87	3	08.01.	5	14:31	15:23	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 36 H 1Süd	205	82	2	13.01.	5	14:32	15:26	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 37 H 1Süd	187	67	3	17.01.	6	14:30	15:23	01.01.	11.12.
Gündinger Weg_2 38 H 1Süd	766	71	11	06.12.	15	14:29	15:19	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 39 H 1Süd	882	101	9	02.02.	11	14:30	15:33	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 40 H 1Süd	626	98	6	01.02.	8	14:31	15:29	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 41 H 1Süd	448	97	5	16.01.	6	14:31	15:26	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 42 H 1S/O	269	75	4	03.02.	6	14:34	15:24	01.01.	11.12.
Gündinger Weg_2 43 H 1S/O	119	36	3	25.01.	4	14:39	15:29	22.01.	20.11.
Gündinger Weg_2 44 H 1S/O	26	11	2	04.11.	4	14:48	15:26	03.02.	08.11.
Gündinger Weg_2 45 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 46 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 47 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 48 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 49 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 50 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 51 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 52 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 53 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 54 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 55 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 56 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 57 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 58 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 59 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 60 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 61 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 62 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 63 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 64 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 65 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 66 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 67 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 68 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 69 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 1 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 2 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 3 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 4 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 5 H 1Nord	39	32	1	05.12.	2	11:01	11:23	05.01.	29.12.
Hadinger Weg 6 H 1Nord	57	49	1	04.01.	2	10:45	11:28	01.01.	26.12.
Hadinger Weg 7 H 1Nord	53	45	1	08.01.	2	10:37	11:24	07.01.	07.12.
Hadinger Weg 8 H 1Nord	44	37	1	04.12.	2	11:06	11:24	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 9 H 1Nord	76	61	1	10.11.	3	10:38	11:25	03.01.	30.12.
Hadinger Weg 10 H 1Nord	74	59	1	02.01.	2	10:39	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 11 H 1Nord	89	63	1	17.01.	2	10:39	11:24	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 12 H 1Nord	78	60	1	05.01.	2	10:34	11:24	01.01.	28.12.
Hadinger Weg 13 H 1Nord	98	70	1	02.02.	3	10:36	11:24	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 14 H 1Nord	101	69	1	27.01.	3	10:36	11:24	01.01.	31.12.



Hadinger Weg 15 H 1Nord	82	57	1	02.12.	3	10:37	11:25	03.01.	24.12.
Hadinger Weg 16 H 1Nord	103	70	1	14.01.	3	10:37	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 17 H 1Nord	127	77	2	13.01.	3	10:37	11:24	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 18 H 1Nord	91	56	2	09.01.	3	10:37	11:25	04.01.	30.12.
Hadinger Weg 19 H 1Nord	138	77	2	02.01.	3	10:34	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 20 H 1Nord	114	66	2	17.11.	4	10:36	11:22	08.01.	31.12.
Hadinger Weg 21 H 1Nord	102	54	2	08.01.	3	10:36	11:23	01.01.	13.12.
Hadinger Weg 22 H 1Nord	163	76	2	01.01.	3	10:36	11:23	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 23 H 1Nord	144	74	2	16.01.	4	10:34	11:21	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 24 H 1Nord	148	67	2	10.01.	4	10:33	11:23	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 25 H 1Nord	227	86	3	05.01.	5	10:31	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 26 H 1Nord	241	81	3	26.12.	6	10:32	11:24	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 27 H 1Nord	188	68	3	16.01.	5	10:34	11:26	01.01.	19.12.
Hadinger Weg 28 H 1Nord	318	85	4	06.01.	6	10:34	11:26	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 29 H 1Nord	269	73	4	26.01.	7	10:36	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 30 H 1Nord	249	65	4	21.01.	8	10:31	11:21	01.01.	12.12.
Hadinger Weg 31 H 1Nord	561	87	6	27.11.	11	10:28	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 32 H 1Nord	311	78	4	06.02.	7	10:25	11:20	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 33 H 1Nord	1542	110	14	20.01.	17	10:12	11:27	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 34 H 1Nord	1336	106	13	04.02.	16	10:19	11:27	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 35 H 1Nord	1204	104	12	27.01.	14	10:21	11:26	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 36 H 1Nord	864	104	8	29.01.	13	10:21	11:26	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 37 H 1Nord	558	98	6	02.01.	8	10:30	11:28	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 38 H 1Nord	278	54	5	21.01.	8	10:30	11:27	12.01.	28.11.
Hadinger Weg 39 H 1Nord	78	18	4	04.02.	7	10:34	11:18	29.01.	12.11.
Hadinger Weg 40 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 41 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 42 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 43 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 44 H 1N/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 45 H 1N/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 46 H 1N/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 47 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 48 H 1S/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 49 H 1S/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 50 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 51 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 52 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 53 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 54 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 55 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 56 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 57 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 58 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 59 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 60 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 61 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 62 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 63 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 64 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 65 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 66 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 67 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 68 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 69 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-



Hadinger Weg 70 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 71 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 72 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 73 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 74 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 75 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 76 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 77 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 78 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 79 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 29 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 30 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 31 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 32 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 33 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 34 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 167 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 168 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 169 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 170 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 171 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 172 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 173 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 174 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 175 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 176 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 177 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 178 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 179 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 180 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 181 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 182 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 183 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 184 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 185 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 186 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 187 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 188 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 189 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 190 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 191 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 192 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 193 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 194 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 195 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 196 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 197 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 198 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 199 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 200 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 201 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 202 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 203 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 204 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 205 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-



A99 206 H 1West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 1 H 1N/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 21 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 22 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 23 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 24 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 25 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_1 1 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_1 2 H 2S/O	34	27	1	04.12.	2	11:06	11:24	04.01.	29.12.
Gündinger Weg_1 3 H 2S/O	42	33	1	03.01.	2	10:55	11:25	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_1 4 H 2Nord	56	49	1	02.01.	2	10:47	11:26	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_1 5 H 2Nord	39	35	1	12.01.	2	10:41	11:24	10.01.	02.12.
Gündinger Weg_1 6 H 2N/W	39	37	1	12.11.	2	10:37	11:26	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_1 7 H 2N/W	58	52	1	18.01.	2	10:38	11:26	06.01.	31.12.
Gündinger Weg_1 8 H 2N/W	36	34	1	28.11.	2	10:39	11:26	03.01.	26.12.
Gündinger Weg_2 1 H 2N/W	76	61	1	08.01.	2	10:40	11:26	07.01.	28.12.
Gündinger Weg_2 2 H 2N/W	71	57	1	16.01.	2	10:39	11:26	03.01.	26.12.
Gündinger Weg_2 3 H 2N/W	93	65	1	01.01.	2	10:39	11:27	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 4 H 2N/W	104	72	1	21.01.	3	10:39	11:26	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 5 H 2N/W	109	74	1	22.12.	4	10:39	11:26	02.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 6 H 2N/W	84	63	1	08.01.	3	10:39	11:27	03.01.	29.12.
Gündinger Weg_2 7 H 2N/W	93	68	1	01.01.	2	10:39	11:27	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 8 H 2N/W	121	76	2	01.01.	3	10:39	11:27	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 9 H 2West	115	73	2	11.01.	3	10:39	11:26	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 10 H 2West	99	67	1	05.12.	3	10:39	11:26	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 11 H 2West	212	79	3	18.12.	7	10:37	14:45	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 12 H 2West	243	85	3	13.01.	6	10:37	15:00	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 13 H 2West	271	91	3	19.01.	6	10:37	15:11	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 14 H 2West	318	93	3	03.02.	6	10:39	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 15 H 2West	284	85	3	20.11.	7	10:37	15:18	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 16 H 2West	284	93	3	11.01.	5	10:38	15:17	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 17 H 2West	292	93	3	08.01.	6	10:37	15:18	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 18 H 2West	273	87	3	13.01.	7	10:37	15:20	02.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 19 H 2West	340	93	4	25.11.	6	10:37	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 20 H 2West	333	93	4	09.01.	6	10:37	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 21 H 2West	399	87	5	18.01.	8	10:40	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 22 H 2West	450	92	5	02.01.	8	10:40	15:18	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 23 H 2West	400	93	4	15.01.	6	10:40	15:18	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 24 H 2West	523	89	6	05.12.	11	10:39	15:18	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 25 H 2West	429	93	5	12.11.	9	10:39	15:20	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 26 H 2West	511	93	5	10.01.	9	10:39	15:18	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 27 H 2West	608	93	7	12.01.	10	10:39	15:18	01.01.	31.12.



Gündinger Weg_2 28 H 2West	663	93	7	14.01.	11	10:39	15:20	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 29 H 2S/W	709	93	8	21.11.	14	10:39	15:20	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 30 H 2S/W	750	94	8	18.11.	15	10:41	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 31 H 2S/W	789	93	8	21.01.	14	10:48	15:22	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 32 H 2S/W	743	95	8	17.12.	11	10:55	15:23	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 33 H 2S/W	523	82	6	19.12.	13	11:11	15:23	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 34 H 2S/W	530	93	6	27.01.	15	14:23	15:20	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 35 H 2Süd	226	83	3	14.01.	5	14:28	15:20	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 36 H 2Süd	225	80	3	13.01.	6	14:29	15:18	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 37 H 2Süd	187	64	3	17.01.	6	14:30	15:18	01.01.	22.12.
Gündinger Weg_2 38 H 2Süd	1098	82	13	08.01.	17	14:18	15:14	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 39 H 2Süd	873	94	9	01.02.	12	14:24	15:21	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 40 H 2Süd	620	93	7	19.01.	8	14:26	15:20	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 41 H 2Süd	444	93	5	22.01.	6	14:28	15:20	01.01.	31.12.
Gündinger Weg_2 42 H 2S/O	238	66	4	17.01.	5	14:31	15:20	04.01.	07.12.
Gündinger Weg_2 43 H 2S/O	99	30	3	27.01.	4	14:38	15:23	23.01.	18.11.
Gündinger Weg_2 44 H 2S/O	8	6	1	05.02.	2	14:48	15:23	04.02.	06.11.
Gündinger Weg_2 45 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 46 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 47 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 48 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 49 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 50 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 51 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 52 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 53 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 54 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 55 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 56 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 57 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 58 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 59 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 60 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 61 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 62 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 63 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 64 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 65 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 66 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 67 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 68 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Gündinger Weg_2 69 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 1 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 2 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 3 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 4 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 5 H 2Nord	38	31	1	04.12.	2	11:02	11:24	06.01.	31.12.
Hadinger Weg 6 H 2Nord	67	58	1	02.01.	2	10:42	11:25	01.01.	29.12.
Hadinger Weg 7 H 2Nord	41	39	1	12.01.	2	10:38	11:25	06.01.	06.12.
Hadinger Weg 8 H 2Nord	41	32	1	11.12.	3	11:06	11:26	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 9 H 2Nord	79	67	1	08.01.	2	10:39	11:26	06.01.	31.12.
Hadinger Weg 10 H 2Nord	79	63	1	13.01.	2	10:39	11:26	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 11 H 2Nord	95	69	1	13.01.	2	10:39	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 12 H 2Nord	79	63	1	08.01.	2	10:37	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 13 H 2Nord	92	65	1	01.01.	2	10:37	11:25	01.01.	31.12.



Hadinger Weg 14 H 2Nord	107	74	1	19.12.	3	10:40	11:26	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 15 H 2Nord	88	68	1	07.01.	2	10:39	11:26	01.01.	29.12.
Hadinger Weg 16 H 2Nord	92	63	1	05.01.	3	10:39	11:27	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 17 H 2Nord	130	75	2	23.01.	3	10:37	11:26	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 18 H 2Nord	90	59	2	12.01.	3	10:37	11:26	05.01.	31.12.
Hadinger Weg 19 H 2Nord	129	77	2	04.01.	3	10:39	11:26	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 20 H 2Nord	135	72	2	15.01.	3	10:39	11:24	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 21 H 2Nord	105	55	2	11.01.	3	10:40	11:24	02.01.	10.12.
Hadinger Weg 22 H 2Nord	155	76	2	06.12.	4	10:40	11:25	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 23 H 2Nord	176	77	2	17.01.	4	10:37	11:24	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 24 H 2Nord	147	68	2	12.01.	4	10:36	11:25	02.01.	25.12.
Hadinger Weg 25 H 2Nord	226	87	3	07.01.	5	10:36	11:28	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 26 H 2Nord	278	88	3	01.01.	5	10:36	11:29	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 27 H 2Nord	191	74	3	17.01.	5	10:37	11:26	01.01.	26.12.
Hadinger Weg 28 H 2Nord	333	85	4	12.01.	7	10:39	11:30	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 29 H 2Nord	403	87	5	13.12.	8	10:37	11:30	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 30 H 2Nord	287	68	4	25.01.	9	10:40	11:26	01.01.	29.12.
Hadinger Weg 31 H 2Nord	634	88	7	16.01.	12	10:37	11:32	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 32 H 2Nord	621	83	7	14.12.	14	10:37	11:33	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 33 H 2Nord	1516	96	16	23.01.	19	10:33	11:39	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 34 H 2Nord	1289	94	14	24.01.	17	10:36	11:38	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 35 H 2Nord	1225	94	13	11.11.	16	10:36	11:36	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 36 H 2Nord	830	94	9	23.01.	14	10:36	11:35	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 37 H 2Nord	516	93	6	04.01.	8	10:37	11:32	01.01.	31.12.
Hadinger Weg 38 H 2Nord	234	44	5	23.01.	8	10:37	11:30	15.01.	26.11.
Hadinger Weg 39 H 2Nord	26	11	2	02.02.	4	10:41	11:20	31.01.	11.11.
Hadinger Weg 40 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 41 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 42 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 43 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 44 H 2N/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 45 H 2N/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 46 H 2N/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 47 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 48 H 2S/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 49 H 2S/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 50 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 51 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 52 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 53 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 54 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 55 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 56 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 57 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 58 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 59 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 60 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 61 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 62 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 63 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 64 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 65 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 66 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 67 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 68 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-



Hadinger Weg 69 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 70 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 71 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 72 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 73 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 74 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 75 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 76 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 77 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 78 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Hadinger Weg 79 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 29 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 30 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 31 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 32 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 33 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Waldschwaigweg 34 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 167 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 168 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 169 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 170 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 171 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 172 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 173 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 174 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 175 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 176 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 177 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 178 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 179 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 180 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 181 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 182 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 183 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 184 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 185 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 186 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 187 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 188 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 189 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 190 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 191 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 192 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 193 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 194 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 195 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 196 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 197 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 198 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 199 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 200 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 201 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 202 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 203 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 204 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-



A99 205 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
A99 206 H 2West	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 1 H 2N/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 21 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 22 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 23 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 24 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Am Kurfürstenweg 25 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-



9.2 Blendbelastungskarten (werden noch ergänzt)



- Plan 1 Blendsituation in einer Höhe von 2,0 m über Gelände (Tagesmaximum)
- Plan 2 Blendsituation in einer Höhe von 2,0 m über Gelände (Gesamte Blend-dauer innerhalb eines Prognosejahres)
- Plan 3 Blendsituation in einer Höhe von 5,0 m über Gelände (Tagesmaximum)
- Plan 4: Blendsituation in einer Höhe von 5,0 m über Gelände (Gesamte Blend-dauer innerhalb eines Prognosejahres)
- Plan 5: Blendsituation in einer Höhe von 8,0 m über Gelände (Tagesmaximum)
- Plan 6: Blendsituation in einer Höhe von 8,0 m über Gelände (Gesamte Blend-dauer innerhalb eines Prognosejahres)

Geotechnischer Bericht
PV Anlage + BESS Karlsfeld
in 85757 Karlsfeld

BV-Code: BV 000 67102

Aktenzeichen: AZ 25 12 051

Bauvorhaben: PV Anlage + BESS Karlsfeld
85757 Karlsfeld
- Baugrunderkundung -

Auftraggeber: BavariaSolar Karlsfeld GmbH & Co. KG
Hadinger Weg 2a
85757 Karlsfeld

Bearbeitung: B.Sc. Mustafa Alisada

Datum: 13.03.2026

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	4
2	Geomorphologie des Untersuchungsgebietes.....	5
2.1	Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals	5
2.2	Allgemeine Baugrundbeschreibung.....	6
3	Geotechnisches Baugrundmodell.....	7
3.1	Bautechnische Beschreibung der Schichten	7
3.2	Bodenmechanische Laborversuche	8
3.2.1	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	8
3.2.2	Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18128	9
3.3	Erdwiderstandsmessung nach der Wenner-Methode	9
3.4	Stahlkorrosion nach DIN 50929-3.....	10
3.5	Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung	12
4	Georisiken	14
4.1	Seismische Aktivität	14
5	Hydrogeologie	14
5.1	Grundwasserverhältnisse	14
6	Gründungskonzept und baubegleitende Maßnahmen	14
6.1	Baumaßnahme.....	14
6.2	Baugrundkriterien.....	14
6.3	Empfehlungen zur Gründung der Solarpanels.....	15
6.3.1	Ermittlung der Rammtiefen.....	15
6.3.2	Hinweise zum Rammvorgang.....	15
6.4	Gründung der Trafostation	16
6.5	Straßenbau	17
6.6	Gründung Batteriespeicher	18
6.6.1	Baugrundsituation	18
6.6.2	Gründungsempfehlung.....	18
6.6.2	Baugrube	19
7	Hinweise und Empfehlungen	20

Anlagenverzeichnis

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab unmaßstäblich
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, Maßstab unmaßstäblich
- 2.1 Darstellung der Rammkernsondierungen, Maßstab d. H. 1 : 25, M. d. L. unmaßstäblich
- 2.2 Darstellung der Rammsondierungen d. H. 1 : 25, M. d. L. unmaßstäblich
- 3 Fotodokumentation der Rammkernsondierungen
- 4.1-6 Bodenmechanische Laborversuche
- 5 Laboranalysenbericht
- 6.1-2 Grundbruch- und Setzungsberechnungen

Verwendete Unterlagen und Literatur

- [1.1] DIN EN 1997-1, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln
- [1.2] DIN EN 1997-2, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [1.3] DIN EN 1997-2/NA, Nationaler Anhang, National festgelegte Parameter
- [1.4] DIN EN 1998-1/NA:2011-01, ehem. DIN 4149:2005-04, Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau
- [1.5] DIN 1054:2012-12, Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- [2] DIN 50929-3:2018-03, Korrosion der Metalle - Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung
- [3.1] Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 88)
- [3.2] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06)
- [4] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2012

1 Vorgang

In 85757 Karlsfeld ist die Errichtung der PV-Anlage sowie eines Batteriespeichersystems (BESS) Karlsfeld geplant, bei welcher es sich um eine ca. 6,7 ha großen Photovoltaik Freiflächenanlage handelt.

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme wurde die Firma BauGrund Süd beauftragt, die geologische und hydrogeologische Beschaffenheit des Untergrundes im Projektareal zu erkunden und die Ergebnisse gemäß Eurocode 7 in einem geotechnischen Bericht nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN EN 1997-2 zusammenfassend darzustellen und gründungstechnisch zu bewerten. Des Weiteren wurde beauftragt, unter Verwendung der Berechnungsvorgaben der ZTV-Lsw 88 und ZTV-Lsw 06, die jeweils erforderlichen Gesamttrammtiefen für die Gründung von Photovoltaik-Tischen zu berechnen.

Zur Beurteilung bzw. Erfassung der geologischen Schichtenabfolge wurden am 10.02. und 11.02.2026 fünf Rammkernsondierungen RKS 1-5/26 bis in Tiefen zwischen 2,7 m und 4,1 m unter der Geländeoberkante (m u. GOK) ausgeführt.

Zur Ermittlung des Lagerungszustandes bzw. der Festigkeit des Untergrundes sowie zur weiteren Abgrenzung der geologischen Schichtenfolge kamen im gleichen Zeitraum 12 Rammsondierungen DPH 1-12/26 mit der schweren Rammsonde (dynamic probing heavy) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Ausführung, die bis in eine Tiefe zwischen 3,0 m und 5,0 m unter der Geländeoberkante (GOK) niedergebracht wurden.

Der Standort des Untersuchungsgebietes ist in der Anlage 1.1 dargestellt. Die Lage der Aufschlüsse ist im Detail in der Anlage 1.2 wiedergegeben.

Die erkundeten Bodenschichten wurden nach DIN EN ISO 14688-1, DIN 18196 sowie DIN 18300:2019-09 ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei eine Zusammenfassung stratigraphisch gleicher Schichten stattfand. Daher können diese von der genormten Farbgebung für Lockergesteine teilweise abweichen. Anhand der aus den Rammsondierungen gewonnenen Erkenntnissen zur Bodenbeschaffenheit (Lagerungsdichte/Festigkeit) sowie den Profilen der Rammkernsondierungen wurde ein entsprechendes Baugrundmodell für das Bauvorhaben entwickelt.

In Anlage 2.1 sind die Rammkernsondierungen als geotechnische Profile dargestellt. In der Anlagen 2.2 sind die Ergebnisse der Rammsondierungen graphisch dargestellt.

Das mit den Rammkernsondierungen gewonnene Bodenmaterial ist in der Fotodokumentation der Anlage 3 abgebildet.

Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Fa. Baugrund Süd bodenmechanisch untersucht. Die Ergebnisse der Laborversuche sind im Detail den Anlagen 4.1-5 zu entnehmen.

AZ 25 12 051, PV-Anlage Karlsfeld, 85757 Karlsfeld - Geotechnischer Bericht -

Aus den Rammkernsondierungen wurden zwei Bodenproben entnommen und nach DIN 50929-3:2018-03 hinsichtlich der Stahlkorrosion untersucht und bewertet. Der Laboranalysenbericht liegt in der Anlage 5 bei.

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes

2.1 Morphologie und Geologie des Untersuchungsareals

Das Bauvorhaben liegt 85757 Karlsfeld im Nordwesten von München. Das Untersuchungsgebiet befindet sich 700 m nördlich der Autobahn A99 und umfasst eine Fläche von ca. 6,7 ha, die zum Zeitpunkt der Untersuchung landwirtschaftlich genutzt wurden. Das Gelände weist keine nennenswerten Höhenunterschiede auf (Hangneigung $< 2^\circ$).



Abbildung 1: Blick auf das Untersuchungsgebiet

Aus geologischer Sicht wird der tiefere Untergrund im Untersuchungsgebiet von den tertiären Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse gebildet, welche im Zuge der Baugrunderkundung nicht erschlossen wurden. Auf der Oberen Süßwassermolasse haben sich sukzessive die fluvioglazialen Schmelzwasserkiese der Würm-Kaltzeit abgelagert. Diese wurden mit den Aufschlüssen bis zur Erkundungsendteufe angetroffen.

Durch Verwitterungsprozesse hat sich oberhalb der Schmelzwasserkiese ein Horizont aus Verwitterungskies ausgebildet.

AZ 25 12 051, PV-Anlage Karlsfeld, 85757 Karlsfeld - Geotechnischer Bericht -

Zur Geländeoberkante hin wird die Schichtenabfolge von einem geringmächtigen Mutterboden abgegrenzt.

2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Mit den abgeteufte Aufschlüssen kann für das projektierte Areal folgende generalisierte Schichtenabfolge zugrunde gelegt werden:

Mutterboden	(Rezent)
Verwitterungskies	(Holozän)
Schmelzwasserkies	(Pleistozän)

Im Einzelnen wurden die erkundeten Schichten mit den abgeteufte Aufschlüssen in folgenden Schichttiefen festgestellt:

Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen der Rammkernsondierungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss		Mutterboden	Verwitterungskies	Schmelzwasserkies
PV-Anlage	RKS 1/26	0,00 - 0,30	0,30 - 2,00	2,00 - 2,70*
	RKS 2/26	0,00 - 0,30	0,30 - 0,80	0,80 - 3,00*
	RKS 3/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,20	1,20 - 2,70*
BEES	RKS 4/26	0,00 - 0,30	0,30 - 0,90	0,90 - 4,10*
	RKS 5/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,00	1,00 - 3,80*

* Endtiefe Rammkernsondierung

Tabelle 2: Schichtglieder und Schichttiefen der Rammsondierungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss**		Mutterboden	Verwitterungskies	Schmelzwasserkies
PV-Anlage	DPH 1/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,30	1,30 - 3,00*
	DPH 2/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,00	1,00 - 3,00*
	DPH 3/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,10	1,10 - 3,00*
	DPH 4/26	0,00 - 0,30	0,30 - 0,80	0,80 - 3,00*
	DPH 5/26	0,00 - 0,30	0,30 - 0,70	0,70 - 4,00*
	DPH 6/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,70	1,70 - 3,00*
	DPH 7/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,60	1,60 - 3,00*
	DPH 8/26	0,00 - 0,30	0,30 - 2,20	2,20 - 3,00*
	DPH 12/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,60	1,60 - 3,00*

Aufschluss**		Mutterboden	Verwitterungskies	Schmelzwasserkies
SCH B S	DPH 9/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,20	1,20 - 5,00*
	DPH 10/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,20	1,20 - 5,00*
	DPH 11/26	0,00 - 0,30	0,30 - 1,30	1,30 - 5,00*

* Endtiefe Rammsondierung

** Da es sich bei Rammsondierungen um ein indirektes Aufschlussverfahren handelt (keine Bodenförderung), sind die Schichtgrenzen als Interpolation/Interpretation zu betrachten

3 Geotechnisches Baugrundmodell

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Durch Interpolation der punktuellen Aufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge ein räumliches Baugrundmodell entwickelt. Der Aufbau, die Zusammensetzung sowie die bautechnischen Eigenschaften des Untergrundes werden nachfolgend beschrieben. Das für das Bauvorhaben zugrunde gelegte Baugrundmodell ist dabei zusammenfassend in der Anlage 2 dargestellt.

Mutterboden

Die Schichtenabfolge im Untersuchungsgebiet wird zunächst von einem geringmächtigen Mutterboden (bis max. 0,5 m mächtig) gebildet, der sich im Wesentlichen aus einem schwach kiesigen bis kiesigen, sandigen Schluff zusammensetzt. Die Konsistenz des braunen Mutterbodens ist weich, was durch die Schlagzahlen der schweren Rammsonde $N_{10} = 1 - 3$ bestätigt wird (N_{10} = Anzahl der Schläge der schweren Rammsonde je 10 cm Eindringtiefe in das Erdreich).

Verwitterungskies

Unterhalb des Mutterbodens folgen bis in eine Tiefe zwischen 0,7 m und 2,2 m Verwitterungskiese. Der Verwitterungshorizont ist von graubrauner Farbe und setzt sich aus einem sandigen und schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bis Grobkies in lockerer Lagerung zusammen. Die Lagerungsdichte wird durch die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen bestätigt, die sich auf $N_{10} = 2 - 8$ belaufen (N_{10} = Anzahl der Schläge der schweren Rammsonde je 10 cm Eindringtiefe in das Erdreich).

Schmelzwasserkies

Unterhalb des Verwitterungskies folgen bis zur Erkundungsendtiefe der jeweiligen Aufschlüsse Schmelzwasserkiese von grauer Farbe. Die Schmelzwasserkiese setzen sich aus einem sandigen, schwach schluffigen Fein- bis Grobkies zusammen. Die Lagerungsdichte der Schicht ist mitteldicht bis dicht, wobei die Lagerungsdichte prinzipiell mit zunehmender Tiefe zunimmt. Die Schlagzahlen der schweren Rammsonde liegen bei $N_{10} = 8 - > 30$ (N_{10} = Anzahl der Schläge der schweren Rammsonde je 10 cm Eindringtiefe in das Erdreich).

Lokale Erhöhungen der Schlagzahlen sind auf die Anwesenheit von Grobkomponenten (Steine) zurückzuführen, Abnahmen auf Vorhandensein von Schichtwasser.

Die Schmelzwasserkiese benötigen eine erhöhte Rammenergie und können stellenweise schwer bzw. nicht rammbaar sein.

3.2 Bodenmechanische Laborversuche

Zusätzlich zu der manuellen Ansprache des Bohrgutes wurden aus den Rammkernsondierungen gestörte Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Firma BauGrund Süd hinsichtlich ihrer Korngrößenverteilung untersucht. Die einzelnen Ergebnisse werden in der folgenden Ausführung beschrieben.

3.2.1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Eine Korngrößenverteilung liefert eine erste Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostepfindlichkeit, Zusammendrückbarkeit, Scherfestigkeit und Eignung als Filtermaterial.

Die aus den Kornverteilungskurven ermittelte Zusammensetzung des Materials ist im Detail in der Tabelle 3 und der Anlage 4.1-5 aufgeführt.

Tabelle 3: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK)	Kiesanteil [%]	Sandanteil [%]	Schluffanteil [%]	Tonanteil [%]	Bodenart / Geologische Einheit	Durch- lässigkeit* k _f [m/s]	korrigierte Durchlässigkeit** k _f [m/s]
RKS 1/26	1,0 - 2,0	64,2	15,2	20,6	-	Fein- bis Grobkies, schluffig, sandig Verwitterungskies	1,4 x 10 ⁻⁶	1,4 x 10 ⁻⁷
RKS 2/26	0,5 - 1,0	68,0	17,3	14,7	-	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig Verwitterungskies	4,9 x 10 ⁻⁴	4,9 x 10 ⁻⁵
RKS 3/26	1,0 - 2,0	62,9	19,8	17,3	-	Fein- bis Grobkies, sandig, schluffig Schmelzwasserkies	2,8 x 10 ⁻⁵	2,8 x 10 ⁻⁶
RKS 4/26	3,0 - 4,0	61,6	26,0	12,4	-	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig Schmelzwasserkies	1,8 x 10 ⁻⁴	1,8 x 10 ⁻⁵
RKS 5/26	2,0 - 3,0	69,9	18,4	11,7	-	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig Schmelzwasserkies	9,0 x 10 ⁻⁴	9,0 x 10 ⁻⁵

*k - Wert ermittelt aus Kornverteilungslinie nach USBR/Kaubisch

** Korrektur nach Kommentar zum Arbeitsblatt DWA A-138 (August 2008), Tabelle B1

Die granulometrische Analyse der Verwitterungskiese ergab einen schwach schluffigen bis schluffigen, sandigen Fein- bis Grobkies. Daraus resultiert nach DIN 18196 die Bodengruppen GU/GU*.

Die Bodenproben aus der Schicht der Schmelzwasserkiese setzen sich jeweils aus einem sandigen und schwach schluffigen Fein- bis Grobkies zusammen. Daraus resultiert nach DIN 18196 die Bodengruppe GU.

3.2.2 Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18128

Der Glühverlust eines Bodens ist der auf die Trockenmasse bezogene Massenverlust, den der Boden beim Glühen erleidet. Die einzelnen Parameter sind im Anhang 4.6 im Detail aufgeführt.

Die Ergebnisse der Bestimmung des Glühverlustes sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Glühverlust der Böden

Aufschluss	Tiefe [m u. GOK]	Glühverlust [%]	Nach DIN EN ISO 14688-2	Geologische Einheit
RKS 2/26	0,2 - 0,5	4,87	schwach organisch	Mutterboden

Der Glühverlust der untersuchten Bodenprobe wurde auf den Wert 4,87 % bestimmt, die Bodenprobe wird als schwach organisch eingestuft.

3.3 Erdwiderstandsmessung nach der Wenner-Methode

In dem Untersuchungsgebiet wurde an drei Untersuchungspunkten der spezifische Erdwiderstand nach der Wenner-Methode bestimmt. Dabei wurden vier Elektroden mit definierten Abständen ($a = 1,0\text{ m}, 2,0\text{ m}, 3,0\text{ m}, 4,0\text{ m}, 5,0\text{ m}$) entlang einer Gerade in den Boden gesteckt und über ein Erdwiderstandsmessgerät mit einem Stromimpuls versehen. Der so ermittelte Erdwiderstand wird in den spezifischen Erdwiderstand umgerechnet.

Tabelle 5: Ergebnis der Erdwiderstandsmessung

Aufschluss		Abstand der Elektroden (m)	Erdwiderstand (Ω)	spez. Erdwiderstand (Ωm)
RKS 1/26		5	10,1	317,3
		4	11,5	289,0
		3	13,6	256,4
Datum	10.02.2026	2	18,4	231,2
		1	28,0	175,9
RKS 2/26		5	11,9	373,9
		4	12,8	321,7
		3	15,4	290,3
Datum	Datum	2	20,7	260,1
		1	34,0	213,6

AZ 25 12 051, PV-Anlage Karlsfeld, 85757 Karlsfeld - Geotechnischer Bericht -

RKS 3/26		5	9,8	307,9
		4	11,0	276,5
		3	13,5	254,5
Datum	Datum	2	16,9	212,4
		1	29,5	185,4
RKS 4/26		5	8,9	279,6
		4	10,4	261,4
		3	12,5	235,6
Datum	Datum	2	17,8	223,7
		1	27,0	169,7
RKS 5/26		5	10,9	342,4
		4	14,0	351,9
		3	18,1	341,2
Datum	10.02.2026	2	23,2	291,5
		1	34,9	219,3

3.4 Stahlkorrosion nach DIN 50929-3

Aus den erkundeten Schichten wurden zwei Bodenproben entnommen und gemäß der DIN 50929-3:2018-03 hinsichtlich Stahlkorrosion bewertet.

Die Herkunft der Probe ist der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Entnahmestelle/-tiefe Bodenprobe

Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Geologische Einheit
RKS 2	RKS 2/26	0,0 - 0,2	Mutterboden
RKS 3	RKS 3/26	0,7 - 1,0	Verwitterungskies

Aus der Untersuchung ergibt sich folgende Bewertungsmatrize:

Tabelle 7: Ergebnisse der Stahlkorrosion RKS 2

Beurteilung einer Bodenprobe	Wert	Bewertungszahl
Bodenart, Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen [%]	35	0
Spezifischer Bodenwiderstand [Ωm]	214	+2
Wassergehalt [%]	24,2	-1
ph-Wert	7,8	0
Säurekapazität bis pH 4,3	4,8	0
Basekapazität bis pH 7,0	< 0,05	0
Sulfid [mg/kg]	< 3,0	0
Neutralsalze [mmol/kg]	0,31	0
Sulfat, salzsaurer Auszug [mmol/kg]	25,70	-3
Grundwasser	nicht vorhanden	0
<u>Ergebnissumme:</u>		-2
<u>Bodenklasse:</u>		lb

Die untersuchte Bodenprobe RKS 2 ist der Bodenklasse **lb** zuzuordnen. Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion ist von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen des untersuchten Bodenmaterials in Hinsicht auf die **Flächenkorrosion als sehr gering** und bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion als gering einzustufen.

Tabelle 7: Ergebnisse der Stahlkorrosion RKS 3

Beurteilung einer Bodenprobe	Wert	Bewertungszahl
Bodenart, Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen [%]	25,00	+2
Spezifischer Bodenwiderstand [Ωm]	185	0
Wassergehalt [%]	8,4	0
ph-Wert	8,2	0
Säurekapazität bis pH 4,3	2,2	0
Basekapazität bis pH 7,0	< 0,05	0
Sulfid [mg/kg]	< 3,0	0
Neutralsalze [mmol/kg]	0,42	0
Sulfat, salzsaurer Auszug [mmol/kg]	6,44	-2
Grundwasser	nicht vorhanden	0
<u>Ergebnissumme:</u>		0
<u>Bodenklasse:</u>		la

Die untersuchte Bodenprobe RKS 3 ist der Bodenklasse **la** zuzuordnen. Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion ist von unlegierten und niedriglegierten

Eisenwerkstoffen des untersuchten Bodenmaterials in Hinsicht auf die **Flächenkorrosion als sehr gering** und bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion als sehr gering einzustufen.

Die genauen Einzelanalyseparameter der Beprobung ist in der Anlage 5 enthalten.

Es wird prinzipiell empfohlen, metallische Verbindung zwischen unedlen (Zink, Stahl) und edlen Metallen zu vermeiden, da edlere Metalle in Kombination mit zinklegierten Stahlpfählen eine elektrochemische Korrosion des verzinkten Stahls zur Folge haben.

3.5 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht sind für die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Böden folgende Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 7: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schichten	Wichte (feucht) γ [kN/m ³]	Wichte (u. Auftrieb) γ' [kN/m ³]	Reib.-winkel dräniert ϕ_k [°]	Kohäsion dräniert c_k [kN/m ²]	Steifemodul Es [MN/m ²]
Verwitterungskies	18,0 - 19,0	8,0 - 9,0	22,5 - 27,5	0 - 2*	4 - 8
Schmelzwasserkies	19,0 - 21,0	9,0 - 11,0	32,5 - 37,5	0 - 2*	50 - 80

*scheinbare Kohäsion

Auf der Basis der vorliegenden Baugrundaufschlussergebnisse, den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungswerten sowie aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Baugrundsichten wird vorgeschlagen, den im Bauareal anstehenden Boden in folgende Homogenbereiche zu unterteilen.

Tabelle 8: Einteilung der Baugrundabfolge in Homogenbereiche

Homogenbereich	Baugrundsichten
A	Verwitterungskies (VG)
B	Schmelzwasserkies (SG)

Gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) und DIN 18304:2019-09 (Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten) können für die oben beschriebenen Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass die Baumaßnahme der **Geotechnischen Kategorie 2 (GK2)** zuzuordnen ist.

AZ 25 12 051, PV-Anlage Karlsfeld, 85757 Karlsfeld - Geotechnischer Bericht -

Tabelle 9: Kennwerte/ Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09 und DIN 18304:2019-09 für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)

Kennwert / Eigenschaft		Homogenbereich	
		A	B
Kornverteilung [%]	T	0 - 5	-
	U	5 - 25	0 - 15
	S	10 - 40	10 - 35
	G	40 - 70	60 - 85
Massenanteil Steine [%]		0 - 5	0 - 10
Massenanteil Blöcke [%]		0 - 3	0 - 5
Massenanteil große Blöcke [%]		0 - 1	0 - 1
Lagerungsdichte		locker	mitteldicht bis dicht
Konsistenz		-	-
Konsistenzzahl I_c		-	-
Plastizitätszahl I_p [%]		-	-
Wichte (feucht) γ [kN/m³]		18,0 - 19,0	19,0 - 21,0
Undrained Scherfestigkeit c_u [kN/m²]		-	-
Wassergehalt w_n [%]		-	-
Organischer Anteil [%]		-	-
Bodengruppe nach DIN18196: 2011-05		GU/GU*	GW/GU
Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1]		F2/F3	F1/F2
Ortsübliche Bezeichnung		VG	SG

4 Georisiken

4.1 Seismische Aktivität

Entsprechend der Erdbebenzonenkarte für Deutschland (DIN EN 1998-1/NA:2011-01, ehem. DIN 4149:2005-04]) befindet sich das Untersuchungsgebiet **außerhalb der Erdbebenzonen** (Gebiet sehr geringer seismischer Gefährdung, in dem gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensität 6 nicht erreicht wird).

5 Hydrogeologie

5.1 Grundwasserverhältnisse

Während den Baugrundaufschlussarbeiten am 10.02. und 11.02.2026 konnte in den niedergebrachten Rammkernsondierungen kein Wasserstand gemessen werden, da die Sondierlöcher unmittelbar nach dem Ziehen des Gestänges in sich zusammenfielen. Das Bohrgut wurde jedoch ab einer Tiefe zwischen 1,5 m und 2,0 m u. GOK wassergesättigt zu Tage gefördert.

Die Schmelzwasserkiese stellen einen potenziellen Porengrundwasserleiter dar. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei dem angetroffenen Wasser um Grundwasser handelt.

Bei den angetroffenen Wasserständen handelt es sich um keinen Ruhewasserspiegel, jahreszeitlich bedingt ist auch mit deutlich höheren Grundwasserständen zu rechnen.

Unabhängig davon kann sich oberhalb von undurchlässigeren Lagen, insbesondere nach langanhaltenden Niederschlagsereignissen, Schichtwasser einstauen.

6 Gründungskonzept und baubegleitende Maßnahmen

6.1 Baumaßnahme

Entsprechend den vorliegenden Planungsunterlagen ist die Errichtung der Photovoltaik Freiflächenanlage Karlsfeld in 85757 Karlsfeld geplant.

6.2 Baugrundkriterien

Unterhalb eines bis zu 0,3 m mächtigen Mutterbodens folgen bis in eine Tiefe von max. 2,2 m u. GOK Verwitterungskiese, die gemäß den Erkundungsergebnissen in einer überwiegend lockeren Lagerung anstehen. Darunter folgen bis zur Erkundungsendtiefe der jeweiligen Aufschlüsse Schmelzwasserkiese, die gemäß den Erkundungsergebnissen eine mitteldichte bis dichte Lagerung aufweisen.

Die Schmelzwasserkiese sind aufgrund der dichten Lagerung schwer bzw. stellenweise nicht rammbar.

Ein Einbringen (über die empfohlene Gesamtrammtiefe hinaus) und anschließendes Ziehen der Rammprofile sollte auf jeden Fall vermieden werden, um nachträgliche Setzungen zu vermeiden.

Die Pfosten sind vorzubohren und anschließend in das mit Bohrgut bzw. einem Kies-Sand-Gemisch verdichtete Bohrloch einzurammen.

Der Bohrdurchmesser sollte den Querschnitt des verwendeten Profils um nicht mehr als 30 mm übertreffen. Es sollte nicht tiefer als die endgültige Rammtiefe vorgebohrt werden.

Alternativ sind Ertüchtigungsmaßnahmen der Pfosten über z.B. Betonfundamente vorzusehen.

6.4 Gründung der Trafostation

Die Gründung der Trafostation hat nach Abtrag des Mutterbodens über einen Bodenersatzkörper aus einem gut verdichtbaren, vliesunterlegten Kies-Sand-Gemisch mit Feinkornanteil < 5 Vol.-% (z.B. FSK 0/45) zu erfolgen. Die Mindestmächtigkeit des Bodenersatzkörpers darf ein Maß von $d = 0,5$ m nicht unterschreiten.

Der Bodenersatzkörper ist lagenweise in Schüttlagen von $d \leq 0,30$ m einzubringen und optimal (Proctordichte 98 %) zu verdichten. Zudem muss das lastverteilende Polster umlaufend über den Rand hinaus um seine Mächtigkeit breiter ausgebildet werden, damit sich ein Lastausbreitungswinkel von 45° einstellen kann.

Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist mittels statischen bzw. dynamischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen. Dabei ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{vd} > 40 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältniswert von $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,5$ zu fordern. Die geotechnischen Kontrollprüfungen können auf Wunsch durch die Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

Zur Vorbemessung der Bodenplatte kann der Bettungsmodul mit

$$k_s = 4 - 8 \text{ MN/m}^3$$

abgeschätzt werden.

6.5 Straßenbau

Für die Herstellung von bauzeitlichen Bastraßen ist der Mutterboden abzutragen und eine 0,3 m mächtige Kieslage aus einem gut verdichtbaren Kies-Sand-Gemisch mit einem Feinkornanteil < 5 Vol.-% auf 98 % der Proctordichte zu verdichten und aufzubringen.

Für die Herstellung von permanenten Straßen wird die RStO 12 zu Grunde gelegt.

Nach der RStO 12 werden die geplanten Straßen als „Verbindungsstraßen“ und somit der Belastungsklasse 3,2 zugeordnet. Die tatsächliche Belastung ist vom zuständigen Fachplaner festzulegen.

Es wird angenommen, dass die Fahrbahnoberkante auf Höhe der derzeitigen Geländeoberkante angeordnet wird. Damit wird das Erdplanum gemäß der vorliegenden Erkundungsarbeiten innerhalb der Verwitterungskiese (Frostempfindlichkeitsklasse F3) zu liegen kommen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone II. Nach aktuellem Informationsstand ist demnach für die geplanten Verkehrsflächen ein frostsicherer Oberbau von mindestens 0,65 m Dicke vorzusehen. Je nach der endgültig festgelegten Belastungsklasse kann sich die erforderliche Dicke des frostsicheren Oberbaus ändern.

Des Weiteren muss nach der RStO 12 das Erdplanum einen Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Dieser Wert wird innerhalb der Verwitterungskiese voraussichtlich nicht erreicht werden. Es ist daher eine Nachverdichtung mittels Rüttelplatte vorzusehen.

Die fachgerechte Nachverdichtung des Planums ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen und zu dokumentieren. Die erforderlichen Verdichtungsprüfungen können auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd durchgeführt werden.

Auf dem so verbesserten Erdplanum kann dann im Anschluss der eigentliche frostsichere Straßenaufbau gemäß der RStO 12 erfolgen.

6.6 Gründung Batteriespeicher

An der nordöstlichen Ecke der geplanten Photovoltaik-Anlage ist zusätzlich die Errichtung eines Batteriespeicher-Systems geplant.

Da keine geplante Gründungshöhe bekannt ist, wird davon ausgegangen, dass die Batteriespeicher auf der aktuellen Geländehöhe zu liegen kommen werden.

6.6.1 Baugrundsituation

Unterhalb eines bis zu 0,3 m mächtigen Mutterbodens folgen bis in eine Tiefe von max. 1,2 m u. GOK Verwitterungskiese, die gemäß den Erkundungsergebnissen in einer überwiegend lockeren Lagerung anstehen. Darunter folgen bis zur Erkundungsendtiefe der jeweiligen Aufschlüsse Schmelzwasserkiese, die gemäß den Erkundungsergebnissen eine mitteldichte bis dichte Lagerung aufweisen.

6.6.2 Gründungsempfehlung

Aufgrund der angetroffenen Baugrundsituation können die Batteriespeicher über **Einzel- und Streifenfundamente** gegründet werden. Dabei sind die Fundamente einheitlich in die mindestens mitteldicht gelagerten Schmelzwasserschotter zu führen, um ein einheitliches Setzungsverhalten zu gewährleisten. Die locker gelagerten Verwitterungskiese sind entsprechend mit den Fundamenten zu durchstoßen.

Bei einer Gründung, wie beschrieben, darf zur Dimensionierung der Fundamente der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ anhand der Anlagen 6.1-2 ermittelt werden. Dort ist für mittige Belastungen in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie eine Grundbruch- und Setzungsberechnung ausgeführt.

Berechnungsgrundlage hierfür ist der EC 7 bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, die DIN EN 1997-1/NA und die DIN 1054:2010-12 sowie die DIN 4017:2006-03. Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations) vor.

Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1,0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B. $s \leq 1,0$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der im Diagramm benannte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Die Tabellen 10 und 11 enthalten exemplarische Auszüge aus den Anlagen 6.1-2.

Tabelle 10: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament in den mind. mitteldichten Schmelzwasserschotter, Auszug Anlage 6.1)

Einzelfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	zugh.S [cm]
0,6 x 0,6	~ 951	~ 342	~ 0,47
1,0 x 1,0	~ 996	~ 996	~ 0,82

Tabelle 11: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament in den mind. mitteldichten Schmelzwasserschotter, Auszug Anlage 6.2)

Streifenfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zugh.S [cm]
4,0 x 0,6	~ 701	~ 421	~ 0,70
4,0 x 1,0	~ 711	~ 711	~ 1,00

In den Anlagen 6.1-2 ist je nach gewählter Fundamentgeometrie entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen auf 1,0 cm (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands. Die Größe der zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen. Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt.

Es wird vorgeschlagen, die Gründungsvorbemessung nach den Fundamentdiagrammen in den Anlagen 6.1-2 vorzunehmen. Nach Vorlage der aktuellen Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer Setzungsberechnung zu überprüfen.

6.6.2 Baugrube

Zur Herstellung der Batteriespeicher wird keine Baugrube im eigentlichen Sinne notwendig. Geringfügige Geländeeinschnitte können bis in eine Tiefe von 1,25 m u. GOK senkrecht hergestellt werden. Bei tieferen Einschnitten (bis 3 m) ist ein Böschungswinkel von 45° einzuhalten.

7 Hinweise und Empfehlungen

Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können aufgrund der Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Arbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

Der vorliegende geotechnische Bericht bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Nachträgliche Änderungen des Planungsstandes sind mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen zu können.

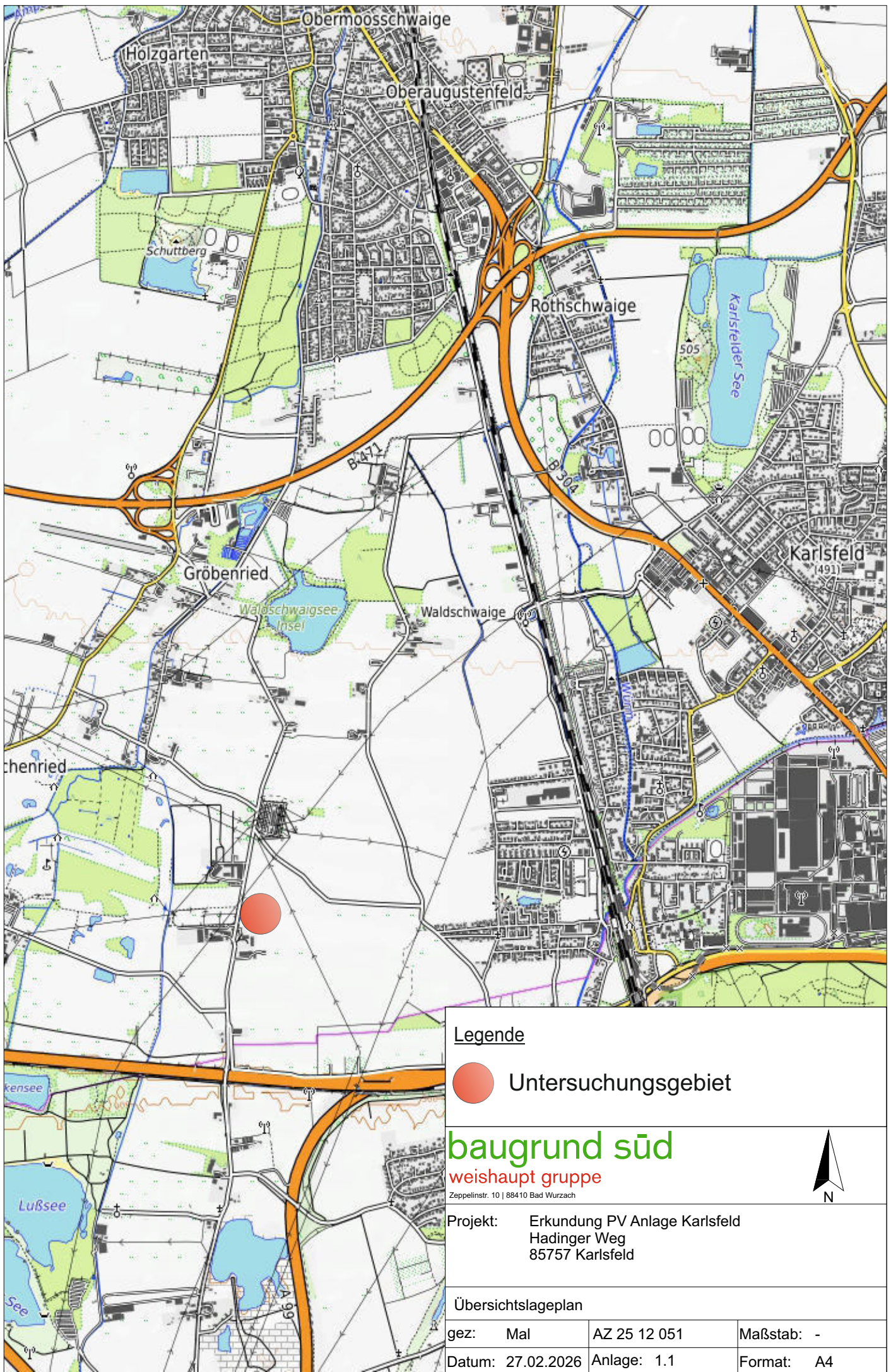
Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Alois Jäger
Geschäftsführer



Mustafa Alisada
B.Sc.-Geol.



Legende

 Untersuchungsgebiet

baugrund süd
weishaupt gruppe

Zeppelinstr. 10 | 88410 Bad Wurzach



Projekt: Erkundung PV Anlage Karlsruhe
Hadinger Weg
85757 Karlsruhe

Übersichtslageplan

gez:	Mal	AZ 25 12 051	Maßstab:	-
Datum:	27.02.2026	Anlage: 1.1	Format:	A4



Krebsbach

DPH 2/26 RKS 2/26 DPH 4/26 DPH 7/26 RKS 4/26 DPH 11/26
DPH 3/26 DPH 6/26 DPH 10/26
RKS 3/26 DPH 9/26 RKS 5/26
RKS 1/26 DPH 1/26 DPH 5/26 DPH 8/26 DPH 12/26

Legende

- Fläche BESS

RKS - Rammkernsondierung

DPH - Rammsondierung

baugrund süd

weishaupt gruppe

Zeppelinstr. 10 | 88410 Bad Wurzach

Projekt:

Erkundung PV Anlage Karlsfeld
Hadinger Weg
85757 Karlsfeld

Lageplan mit Untersuchungspunkten

gez: Mal

AZ 25 12 051

Maßstab: -

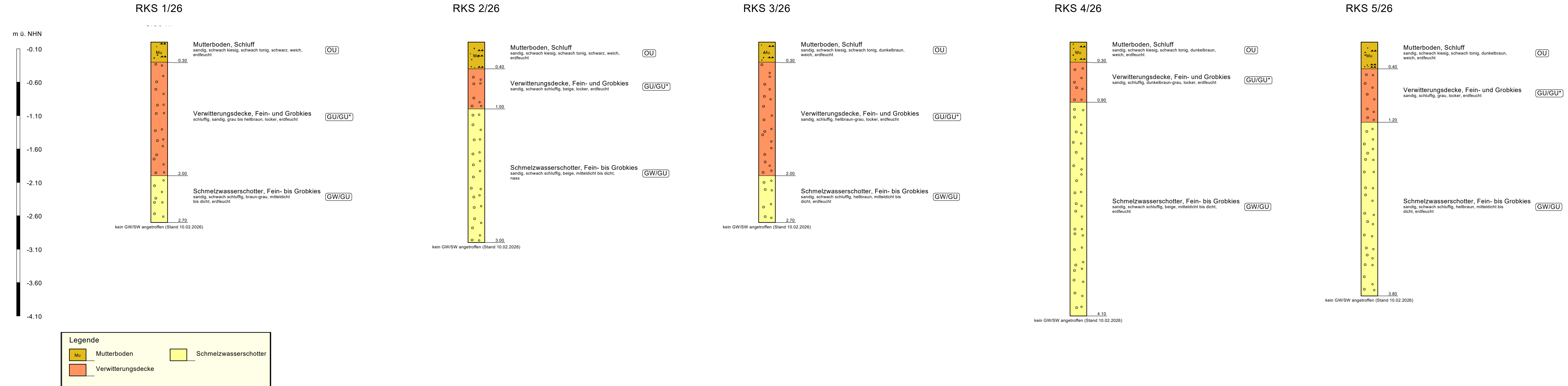
Datum: 27.02.2026

Anlage: 1.2

Format: A3

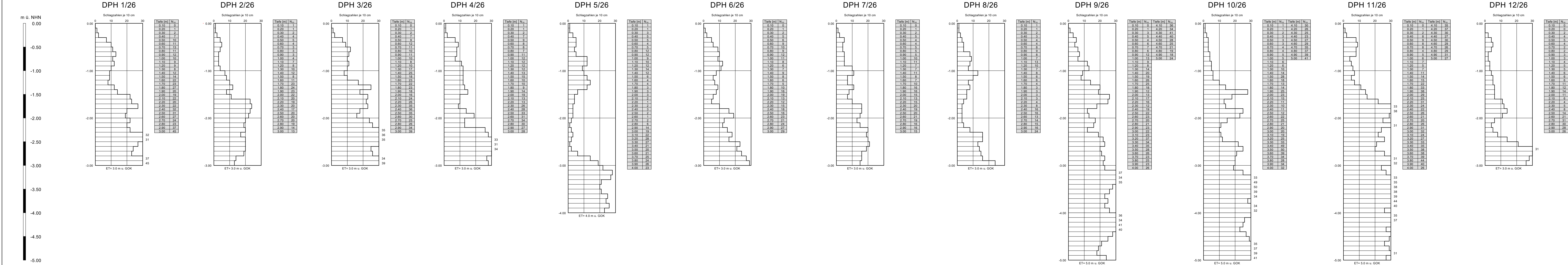
Geotechnische Profile der Rammkernsondierungen RKS 1-5/26

Maßstab d.H. 1:25, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Darstellung der Rammsondierungen DPH 1-12/26

Maßstab d.H. 1:25, Maßstab d. L. unmaßstäblich



RKS 1/26: 0,0 bis 1,0 m u. GOK



RKS 1/26: 1,0 bis 3,0 m u. GOK



RKS 2/26: 0,0 bis 1,0 m u. GOK



RKS 2/26: 1,0 bis 3,0 m u. GOK



RKS 3/26: 0,0 bis 1,0 m u. GOK



RKS 3/26: 1,0 bis 3,0 m u. GOK



RKS 4/26: 0,0 bis 1,0 m u. GOK



RKS 4/26: 1,0 bis 3,0 m u. GOK

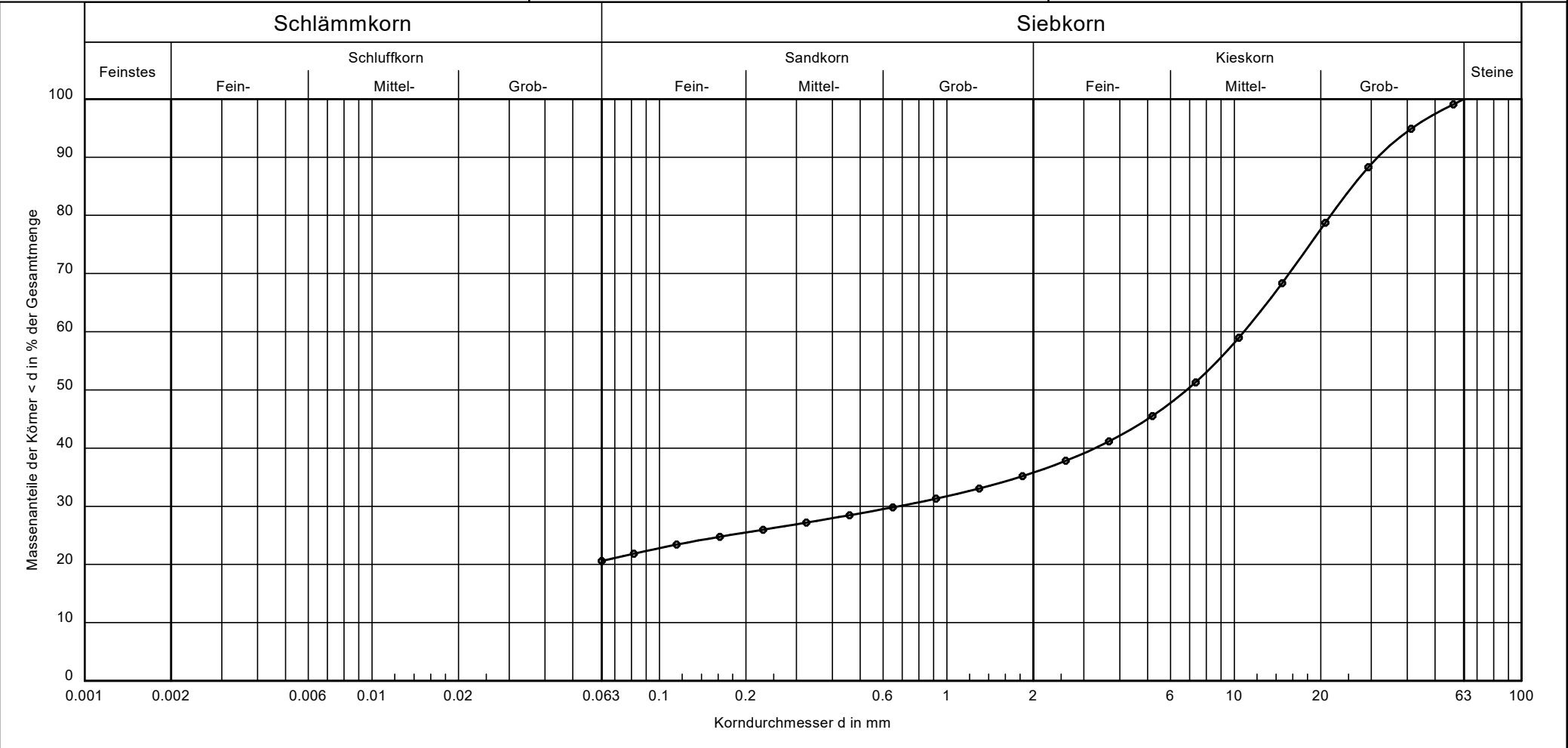


RKS 5/26: 0,0 bis 1,0 m u. GOK

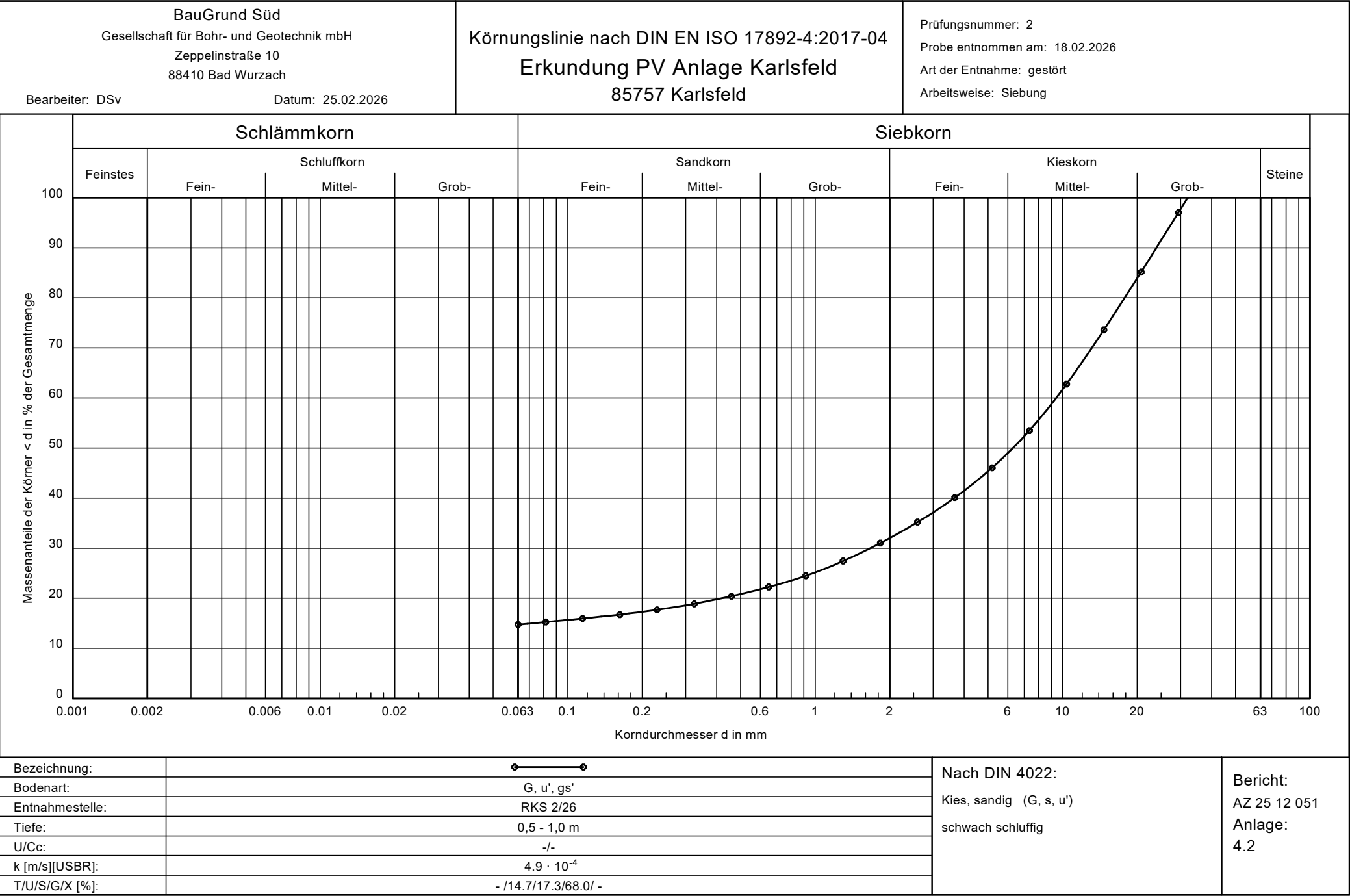


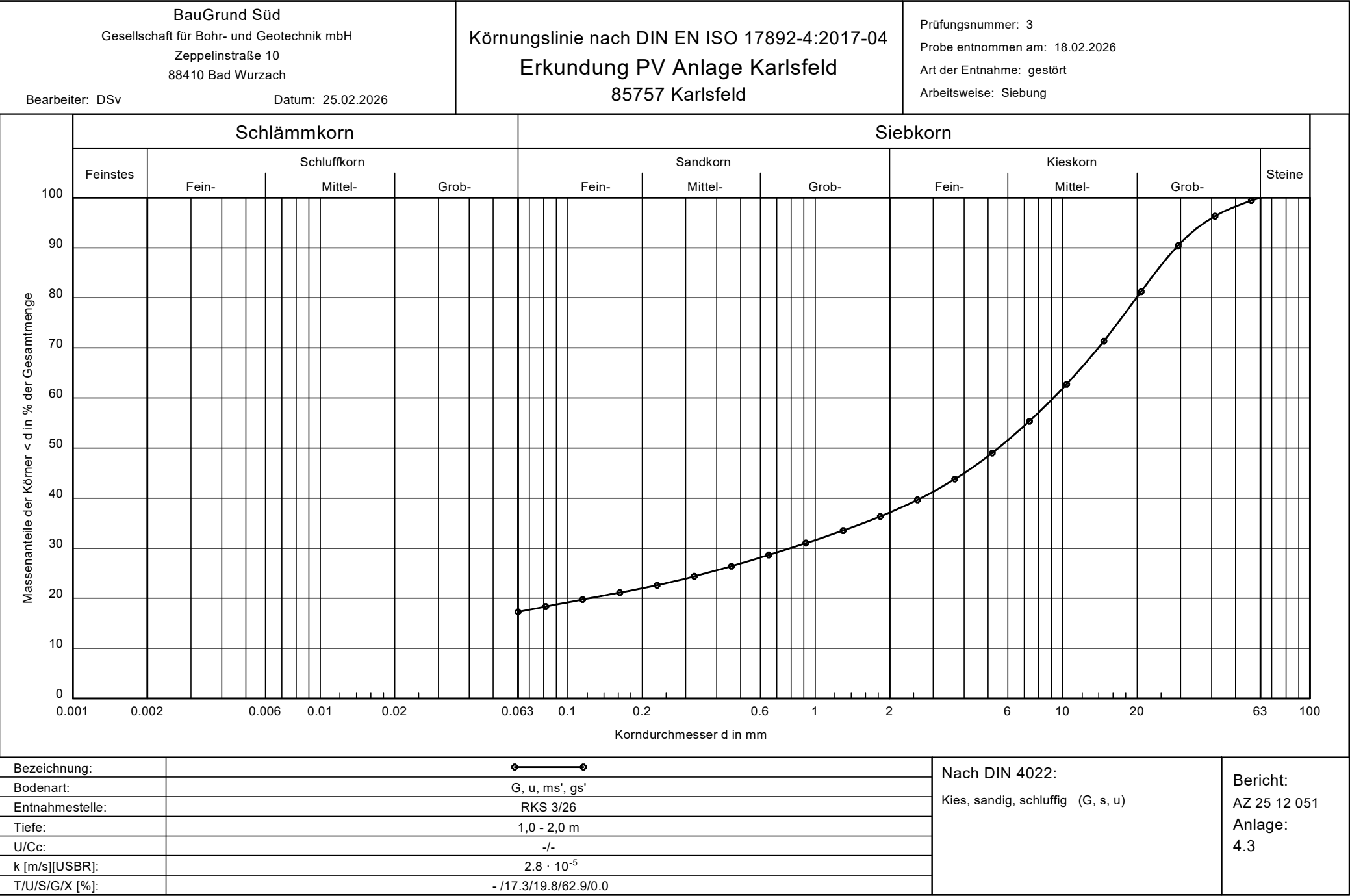
RKS 5/26: 1,0 bis 3,0 m u. GOK

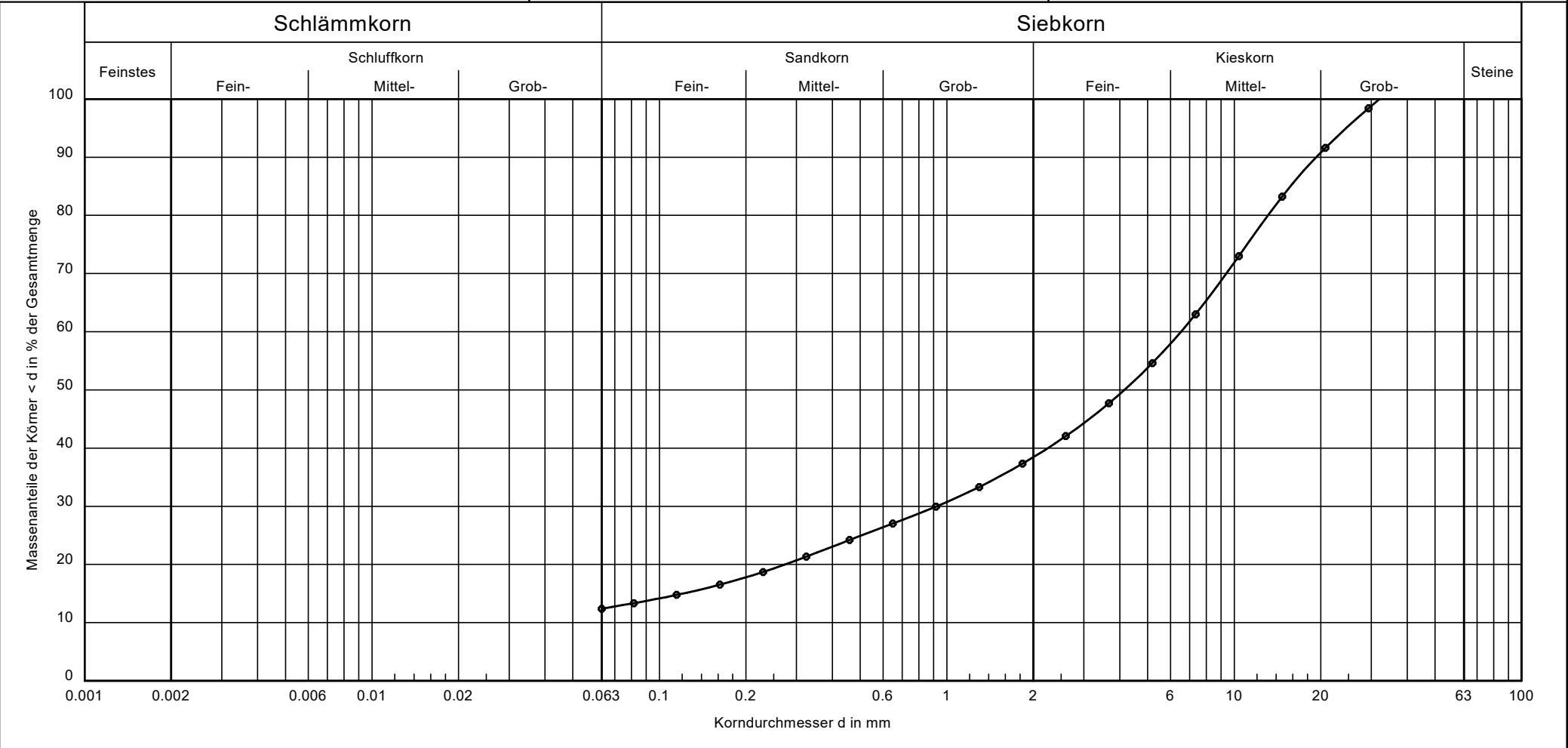




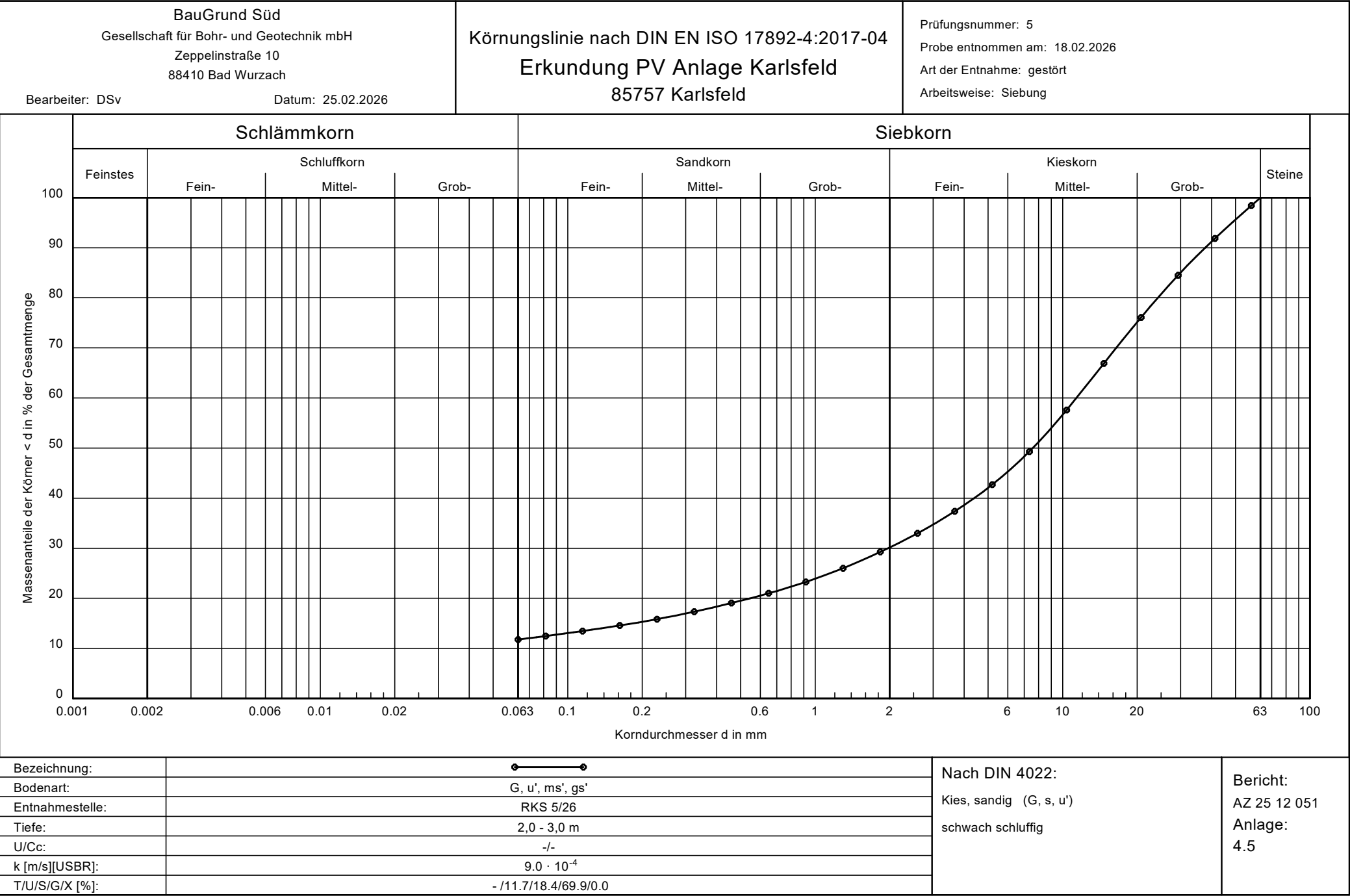
Bezeichnung:		Nach DIN 4022: Kies, schluffig, sandig (G, u, s)	Bericht: AZ 25 12 051 Anlage: 4.1
Bodenart:	G, u, gs'		
Entnahmestelle:	RKS 1/26		
Tiefe:	1,0 - 2,0 m		
U/Cc:	-/-		
k [m/s][Kaubisch]:	1.4 · 10 ⁻⁶		
T/U/S/G/X [%]:	- /20.6/15.2/64.2/0.0		







Bezeichnung:		Nach DIN 4022: Kies, sandig (G, s, u') schwach schluffig	Bericht: AZ 25 12 051 Anlage: 4.4
Bodenart:	G, u', fs', ms', gs'		
Entnahmestelle:	RKS 4/26		
Tiefe:	3,0 - 4,0 m		
U/Cc:	-/-		
k [m/s][USBR]:	1.8 · 10 ⁻⁴		
T/U/S/G/X [%]:	- /12.4/26.0/61.6/ -		



Bestimmung des Glühverlusts nach DIN EN 17685-1:2023-04

Erkundung PV Anlage Karlsfeld

85757 Karlsfeld

AZ 25 12 051

Probe entnommen am: 18.02.2026

Bearbeiter: DSv

Datum: 25.02.2026

Entnahmestelle	RKS 2/26		
Prüfungsnummer	1	2	3
Entnahmetiefe [m]	0,2 - 0,5		
Glühzeit [h]	2,0		
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	40,09	42,48	38,16
Geglühte Probe + Behälter [g]	39,95	42,20	37,92
Behälter [g]	36,67	36,92	33,77
Glührückstand [%]	95,9	95,0	94,5
Glühverlust [%]	4,09	5,04	5,47
Mittelwert [%]	4,87		
Nach DIN EN ISO 14688-2	<i>schwach organisch</i>		

Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Analysenbericht Nr.	303/21412	Datum:	26.02.2026
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH
Projekt : Z2512051 - PV-Anlage Karlsfeld/Z2512051
Projekt-Nr. : Z2512051
Entnahmestelle : Art der Probenahme :
Art der Probe : Boden
Probenehmer : BG Süd - Martin Burkard
Entnahmedatum : 18.02.2026 Probeneingang : 20.02.2026
Originalbezeich. : RKS 2
Probenbezeich. : 303/21412 Untersuch.-zeitraum : 20.02.2026 – 26.02.2026
Bemerkung : aussortierte Steine > 5 mm gemäß DIN 50929:

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz nach DIN 4030-2

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		Methode
			schwach angreifend	stark angreifend	
pH-Wert	-	7,8			DIN ISO 10390:2005-02
Wassergehalt	%	24,2			DIN EN 14346 : 2007-03
Säurekapazität	[mmol/kg TS]	4,8	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Basenkapazität	[mmol/kg TS]	< 0,05	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Neutralsalze	[mg/kg]	17	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Sulfat (saurer Auszug)	[mg/kg]	2468	-	-	DIN EN 1744-1:2013-03
Chlorid (Cl)	[mg/kg]	8,1	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat (SO ₄)	[mg/kg]	4,2	2000 bis 5000	> 5000	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfid (S)	[mg/kg]	< 3	- a)	-	DIN 4030-2: 2008-06
Säuregrad nach Baumann-Gully	[ml/kg]	n.b.	> 200	-	DIN 4030-2: 2008-06
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S ²⁻ /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.					
Beurteilung:					

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz nach DIN 50929 Teil 3

Parameter	Einheit	Messwert	Bewertungszahl	
(1) Abschlümmbare Bestandteile (a) (nicht für Torf, Moor, Müll, Schlacke!)	Ma%	35,00	Z ₁ =	-12
(3) Wassergehalt	Ma%	24,2	Z ₃ =	-1
(4) pH-Wert		7,8	Z ₄ =	0
Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg			
(5) Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	4,8	Z ₅ =	0
(6) Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	< 0,05	Z ₆ =	0
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	< 3	Z ₇ =	0
(8) Sulfat (SO₄) im salzsauren Auszug	mmol/kg	25,70	Z ₈ =	-3
(9) Neutralsalze (wäss. Auszug) c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻) mit Chlorid (Cl ⁻) im H ₂ O-Extr. mit Sulfat (SO ₄ ²⁻) im H ₂ O-Extr.	mmol/kg mmol/kg mmol/kg	0,31 0,23 0,04	Z ₉ =	0
Eingabe der Z-Werte aus vor-Ort- Betrachtungen/Messungen				
			Bewertungszahl	
(2) spezifischer Bodenwiderstand	Ωm	214	Z ₂ =	2
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser Grundwasser nicht vorhanden = 0 Grundwasser vorhanden = -1 Grundwasser wechselt zeitlich = -2			Z ₁₀ =	0
(11) Bodenhomogenität, horizontal			Z ₁₁ =	
(12) Bodenhomogenität, vertikal Gering unterschiedl. Bodenwiderstände, dann Z ₁₂ = 0 Stark unterschiedl. Bodenwiderstände, dann Z ₁₂ = -1 / -2			Z ₁₂ =	
(13) Bodenhomogenität, Bettung homogen, dann Z ₁₃ = 0 inhomogen, Holz, Wurzeln, dann Z ₁₃ = -6			Z ₁₃ =	
Bewertungszahlsumme (Σ (Z ₁ ...Z ₁₀))			B ₀ =	-14
Bewertungszahlsumme (Σ (B ₀ + Z ₁₁ ...Z ₁₄))			B ₁ =	
Einschätzung/Beurteilung:				
Der Boden ist in der Bodenklasse einzuordnen	III		B ₀ =	-14
Die Korrosionsbelastung des Boden ist einzustufen als	hoch			
Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist				
bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion				
bezüglich der Flächenkorrosion			B ₁ =	

Markt Rettenbach, den 26.02.2026

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Analysenbericht Nr.	303/21413	Datum:	26.02.2026
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Baugrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH
Projekt : Z2512051 - PV-Anlage Karlsfeld/Z2512051
Projekt-Nr. : Z2512051
Entnahmestelle : Art der Probenahme :
Art der Probe : Boden
Probenehmer : BG Süd - Martin Burkard
Entnahmedatum : 18.02.2026 Probeneingang : 20.02.2026
Originalbezeich. : RKS 3
Probenbezeich. : 303/21413 Untersuchungszeitraum : 20.02.2026 – 26.02.2026
Bemerkung : aussortierte Steine > 5 mm gemäß DIN 50929:

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz nach DIN 4030-2

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		Methode
			schwach angreifend	stark angreifend	
pH-Wert	-	8,2			DIN ISO 10390:2005-02
Wassergehalt	%	8,4			DIN EN 14346 : 2007-03
Säurekapazität	[mmol/kg TS]	2,2	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Basenkapazität	[mmol/kg TS]	< 0,05	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Neutralsalze	[mg/kg]	28	-	-	H. Steinrath/DVGW : 1966
Sulfat (saurer Auszug)	[mg/kg]	618	-	-	DIN EN 1744-1:2013-03
Chlorid (Cl)	[mg/kg]	7,7	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat (SO ₄)	[mg/kg]	10,2	2000 bis 5000	> 5000	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfid (S)	[mg/kg]	< 3	- a)	-	DIN 4030-2: 2008-06
Säuregrad nach Baumann-Gully	[ml/kg]	n.b.	> 200	-	DIN 4030-2: 2008-06
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S ²⁻ /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.					
Beurteilung:					

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz nach DIN 50929 Teil 3

Parameter	Einheit	Messwert	Bewertungszahl	
(1) Abschlümmbare Bestandteile (a) (nicht für Torf, Moor, Müll, Schlacke!)	Ma%	25,00	Z ₁ =	2
(3) Wassergehalt	Ma%	8,4	Z ₃ =	0
(4) pH-Wert		8,2	Z ₄ =	0
Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg			
(5) Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	2,2	Z ₅ =	0
(6) Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	< 0,05	Z ₆ =	0
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	< 3	Z ₇ =	0
(8) Sulfat (SO₄) im salzsauren Auszug	mmol/kg	6,44	Z ₈ =	-2
(9) Neutralsalze (wäss. Auszug) c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻) mit Chlorid (Cl ⁻) im H ₂ O-Extr. mit Sulfat (SO ₄ ²⁻) im H ₂ O-Extr.	mmol/kg mmol/kg mmol/kg	0,42 0,22 0,10	Z ₉ =	0
Eingabe der Z-Werte aus vor-Ort- Betrachtungen/Messungen				
			Bewertungszahl	
(2) spezifischer Bodenwiderstand	Ωm	185	Z ₂ =	0
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser Grundwasser nicht vorhanden = 0 Grundwasser vorhanden = -1 Grundwasser wechselt zeitlich = -2			Z ₁₀ =	0
(11) Bodenhomogenität, horizontal			Z ₁₁ =	
(12) Bodenhomogenität, vertikal Gering unterschiedl. Bodenwiderstände, dann Z ₁₂ = 0 Stark unterschiedl. Bodenwiderstände, dann Z ₁₂ = -1 / -2			Z ₁₂ =	
(13) Bodenhomogenität, Bettung homogen, dann Z ₁₃ = 0 inhomogen, Holz, Wurzeln, dann Z ₁₃ = -6			Z ₁₃ =	
Bewertungszahlsumme (Σ (Z ₁ ...Z ₁₀))			B ₀ =	0
Bewertungszahlsumme (Σ (B ₀ + Z ₁₁ ...Z ₁₄))			B ₁ =	
Einschätzung/Beurteilung:				
Der Boden ist in der Bodenklasse einzuordnen	Ib		B ₀ =	0
Die Korrosionsbelastung des Boden ist einzustufen als	niedrig			
Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist				
bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion				
bezüglich der Flächenkorrosion			B ₁ =	

Markt Rettenbach, den 26.02.2026

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

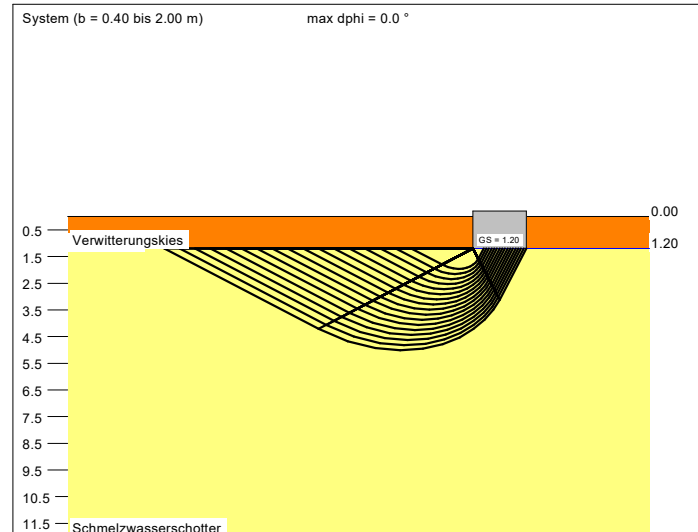
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung Einzelfundament im mitteldicht gelagerten Schmelzwasserschotter, BS-P

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

PV-Anlage + BESS Karlsfeld
85757 Karlsfeld

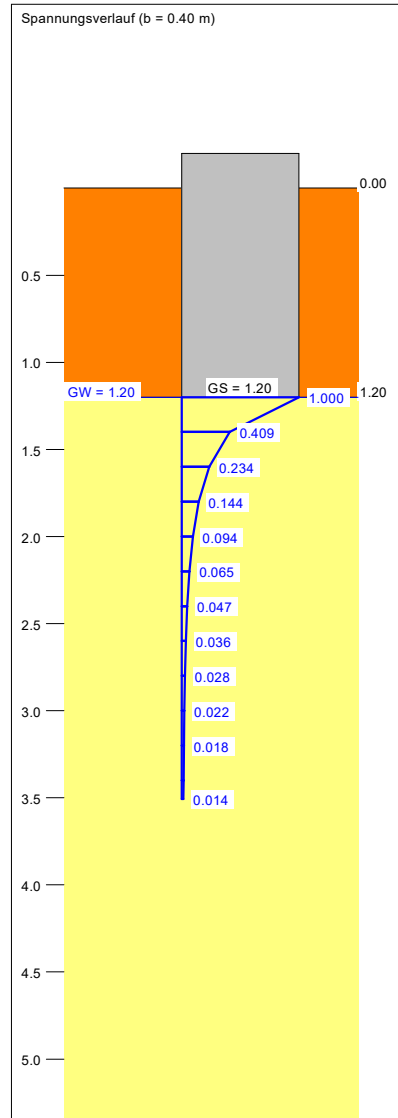
AZ 25 12 051
Anlage 6.1

Boden	Tiefe [m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.20	18.5/8.5	25.0	1.0	0.00	6.0	Verwitterungskies
	>1.20	20.0/10.0	35.0	1.0	0.00	65.0	Schmelzwasserschotter

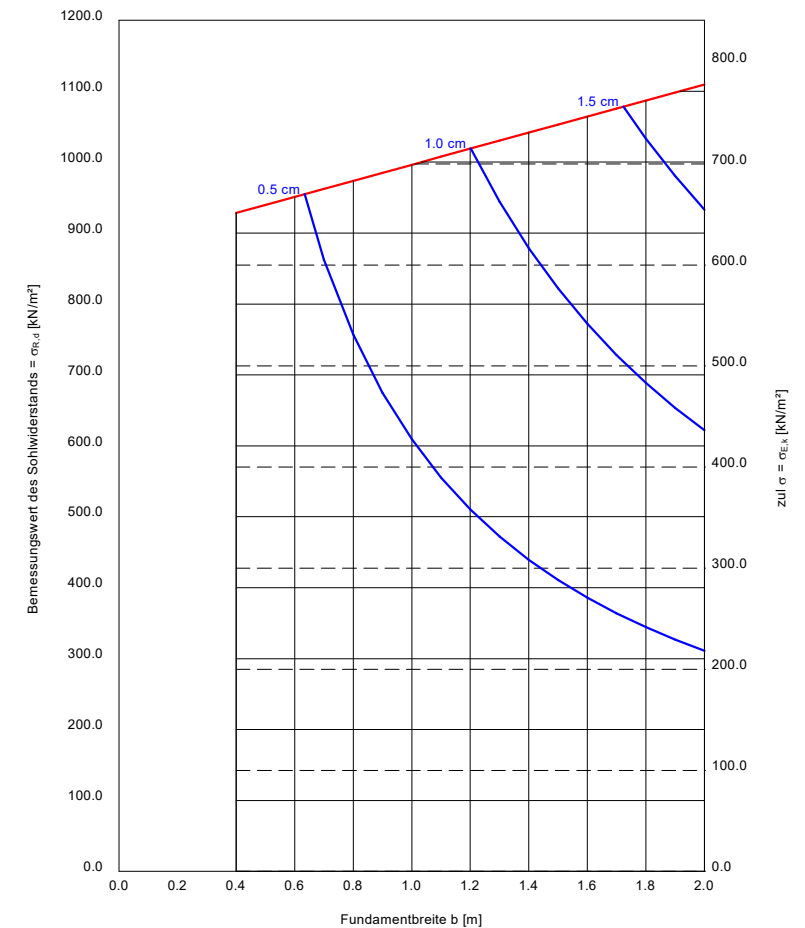


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.40	0.40	928.5	148.6	651.6	0.31	35.0	1.00	10.00	22.20	3.51	1.96
0.50	0.50	939.8	234.9	659.5	0.39	35.0	1.00	10.00	22.20	3.96	2.15
0.60	0.60	951.1	342.4	667.4	0.47	35.0	1.00	10.00	22.20	4.39	2.34
0.70	0.70	962.4	471.6	675.4	0.56	35.0	1.00	10.00	22.20	4.81	2.54
0.80	0.80	973.7	623.2	683.3	0.64	35.0	1.00	10.00	22.20	5.21	2.73
0.90	0.90	985.0	797.9	691.2	0.73	35.0	1.00	10.00	22.20	5.60	2.92
1.00	1.00	996.3	996.3	699.2	0.82	35.0	1.00	10.00	22.20	5.97	3.11
1.10	1.10	1007.6	1219.2	707.1	0.91	35.0	1.00	10.00	22.20	6.34	3.30
1.20	1.20	1018.9	1467.3	715.0	1.00	35.0	1.00	10.00	22.20	6.70	3.49
1.30	1.30	1030.2	1741.1	723.0	1.09	35.0	1.00	10.00	22.20	7.05	3.68
1.40	1.40	1041.5	2041.4	730.9	1.19	35.0	1.00	10.00	22.20	7.40	3.87
1.50	1.50	1052.9	2368.9	738.8	1.28	35.0	1.00	10.00	22.20	7.74	4.06
1.60	1.60	1064.2	2724.2	746.8	1.38	35.0	1.00	10.00	22.20	8.08	4.25
1.70	1.70	1075.5	3108.1	754.7	1.48	35.0	1.00	10.00	22.20	8.41	4.44
1.80	1.80	1086.8	3521.1	762.6	1.58	35.0	1.00	10.00	22.20	8.74	4.63
1.90	1.90	1098.1	3964.1	770.6	1.68	35.0	1.00	10.00	22.20	9.07	4.82
2.00	2.00	1109.4	4437.5	778.5	1.78	35.0	1.00	10.00	22.20	9.39	5.02

zul $\sigma = \sigma_{E,k} / (\gamma_{G,Q} / \gamma_{G,Q}) = \sigma_{E,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{E,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge RKS 5/26
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 1.20 m
Grundwasser = 1.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohlbruck
— Setzungen



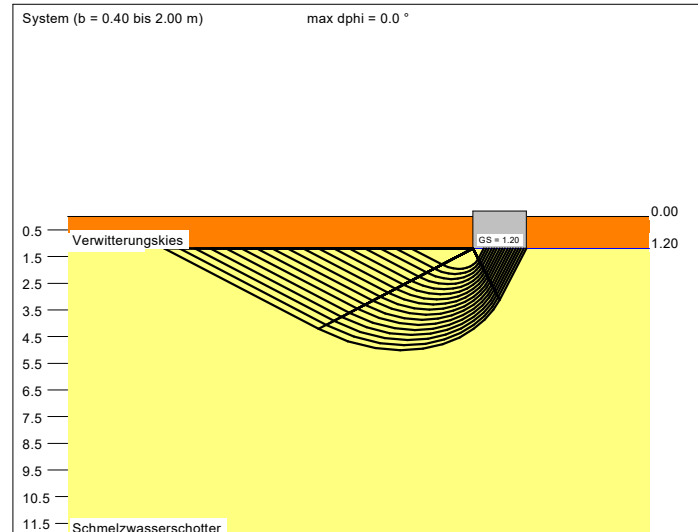
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung Streifenfundament im mitteldicht gelagerten Schmelzwasserschotter, BS-P

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

PV-Anlage + BESS Karlsfeld
85757 Karlsfeld

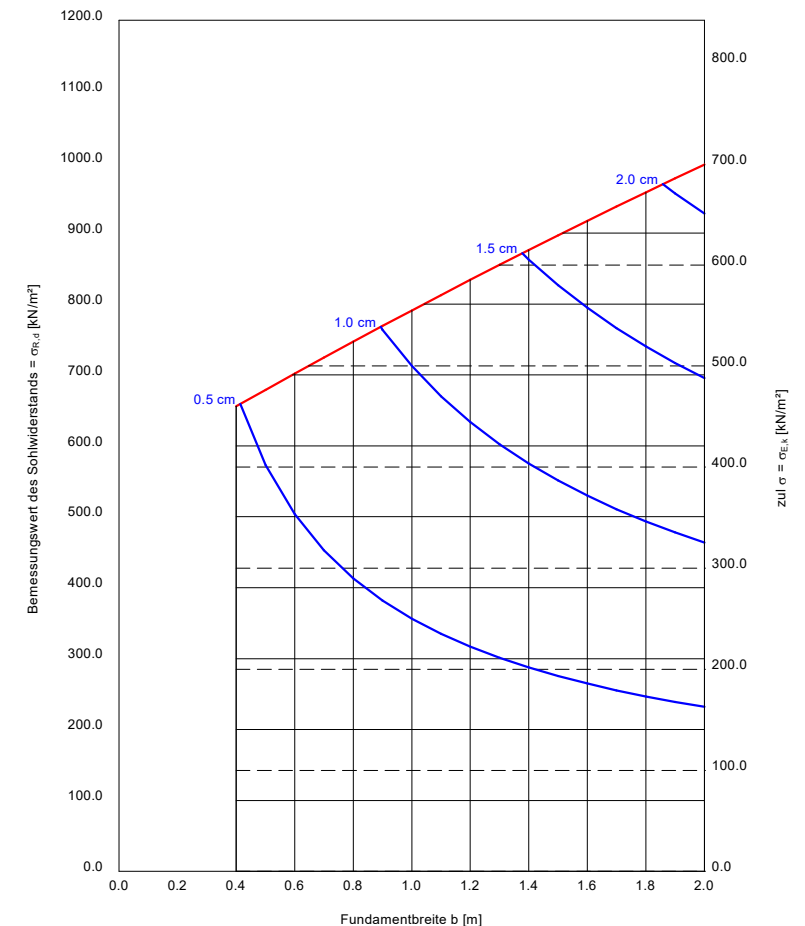
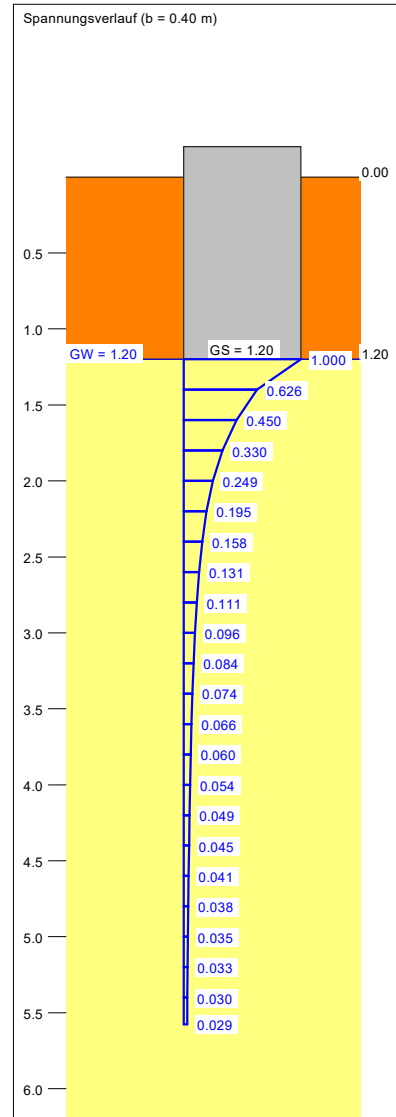
AZ 25 12 051
Anlage 6.2

Boden	Tiefe [m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.20	18.5/8.5	25.0	1.0	0.00	6.0	Verwitterungskies
	>1.20	20.0/10.0	35.0	1.0	0.00	65.0	Schmelzwasserschotter



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma = \sigma_{E,s}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
4.00	0.40	655.8	262.3	460.2	0.49	35.0	1.00	10.00	22.20	5.58	1.96
4.00	0.50	679.0	339.5	476.5	0.59	35.0	1.00	10.00	22.20	6.11	2.15
4.00	0.60	701.8	421.1	492.5	0.70	35.0	1.00	10.00	22.20	6.59	2.34
4.00	0.70	724.5	507.1	508.4	0.80	35.0	1.00	10.00	22.20	7.03	2.54
4.00	0.80	746.9	597.5	524.1	0.90	35.0	1.00	10.00	22.20	7.44	2.73
4.00	0.90	769.0	692.1	539.7	1.01	35.0	1.00	10.00	22.20	7.82	2.92
4.00	1.00	790.9	790.9	555.0	1.11	35.0	1.00	10.00	22.20	8.19	3.11
4.00	1.10	812.6	893.8	570.2	1.21	35.0	1.00	10.00	22.20	8.53	3.30
4.00	1.20	834.0	1000.8	585.3	1.32	35.0	1.00	10.00	22.20	8.86	3.49
4.00	1.30	855.2	1111.8	600.1	1.42	35.0	1.00	10.00	22.20	9.18	3.68
4.00	1.40	876.1	1226.6	614.8	1.52	35.0	1.00	10.00	22.20	9.49	3.87
4.00	1.50	896.8	1345.2	629.4	1.63	35.0	1.00	10.00	22.20	9.79	4.06
4.00	1.60	917.3	1467.7	643.7	1.73	35.0	1.00	10.00	22.20	10.07	4.25
4.00	1.70	937.5	1593.7	657.9	1.84	35.0	1.00	10.00	22.20	10.35	4.44
4.00	1.80	957.5	1723.4	671.9	1.94	35.0	1.00	10.00	22.20	10.63	4.63
4.00	1.90	977.2	1856.7	685.8	2.04	35.0	1.00	10.00	22.20	10.89	4.82
4.00	2.00	996.7	1993.4	699.4	2.15	35.0	1.00	10.00	22.20	11.15	5.02

zul $\sigma = \sigma_{E,s} \cdot (1/\gamma_{G,Q}) \cdot (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{E,s} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge RKS 5/26
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 4.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 1.20 m
Grundwasser = 1.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohldruck
— Setzungen