

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH ■ Untere Dorfstraße 7 ■ 95473 Haag

- **Altlasten**
- **Gebäuderückbau**
- **Baugrund und Geotechnik**
- **Deponiebau**
- **Schadstoffuntersuchung**
- **Lagerstättenentwicklung**

Haag/Bayreuth, 16.02.2026

Solarpark Gössenreuth II

Bodenschutzkonzept (BSK)

Auftragsnummer: 24-1111-2
Auftragsdatum: 14.03.2025
Verteiler: Auftraggeber (4-fach, 1-fach als PDF)
Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH (1-fach, nur PDF)

Anzahl der Gutachtenexemplare: 4
Seiten: 22
Anlagen: 5

Auftraggeber:
Solarpark Gössenreuth II GmbH & Co.KG
Am Hochgericht 10
96231 Bad Staffelstein

Beate Kupfer
Tel.: 0973/9224-532

beate.kupfer@ibc-solar.com

Bearbeiter:
Dr. G. Pedall Ing.-Büro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

Stefan Neumann, Nicola Zips
Tel.: 09201/997-22

info@ibpedall.de

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2. Angaben zum Untersuchungsareal	5
2.1 Lage und Bestandssituation	5
2.2 Geologie, Boden und Hydrogeologie	7
2.3 Morphologie	10
2.4 Meteorologie.....	10
3. Bisheriger Kenntnisstand und Anforderungen.....	11
4. Geländearbeiten	12
5. Ergebnisse der Erhebungen	12
5.1 Schichtenfolge	12
5.2 Grundwasser	13
5.3 Derzeitiger Zustand.....	13
5.4 Beurteilung der Sickerfähigkeit	14
5.5 Geotechnische Untersuchungen	14
5.6 Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen	14
6. Bodenschutzkonzept	15
6.1 Vorhabensbeschreibung und Planungsvorgaben	15
6.2 Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung	15
6.3 Auswirkungen, vorhabensbezogene zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und der Funktionserfüllung.....	16
6.4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	17
6.5 Bodenschutzplan als räumliche Darstellung der baubegleitenden Bodenschutzmaßnahmen.....	18
6.6 Vermittlung von Informationen	19
6.7 Dokumentation	20
6.8 Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelter Bodenschichten	20
6.9 Zwischenbewirtschaftung	20
6.10 Wasserhaltung	21
6.11 Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen.....	21
7. Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen	22

Anlagenverzeichnis**Anlage 1:** Übersichtslagepläne

Anlage 1.1: Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000

Anlage 1.2: Auszug aus den Geol. Karten 1:25.000, Blatt 5935 Marktschorgast, M 1:10.000

Anlage 2: Detailpläne

Anlage 2.1: Detaillageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse (BauGrund Süd)

Anlage 2.2: Detaillageplan der Verdachtsfläche auf Altlasten des WWA

Anlage 2.3: Detaillageplan mit Eintragung der Bodenaufschlüsse (IBP)

Anlage 2.4: Detaillageplan mit Eintragung der aufgeschlossenen Ablagerungsflächen (IBP)

Anlage 3: Schichtenverzeichnisse der Bodenaufschlüsse

Anlage 3.1: Bodenaufschlüsse des Geotechnischen Berichts (BauGrund Süd)

Anlage 3.2: Bodenaufschlüsse der Historischen Recherche und Altlastenerkundung (IBP)

Anlage 4: Standortauskunft Bodenkundliche Bewertung**Anlage 5:** Fotodokumentation

Unterlagen- und Literaturverzeichnis

- Unterlage 1:** Auftrag (schriftlich) von der Solarpark Gössenreuth II GmbH & Co. KG, für die bodenkundliche Begleitung bei der Errichtung des Solarparks Gössenreuth II, 14.03.2025
- Unterlage 2:** (Digitale) Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Blatt 5935 Marktschorgast, Bayerisches Landesamt für Umwelt sowie Bayernatlas Plus vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>)
- Unterlage 3:** Stellungnahme des WWA Hof, per Email, 08.08.2024
- Unterlage 4:** Lagepläne zum Vorhaben Sondergebiet „Solarpark Rosengarten III“, 18.02.2025
- Unterlage 5:** Umweltatlas Bayern (<https://www.umweltatlas.bayern.de/>), Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Unterlage 6:** DIN 19639: 2019-09 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben
- Unterlage 7:** Umgang mit Bodenmaterial, Bayer. Landesamt für Umwelt in Zusammenarbeit mit LfL Juli 2022
- Unterlage 8:** Das Schutzgut Boden in der Planung - Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren, Bayer. LfU, Augsburg, 2003
- Unterlage 9:** DIN 18130-1:1998-05: Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche
- Unterlage 10:** Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - April 2005
- Unterlage 11:** Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen, Umweltspezial des LfU Bayern, Augsburg, 01/2014
- Unterlage 12:** Richter (1998): Bodenerosion und Kulturlandschaft. In: Bodenerosion –Analyse eines Umweltproblems (Hrsg.), Wiss. Buchgesellschaft, Darmstadt
- Unterlage 13:** Bericht zur Historischen Recherche und Altlastenerkundung des Solarparks Gössenreuth II, Teilbereiche Flurnr. 227/1, 228 und 229, Gem. Gössenreuth, Dr. G. Pedall Ingenieurbüro, 15.12.2025
- Unterlage 14:** Geotechnischer Bericht zur PV-Anlage Gössenreuth 2 in 95502 Himmelkron, BauGrund Süd - Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH, 01.07.2025
- Unterlage 15:** Abwägung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan für das Sondergebiet „Solarpark Rosengarten III“, Vorentwurf vom 25.06.2024

Informationspflicht gemäß Artikel 13 Datenschutzgrundverordnung

Ab dem 25.05.2018 gilt die EU-Datenschutzgrundverordnung (DS-GVO). Durch sie soll der Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten verbessert werden.

Da wir zur Erfüllung Ihrer Aufträge und der gesetzlichen Pflichten im Rahmen unserer Tätigkeit personenbezogener Daten von Ihnen erheben und verarbeiten, sind wir verpflichtet, Ihnen bestimmte Informationen über die Verarbeitung mitzuteilen und auf Ihre Rechte hinzuweisen. Dies soll Ihnen eine bessere Kontrolle dieser Daten ermöglichen. Die Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.ibpedall.de

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, senden Sie uns bitte eine Mail auf datenschutz@ibpedall.de oder rufen Sie uns an: 092019970.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Proben werden, soweit nicht anders vereinbart, vier Wochen nach Fertigstellung des Gutachtens entsorgt.

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Für den Bau der „Solarpark Gössenreuth II“ in der Gemeinde Himmelkron, Landkreis Bayreuth ist bereits im Vorfeld der Baumaßnahme ein Bodenschutzkonzept gemäß DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ zu erstellen.

Die Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH wurde am 14.03.2025 schriftlich von der Solarpark Gössenreuth II GmbH & Co.KG, vertreten durch Frau Beate Kupfer, mit vorgenannten Leistungen beauftragt [U 1].

In diesem Bericht werden die Erhebungen und Betrachtungen des Bodenschutzkonzeptes zusammengestellt und bewertet.

2. Angaben zum Untersuchungsareal

2.1 Lage und Bestandssituation

Der Solarpark „Gössenreuth II“ soll südöstlich von Gössenreuth, Gemeinde Himmelkron, mit einer Flächengröße (Sondergebiets-Flächen) von etwa 11,6 ha errichtet werden.

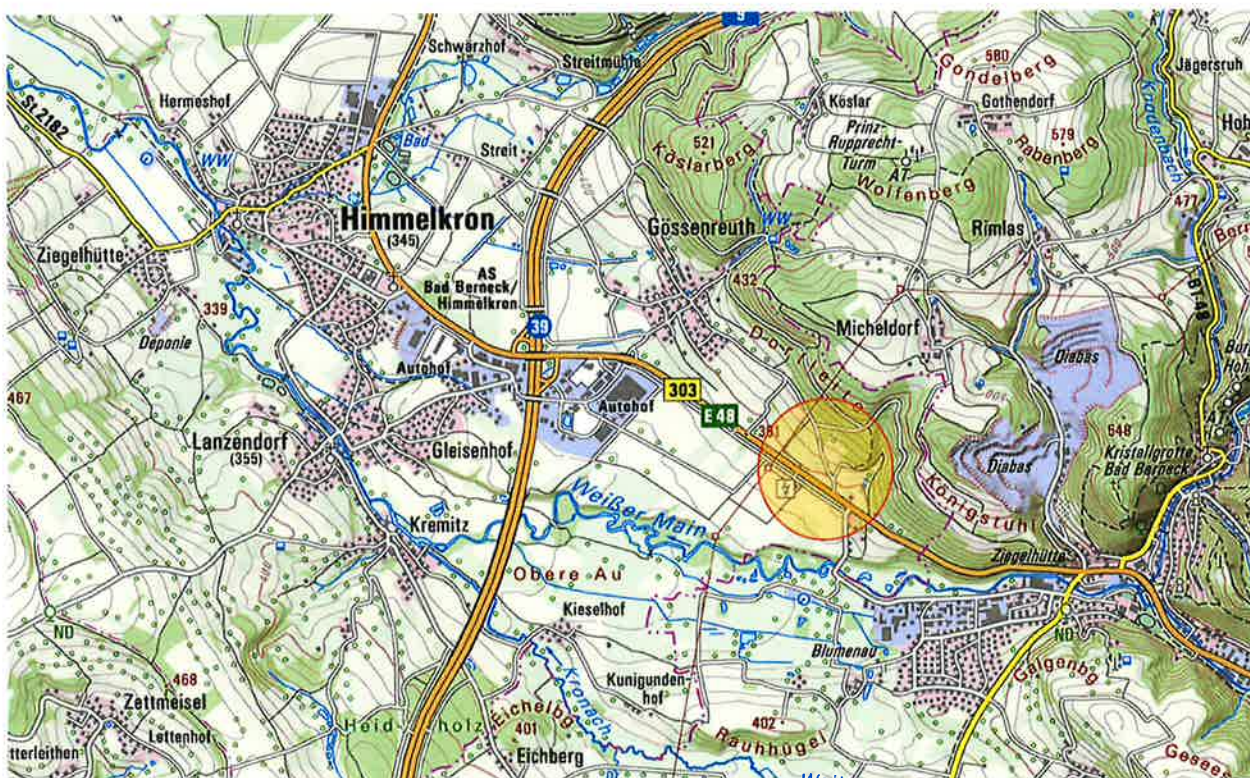


Abb. 1: Luftbild mit Markierung der betroffenen Fläche (rote Markierung).

Betroffen von der Maßnahme sind die Flurstücke mit den Fl.-Nrn.140, 141, 142, 144, 508, 515, 228, 179, Gem. Himmelkron, Gemarkung Gössenreuth.

Die genaue Lage des Untersuchungsgebiets ist der Anlage 1.1 zu entnehmen. Die Lage der PV-Anlage ist in Anlage 2 gekennzeichnet.

Die Flächen wurden bisher überwiegend ackerbaulich genutzt und sollen nun mit dem Aufbau der Solaranlagen mit einem Dauergrünland bebaut werden.



Abb. 2: Lage des Solarparks Gössenreuth 2 mit Zufahrten, Trafostandorten und Trafostellplätzen. Die Lage des Bauzauns ist schwarz gekennzeichnet. Die Trafostandorte fungieren als Lagerplätze für Baumaterialien. Alle diese Lagerplätze sind über die Baustraßen oder von außen über Feldwege und Straßen zu erreichen.

Für den Betrachtungsbereich (PV-Anlage) ist teilweise eine altlastenrelevante Vornutzung bekannt, wie im Bericht der historischen Recherche und Altlastenerkundung nachzulesen ist [U 13]. Zusätzlich zu der dort beschriebenen ehemaligen Hausmülldeponie auf Flurstück Nr. 228, liegen auf den direkt benachbarten Flurstücken 224, 226, 227 und 230, Gemarkung Gössenreuth, ebenfalls Verdachtsflächen für Altlasten vor.

Die Fläche des geplanten Solarparks liegt nicht in einem Wasserschutzgebiet.

2.2 Geologie, Boden und Hydrogeologie

Nach der geologischen Karte [U 2] stehen im Untersuchungsgebiet Gesteine des Mittleren Keupers an. Es handelt sich um Schichten der Hassberge-Formation als fein- bis grobkörnig gebankter Blasensandstein, teilweise mit Ton- und Schluffstein. Diese werden im Westen des Untersuchungsgebietes von sandig, schluffig-tonigem Wander- und Hangschutt überdeckt.

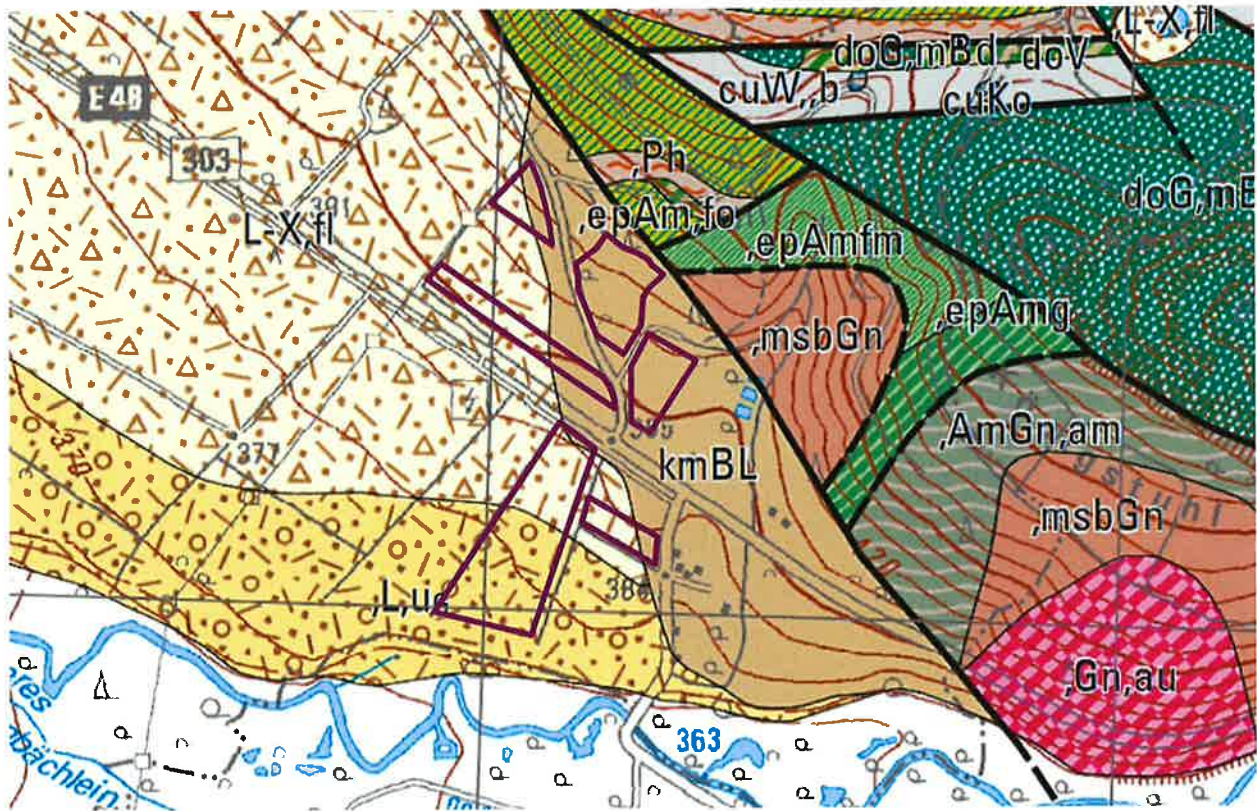


Abb. 3: Auszug aus der geologischen Karte mit Eintragung der Solarflächen (violett).

Baugrunderkundung

Im Rahmen der Erstellung des geotechnischen Berichts für den geplanten Baugrund [U14] wurden bei den durchgeführten Aufschlussarbeiten Tiefen zwischen 2,0 m und 3,0 m erreicht. Tieferer Aufschlüsse waren teilweise aufgrund fehlenden Bohrfortschritts nicht möglich. Das Zersatzmaterial wies erdfeuchte Zustände, ohne vorgefundenes Grund- oder Schichtenwasser auf. Aufgrund der weichen bis steifen Konsistenz des Materials kann von einer mittleren bis eher geringen Durchlässigkeit ausgegangen werden.

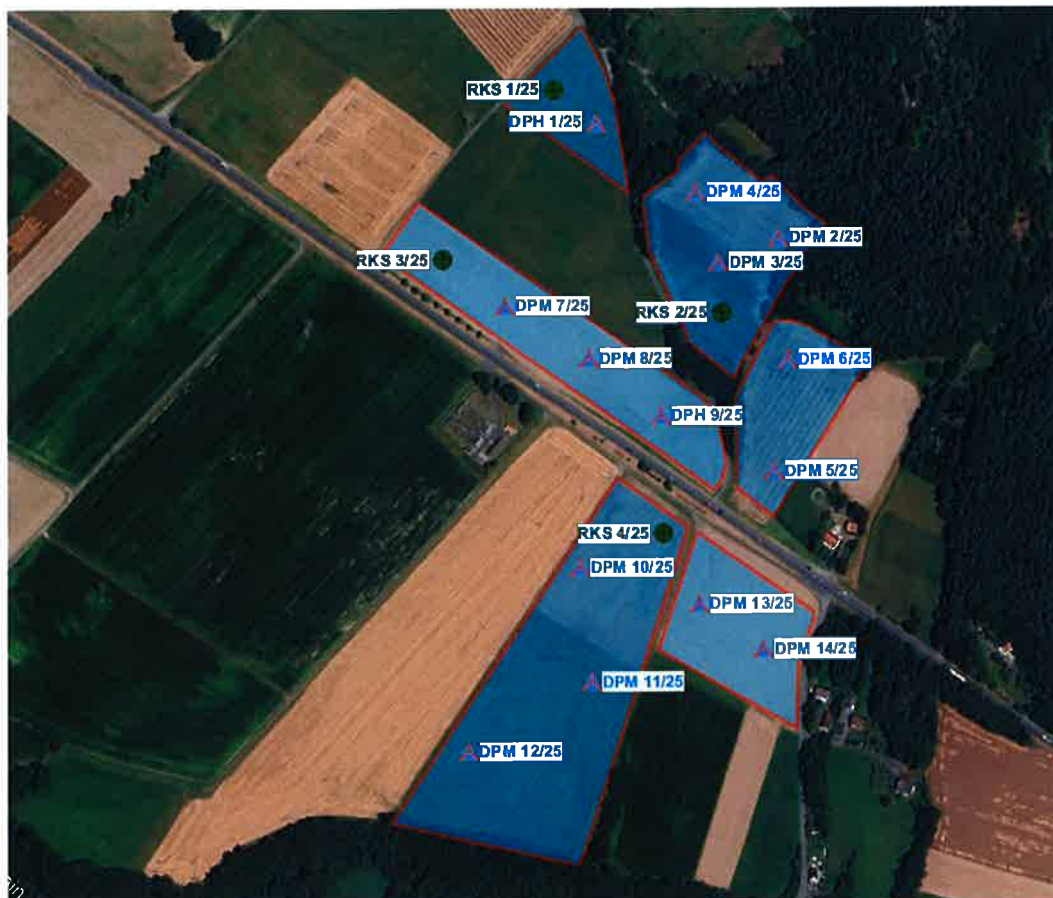


Abb. 4: Lageplan mit Untersuchungspunkten der geotechnischen Erkundungen des Baugrunds [U 14].

Altlastenerkundung

Bei der Erkundung der südwestlichen Teilfläche des Untersuchungsgebietes im Rahmen der Altlastenbeurteilung wurden bei den Aufschlussarbeiten Tiefen zwischen 0,9 m und 4,7 m erreicht. Auch hier waren tiefere Aufschlüsse teilweise aufgrund fehlenden Bohrfortschritts nicht möglich. Das Zersatzmaterial war hier erdfeucht, Hinweise auf Wasser wurden nicht vorgefunden. Aufgrund der mitteldichten Lagerung bzw. halbfesten bis steifen Konsistenz des Zersatzes wurde von einer geringen Durchlässigkeit ausgegangen.



Abb. 5: Lageplan mit Untersuchungspunkten der Historischen Recherche und Altlastenerkundung des südlichen Baugrunds [U 13].

Hydrogeologie

Gemäß Stellungnahme des WWA vom 08.08.2024 liegt das vorgesehene Gebiet nicht in einem Wasserschutzgebiet. Im direkten Planungsbereich befinden sich keine Oberflächengewässer.

Der nächstgelegene Vorfluter ist der Weiße Main, der etwa 70 m südlich des Untersuchungsgebietes von Osten nach Westen fließt. Sein zugehöriges Überschwemmungsgebiet beginnt ca. 50 m von der südlichen Grenze des Solarparks entfernt. Es sind somit keine gesicherten Überschwemmungsgebiete sowie wassersensible Bereiche betroffen.

Während der durchgeführten Schürfarbeiten wurde kein Grundwasser oder Schichtenwasser angetroffen. Angaben zum tatsächlichen Grundwasserstand liegen nach Angaben des WWA nicht vor.

Die Grundwasserstände auf dem Untersuchungsgebiet werden laut Standortauskunft Bodenkundlicher Basisdaten mit mehr als 2 m uGOK angegeben [U5]. In tiefer liegenden Bereichen am Weißen Main, im südlichen Bereich des Untersuchungsgebiets, kann es zeitweise während Starkregenereignissen zu höheren Grundwasserständen kommen.

Mit Anfall von Schutzwässern / Abwässern ist im Bereich der PV-Anlage nicht zu rechnen. Das anfallende Niederschlagswasser sollte vorzugsweise breitflächig versickert werden.

2.3 Morphologie

Die Fläche liegt südöstlich von Himmelkron unterhalb einer sich nach Norden erstreckenden Hochfläche mit den Erhebungen Zottaschen und Königstuhl. Das Gelände ist zu der südlichen Grenze des Solarparks geneigt. Der tiefste Punkt liegt im südlichen Bereich mit 376 mNN. Hier entwässert die Fläche in südliche Richtung zum Weißen Main. Im Norden des Solarparks liegt die Geländehöhe bei etwa 427 mNN.



Abb. 6: Luftbild der Betrachtungsfläche südöstlich von Himmelkron mit Kennzeichnung der Fläche des Solarparks (rot) und wassersensiblen Bereichen (hellbraun).

2.4 Meteorologie

Die Wetterdaten wurden von der Station des LfL Mistelbach übernommen.

Der durchschnittliche Gesamtjahresniederschlag um Bayreuth lag im Zeitraum von 1996 bis 2026 bei 706 mm/a, die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 8,6° C. Hieraus ergibt sich eine rechnerische Verdunstung nach Turc von ca. 441 mm/a.

3. Bisheriger Kenntnisstand und Anforderungen

Zu den bisherigen Betrachtungen liegt eine Stellungnahme vom WWA Hof vor. Nach den durchgeführten Untersuchungen sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser und die südlich gelegenen wassersensiblen Bereiche zu erwarten [U 3].



Abb. 7: Blick nach Osten aus dem südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes.



Abb. 8: Blick zur südlichen Grenze des geplanten Solarparks. Die Fläche wird hier von Gehölz am Ufer des Weißen Main begrenzt.

Im Rahmen der Historischen Recherche und Altlastenerkundung im Jahr 2025 wurden hausmüllähnliche Auffüllungen in Teilbereichen der Flurstücknr. 228 vorgefunden. Hier gab es punktuell Prüfwertüberschreitungen bei Schadstoffen wie Schwermetallen und PAK. Aufgrund der Bodenbeschaffenheiten der vorliegenden erdfeuchten Tone, Schluffe und schluffigen Gruse wird jedoch von keiner bedeutenden Schadstoffverlagerung durch Sickerwasser ausgegangen. Es sind keine Nutzungseinschränkungen für den Solarpark erforderlich [U 13].

4. Geländearbeiten

Im November 2025 erfolgte dann eine Begehung der Fläche im Rahmen der Altlastenuntersuchung durch das Ingenieurbüro Dr. G. Pedall. Bodenuntersuchungen auf der Solarparkfläche wurden anschließend mit 14 Rammkernsondierungen durchgeführt [U 13].

5. Ergebnisse der Erhebungen

5.1 Schichtenfolge

Der Oberboden wird mit Schichtstärken von 0,2 m bis 0,5 m erwartet, wobei dieser zumeist als toniger, grusiger Schluff und grusiger, schluffiger Sand vorliegt. Es handelt sich ganz überwiegend um Braunerden.

Im Betrachtungsbereich treten Braunerden aus zersetzten Sand- und Tonsteinen auf, die entsprechend aus sandigem Schluff und/oder Grussand bestehen.

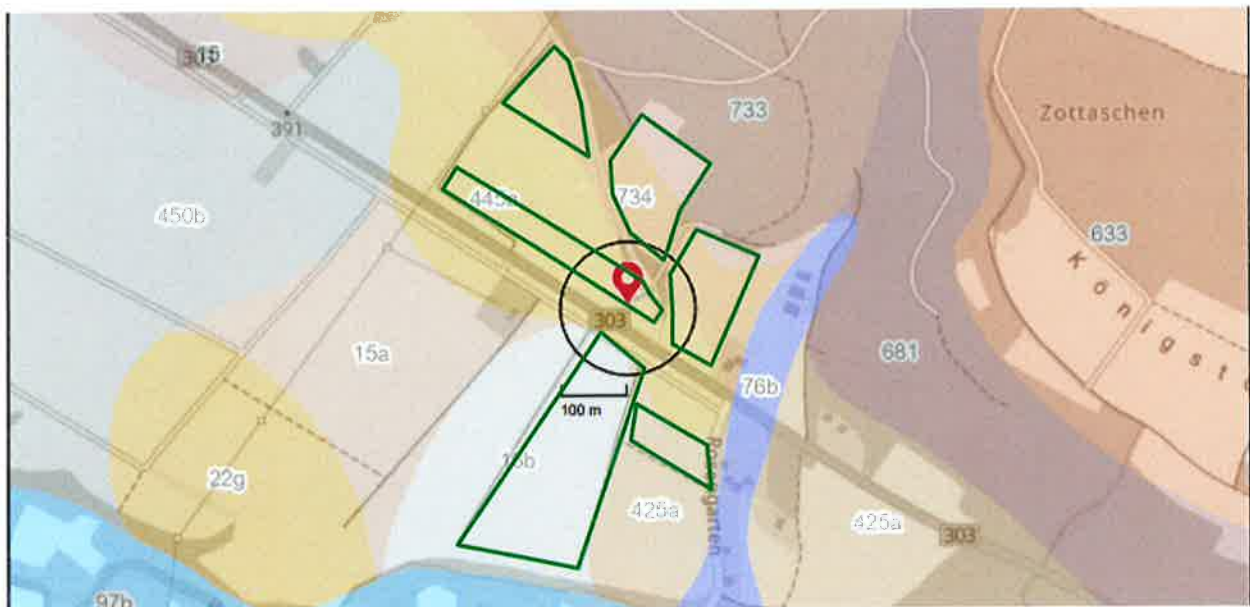


Abb. 9: Übersichtsbodenkarte des Betrachtungsbereichs südöstlich von Himmelkron, mit Lage der PV-Anlage (grün).

Aus der Standortauskunft des Bayer. LfU für Böden leitet sich der differenzierte Oberboden als überwiegend Braunerde ab. Es treten die Legendeneinheiten 16b, 425a, 445a 733 und 734 auf.

Tab. 1: Kartierte Legendeneinheiten nach der Bodenkundlichen Standortauskunft – übernommen aus der Standortauskunft des Umwelt Atlas Bayern

Legenden-Einh.	Beschreibung der Einheit	Vorkommen	Bemerkungen
Einheit 16b	Überwiegend Pseudogley und verbreitet Braunerde-Pseudogley aus Schluff bis Lehm über Lehm bis Schluffton (Lösslehm oder Lösslehm mit lehmiger Beimengung unterschiedlicher Herkunft)	flächig im südlichen Bereich	Carbonatfrei, OB mittel humos, Boden sehr schwach humos bis humusfrei
Einheit 425a	Überwiegend Braunerde und verbreitet Pseudogley-Braunerde, unter Wald gering verbreitet podsolig aus (grusführendem) Sand (Deckschicht oder Sandstein) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein)	kleinräumig im südöstlichen Bereich	carbonatfrei, OB mittel humos, Boden sehr schwach humos
Einheit 445a	Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde, unter Wald selten podsolig aus (grusführendem) Sand (Deckschicht oder Sandstein) über (grusführendem) Lehm bis Ton (Sedimentgestein)	flächig im nordwestlichen Bereich	carbonatfrei, OB mittel humos, Boden sehr schwach humos
Einheit 733	Bodenkomplex: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Ranker und Regosol aus Grussand bis Sandgrus ((Meta-)Basit); an steilen Talhängen	kleinräumig im nordöstlichen Bereich	carbonatfrei, OBmittel humos, Boden sehr schwach humos
Einheit 734	Fast ausschließlich Braunerde aus (Kryo-)Grussand (Hornblendegneis oder Amphibolit)	kleinräumig im nördlichen Bereich	carbonatfrei, OB stark humos, Boden schwach humos bis sehr schwach humos

Die Braunerden weisen eine sehr geringe bis hohe Nährstoffverfügbarkeit und einen sehr geringen bis mittleren Gehalt an pflanzenverfügbarem Wasser auf.

5.2 Grundwasser

Grundwasser bzw. Schichtenwasser sind nach Aussage des Berichts zur Altlastenerkundung bis in eine Tiefe von 5 m uGOK nicht zu erwarten. Der Grundwasserabstand wird im Umweltatlas Bayern mit > 2,0 m angegeben.

Hinweise auf Staunässe wurden bei den Bohrarbeiten nicht angetroffen.

5.3 Derzeitiger Zustand

Nahezu die gesamte Fläche wurde zuletzt landwirtschaftlich genutzt. Eine geschlossene Vegetationsschicht lag bei der Begehung nur teilweise als Wiese oder Getreideanbaufläche vor.

5.4 Beurteilung der Sickerfähigkeit

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden die Korngrößenverteilung ausgewählter Bodenproben aus dem Bereich des Untersuchungsgebiets nördlich der B 303 ermittelt.

Bei der geotechnischen Untersuchung wurden Durchlässigkeitswerte von $1,0 \times 10^{-5}$ m/s (RKS 1/25) und $2,1 \times 10^{-8}$ m/s (RKS 2/25) ermittelt [U 14]. Es ist davon auszugehen, dass im Umfeld der RKS 1/25 der oberflächennahe Untergrund aus Sand, um RKS 2/25 aus Ton und Schluff besteht. Während der Untersuchungen zur Altlastenerkundung wurden in den RKS 1 bis RKS 14 im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes stark schluffige Böden erschlossen. Die geologische Karte zeigt, dass die beiden nordöstlichen Teilgebiete des Solarparks auf dem Gebiet des durchlässigen Blasensandsteinersatzes des Mittleren Keupers liegen, während die restlichen Teilbereiche über weniger sickerfähiger pleistozäner Fließerde und Auenlehm errichtet werden sollen.

Bei der Versickerung sind Beiwerte zwischen 10^{-3} und 10^{-6} m/s empfohlen. Aufgrund der Werte und Erkenntnisse der Erkundungsbohrungen wird besonders im östlichen und südlichen Bereich des geplanten Solarparks eine Versickerung über die Fläche mit Maßnahmen für einen verzögerten Oberflächenabfluss empfohlen.

5.5 Geotechnische Untersuchungen

An zwei ausgewählten Proben im Rahmen des geotechnischen Berichts wurde die Korngrößenverteilung untersucht.

Aus den Siebungen wurden folgende Bodengruppen abgeleitet:

RKS 3/25 (2,0): TM

RKS 4/25 (0,7-1,0): TM

Die kf-Werte wurden für die Verwitterungsdecke im Bereich zwischen 10^{-5} und 10^{-8} m/s ermittelt.

5.6 Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen

Es liegen Hinweise auf Altlasten und potenziell schädliche Bodenverunreinigungen vor. Im Rahmen der historischen Recherche und Altlastenerkundung wurde auf der südlichen Teilfläche des künftigen Solarparks eine Fläche von etwa 4.900 m² mit künstlichen Auffüllungen nachgewiesen. Diese wurde als ehemalige Hausmülldeponie der Stadt Bad Berneck identifiziert, die in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in Benutzung war. Die Auffüllung wurde mit nach Osten geringer werdender Tiefe bis 2,2/3,8 m an der westlichen Grenze aufgeschlossen. Sie enthielt 5-10 % Glasscherben und wechselnde Plastik- Holz- und Bauschuttanteile. In zwei aufgeschlossenen Horizonten kam es zu Prüfwertüberschreitungen bei Schwermetallen und PAK, die nach unten zum Anstehenden jedoch deutlich zurückgingen. Aufgrund der erdfeuchten Beschaffenheit der aufgeschlossenen Tone, Schluffe und schluffige Gruse wird von keiner bedeutenden Schadstoffverlagerung durch Sickerwasser ausgegangen. Ein Eintrag von Schadstoffen ins Grundwasser wird daher ausgeschlossen.

Es bestehen darüber hinaus keine weiteren Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen auf dem zukünftigen Solarpark.

6. Bodenschutzkonzept

Im Bodenschutzkonzept werden nach der DIN 19639 während des gesamten Bauvorhabens die Daten des baubegleitenden Bodenschutzes dargestellt. Es werden die Bodeneigenschaften und -funktionen und -empfindlichkeiten mit den Informationen über Baumaßnahmen, Bauzeiten und Baubedarfsflächen zusammengeführt.

Nachfolgende Darstellungen wurden aus der genannten DIN entnommen.

Angaben zur Errichtung der PV-Anlage wurden aus der Begründung zum vorhabensbezogenen Bebauungsplan übernommen.

6.1 Vorhabensbeschreibung und Planungsvorgaben

Die Errichtung der PV-Anlage wurde bereits im Vorfeld dargestellt. Die Größe der Anlage liegt bei 12,34 ha (überbaute Fläche). Das Gebiet liegt auf einer nach Süden geneigten Fläche.

Der lichte Reihenabstand wird bei 3,0 – 5,0 m liegen.

Bodenverdichtungen können hier entstehen, wenn der Boden bei Nässe befahren wird. Vergleichsweise geringe Einwirkungen sind bei der Installation der Modulhalterungen zu erwarten. Diese werden eingebohrt oder gerammt.

Eine Bodenumlagerung erfolgt nur in kleinen Teilbereichen wie beim Aushub von Kabelgräben und Fundamenten.

Durch die Maßnahme erfolgt nur eine unerhebliche Versiegelung der Fläche, der Oberboden wird nur in den bereits genannten Bereichen abgetragen und seitwärts gelagert. Hierbei sind Haufwerkshöhen zu berücksichtigen, wonach Oberbodenmieten < 2,0 m und Boden < 3,0 m aufweisen müssen. Während der Bauphase werden die Abtragsbereiche mit Schotter befestigt. Diese Flächen werden dann als Lagerplatz für Baumaterialien genutzt und nach Inbetriebnahme der Anlage wieder rückgebaut.

Die Schotterflächen werden teils nach der Inbetriebnahme der Anlage wieder rückgebaut. Nur im Bereich des Speicher-Standorts verbleibt eine Fläche von ca. 1.000 qm geschottert und verbleibt somit im teilversiegelten Zustand.

Bodenverdichtungen sollen durch eine angepasste Technik und Wahl des Arbeitszeitpunktes ausgeschlossen werden.

Nach dem Aufstellen der Anlage und der Bildung einer Vegetationsdecke ist nur noch von geringen bis unerheblichen Bodenabtrag auszugehen, so dass keine Wind- oder Wassererosion erfolgen wird.

Im Betriebszustand ist eine extensive Nutzung, wie eine extensive Grünland- bzw. Weidenutzung vorgesehen, die ggf. durch Pflegemaßnahmen wie Entbuschung, Pflegemahd oder Schafhaltung ergänzt werden.

6.2 Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung

Angaben zum vorliegenden Boden wurden bereits im Kapitel 5 aufgeführt. Die Ergebnisse wurden nach der Standortauskunft des Bayer. LfU für Böden sowie aus eigenen Erhebungen und eigenen Bodenuntersuchungen gewonnen.

Im Betrachtungsbereich liegt die Mächtigkeit des Oberbodens bei 0,1 - 0,5 m. Im nördlichen Bereich des Solarparks liegt hauptsächlich sandiger Schluff vor. Im südwestlichen Bereich wech-

selt sich stark schluffige Tone, tonige, sandige und grusige Schluffe, die sich alle je nach Lage in ihrem Grobkornanteil unterscheiden, und vereinzelt stark schluffige Sande ab.

Auf der Fläche treten Braunerden aus Zersatzlehm auf, die entsprechend aus Schluff oder lehmig, grusigem Sand bestehen.

Die Böden im Untersuchungsbereich sind im gesamten Bereich carbonatfrei.

Grundwasser wurde bei den bisherigen Untersuchungen nicht angetroffen und ist auch nicht bis zur Rammendtiefe zu erwarten.

6.3 Auswirkungen, vorhabensbezogene zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und der Funktionserfüllung

Auswirkungen auf den Boden sind bei Errichtung der Anlage zu erwarten. Hierbei liegt die Hauptbeeinträchtigung im Bereich der Zufahrtswege und im Bereich der Speicheranlage sowie der Trafostandorte. Hier wird begrenzt der Oberboden abgeschoben, seitwärts gelagert und die Flächen geschottert. Nach den Angaben in der Begründung zum Bebauungsplan werden Flächen geschottert, die dann temporär als Lagerplätze genutzt werden.

Nach der Errichtung der PV-Anlage werden Teile dieser Flächen wieder rückgebaut. Lediglich zur Befahrung und zur Wartung und als Feuerwehraufstellfläche während des Betriebs der Anlage verbleiben 1.000 qm am Speicher-Standort geschottert im teilversiegelten Zustand.

Insgesamt ist die dauerhafte Befestigung mit dem Schotterbett der Trafos, dem Wegebau und den Speicherflächen gering. Eine dauerhafte Versiegelung erfolgt im untergeordneten Maße.

Die Aufstellung der Module führt nicht zu einer übermäßigen Beanspruchung, da diese eingerammt bzw. eingebohrt werden. Umfangreiche Erdarbeiten sind hier nicht erforderlich. Die Bodenstruktur wird nur durch Aushub im Bereich der Kabelgräben und Fundamente beeinträchtigt.

Ein dauerhafter massiver Bodenabtrag erfolgt mit Ausnahme der zukünftigen Schotterflächen nicht. Begrenzt abgetragener Boden wird auf dem Gelände bei der Oberflächengestaltung wiederverwertet.

Die Böden im Untersuchungsgebiet sind größtenteils sandig-lehmige Braunerden, die zu Versauerung neigen. Bereichsweise ist mit Staunässe zu rechnen, da die zum Teil lehmigen Böden ein Versickern von Oberflächenwasser verhindern.

Winderosion kann bestenfalls im geringen Umfang während der Bauphase erfolgen. Wenn eine geschlossene Vegetationsdecke vorliegt, werden hier keine Beeinträchtigungen mehr vorliegen.

Mit der Errichtung der PV-Anlage werden die Ackerflächen in ein Dauergrünland umgewandelt. Die Gefahr der Bodenerosion wird somit durch eine Vegetationsdecke gemindert.

Durch die Errichtung der PV-Anlage ist mit Zusatzbelastungen des Bodens und ggf. Sickerwassers durch Korrosion der verzinkten Rammpfähle der Modulhalterungen zu rechnen. Es sollten somit wirksame **Korrosionsschutzlegierungen und Kunststoffmanschetten** zur Reduzierung anhaltender Bodenfeuchte eingesetzt werden.

6.4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

In der Bauphase sollen die Auswirkungen auf den Boden minimiert werden. Dies erfolgt überwiegend durch reduzierte Befahrungen des gesamten Geländes, vielmehr sind Fahrten überwiegend auf den befestigten Wegen zu legen. Die als Lagerplätze ausgewiesenen Trafostandorte und Speicheranlagen sind für die Materiallieferungen von außen und somit über Wege bzw. über geschotterte Baustraßen vorgesehen. Hier ist der Einbau der Gesteinsschüttung auf einem Geotextil/Vlies vorzusehen.

Nachteilige Bodenveränderungen finden in erster Linie statt, wenn der Boden zu ungünstigen Zeitpunkten wie anhaltender Bodennässe befahren wird. Um auf den zuletzt noch geackerten Flächen die Schäden durch die Überfahrungen zu minimieren ist eine aktive Begrünung vorzusehen.

Zum Aufstellen der Module sind nur leichtere Baugeräte und Fahrzeuge zu verwenden. Das zulässige Gewicht lässt sich aus der folgenden Abbildung 8 ableiten.

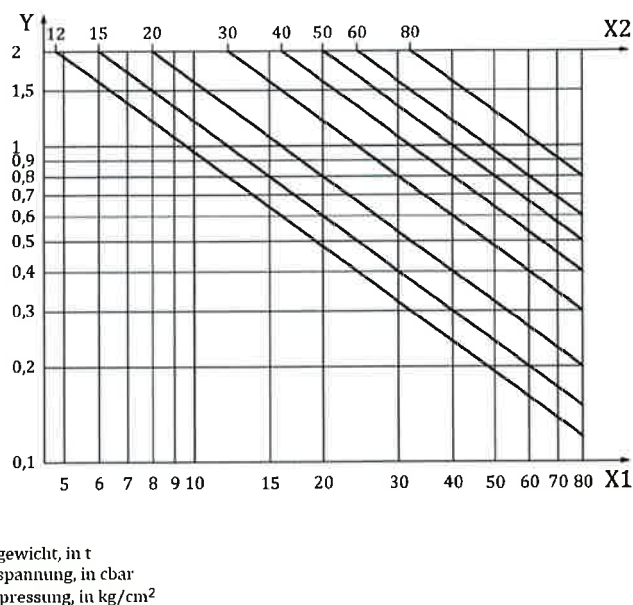


Abb. 10: Nomogramm zur Ermittlung der maximal zulässigen Kontaktfläche von Maschinen auf Böden. Entnommen aus der DIN 19639.

Zur Vermeidung von Schäden dürfen nur geeignete Maschinen eingesetzt werden, die die Vorgaben hinsichtlich der Flächenpressung einhalten, um die Grenzen der Befahrbarkeit einzuhalten. Die Überfahrten sind auf ein Mindestmaß zu reduzieren und unnötige Rangierfahrten sind zu vermeiden.

Im Bereich mit häufigen Überfahrungen wird der Oberboden abgetragen und die Strecken geschottert.

Während der Zwischenbewirtschaftung wird die Vegetationsschicht hergestellt / wiederhergestellt, so dass ein durchgehender Bewuchs vorliegt.

Während der Betriebszeit / Folgenutzung werden kaum Beeinträchtigungen erwartet, so dass keine Maßnahmen erforderlich sind.

6.5 Bodenschutzplan als räumliche Darstellung der baubegleitenden Bodenschutzmaßnahmen

Eine hohe Erodierbarkeit der vorliegenden Böden ist während der Bauphase nicht zu erwarten, da die Böden durch den hohen Ton- / Schluffgehalt einen hinreichenden Zusammenhalt aufweisen [U 12].

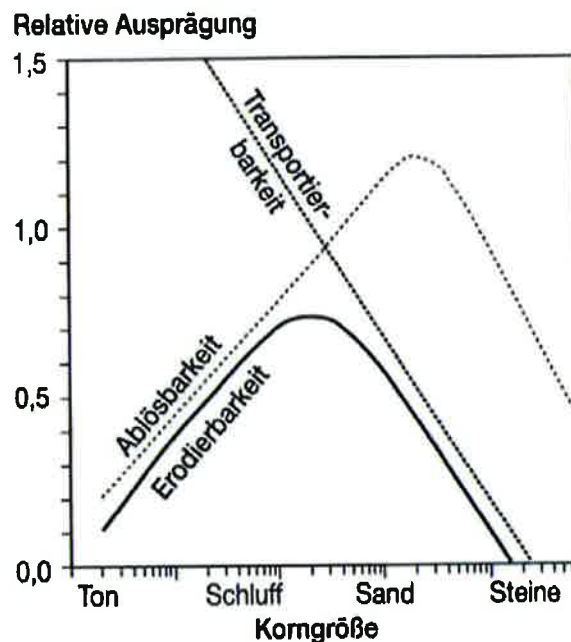


Abb. 11: Abhängigkeit der Erodierbarkeit von der Korngröße [U 14].

Der Modulplan wurde als Abbildung 2 beigefügt. Baustraßen, Trafostandorte und Speichieranlagen können über die Maße beansprucht werden. Auf den weiteren Flächen erfolgt keine Lagerung von Baustoffen oder andauernde Befahrung.

Die Lage der Trafostandorte ist so festgelegt, dass die von außen oder über die kurzen Baustraßen erreicht werden können. Der Umgang auf den weiteren Flächen wurde bereits dargestellt.

Wie bereits beschrieben werden Lagerflächen und Fahrwege geschottert. Weitere Flächen werden nur zum Aufstellen der PV-Anlage genutzt.

Weiterhin ist auf diesen Flächen der Bodenabtrag auf Bereitstellungsmieten zu lagern. Eine Überfahrung erfolgt nur untergeordnet.

Baumaschinen und Baumaterialien werden auf den geschotterten Flächen abgestellt bzw. gelagert.

Nach der Baumaßnahme und der Herstellung einer durchgehenden Bewuchsfläche ist keine weitere wesentliche Erosion anzunehmen.

Nutzung während der Bauphase	Bodeneigenschaften				
	besonders verdichtungs-empfindlich ^a	erosions-empfindlich ^b	stofflich vorbelastet ^c	verdichtet ^d	nicht verdichtungs-empfindlich ^e
Befestigte Baustraßen und Sonderbauwerke im Bereich zukünftig versiegelter Flächen (Straßen, Bauflächen usw.)	+	+	+	+	+
Befestigte Baustraßen	o	o	+ / o	+	+
Unbefestigte Baustraßen	—	o	o	+	+
Lagerflächen für Bodenmaterial (zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht)	—	o	o	+	+
Lagerflächen für weitere Bodenmaterialien	—	o	+	+	+
Stellflächen für Baumaschinen	—	o	+ / o	+	+
Flächen zur Lagerung und zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen usw.	—	o	+ / o	+ / o	+ / o
Legende — Arbeiten vermeiden. o Arbeiten nur mit standortbezogenen Vermeidungsmaßnahmen durchführbar. + Vorhabenbezogenen Nutzung auf diese Flächen lenken. + / o Beides ist zu beachten					
^a Insbesondere oberflächennahe anmoorige und moorige Horizonte oder stark humose Böden (> 8 % Massenanteil Humus) sowie Böden mit Grundnässestufe ≤ 4; Stau-, Haft- oder Hangnässe entsprechend (nach DIN 4220). ^b Bewertung der Erosionsgefährdung nach DIN 19708 bzw. DIN 19706 oder vergleichbarer Bewertungsmethoden. Geomorphologische Tiefenlinien, die als bevorzugte Abflussbahnen dienen, sind mit Hilfe von digitalen Geländemodellen zu erfassen. ^c Die Prüf- bzw. Maßnahmenwerte für Boden nach BBodSchV, Anhang 2, werden überschritten. ^d Entsprechend Anhang F vor Baubeginn. ^e Insbesondere Böden mit einem Grobbodenanteil > 75 % (Volumenanteil); Kornfraktion > 2 mm (nach DIN 4220) oder Sandböden aus Mittel- und Grobsand mit < 15 % (Massenanteil) bindigen Körnungsanteilen (Schluff und Ton).					

Abb. 12: Bodenabhängige Planung der Baubedarfsflächen, übernommen aus DIN 19639.

6.6 Vermittlung von Informationen

Die Ergebnisse des Bodenschutzkonzeptes werden zu Beginn der Baumaßnahme an alle Beteiligten weitergegeben.

Die durchzuführenden Arbeiten werden mit der Bauleitung abgestimmt, in den Bauablaufplan aufgenommen. Im Bedarfsfall werden weitere Begleitmaßnahmen zum Schutz des Oberbodens festgelegt.

6.7 Dokumentation

Die Erhebungen basieren auf einer Begehung und Geländearbeiten im Oktober 2025. Im weiteren Projektablauf werden die Beobachtungen – die zwar mit der Bodeninformation zusammenpassen – überprüft und durch weitere Aufnahmen und Bewertungen ergänzt.

Bei der Notwendigkeit, vom Bodenschutzkonzept abzuweichen, wird dies mit den Beteiligten und Behörden im Rahmen von Besprechungen und Begehungen abgestimmt und die Notwendigkeit dargestellt. Sämtliche Maßnahmen, welche durch das Bodenschutzkonzept festgelegt sind, werden in die Dokumentation / Berichte aufgenommen.

Zum Abschluss der Baumaßnahme wird die Herstellung der Rekultivierung mit den jeweilig betroffenen Flächen erfasst, die Schichtmächtigkeiten aufgenommen und die Kubaturen des Oberbodens aufgeführt. Aufgenommen wird, ob Material entsorgt oder hinzugebracht wurde. Hier wäre dann Kubatur, Qualität und Herkunftsort zu erfassen.

6.8 Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelter Bodenschichten

Die Rekultivierung auf den genutzten Flächen dient der Wiederherstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht ohne erhebliche dauerhafte und Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen.

Beim Auftragen des Bodens wird i.d.R. im Streifenverfahren gearbeitet, ohne dass die Bereiche nochmals überfahren werden. Die Arbeiten erfolgen ohne weitere Verdichtung.

Das Planum aller zu überdeckenden Schichten ist ohne schädliche Verdichtung herzustellen. Störende nicht natürliche Verdichtungen sind zu beseitigen. Es wird hier vorzugsweise örtliches Material eingesetzt. Hierzu ist nur bei halbfester bzw. fester Konsistenz der Einsatz von Schubraupen zulässig.

Vor Beginn der Rekultivierung sind alle baubedingten Fremdstoffe wie Baustraßen, Geotextilien, Schotter oder Abfälle rückstandsfrei zu entfernen.

Wird Liefermaterial eingesetzt, so ist hierbei darauf zu achten, dass es sich in der Region vorkommende Böden handelt.

Nach dem Wiedereinbau muss der Boden durchwurzelbar und wasserdurchlässig sein.

6.9 Zwischenbewirtschaftung

Nach Abschluss der Baumaßnahme erfolgt eine Zwischenbewirtschaftung, um bodenphysikalische und bodenchemische Gleichgewichtsverhältnisse zu erreichen. Hierbei ist die Vegetationsschicht durch das Aufbringen einer Saatgutmischung herzustellen.

Maßgeblich für die Auswahl der Saatgutmischungen sind die Anforderungen der unteren Naturschutzbehörde.

Die Zwischenbewirtschaftung bzw. Ansaat erfolgt in allen Bereichen, in denen das ursprüngliche Gefüge gestört wurde. Dies sind die rückgebauten Teilflächen im Bereich der Trafos und Speicher sowie Lagerplätzen von Bodenmieten und im Bereich der Kabelgräben.

6.10 Wasserhaltung

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, wurde bei keinem der Aufschlüsse Grund- oder Schichtenwasser angetroffen.

Aufgrund der potenziell bindigen Bodenhorizonte ist aber zumindest bereichsweise mit dem Auftreten von Stauwasser zu rechnen. Es sollen Maßnahmen ergriffen werden, um den Abfluss von Oberflächenwasser zu verringern.

Gemäß Aussage des WWA kann es durch die geänderte Landnutzung zu Änderungen im Oberflächenabfluss und eventuell gesteigerter Erosionsgefahr kommen [U 3].

Zur Reduktion des großflächigen Oberflächenabflusses können quer zur Hangneigung verlaufende Gräben unterhalb der Solarflächenkanten angelegt werden. Zusätzlich sind vom Planungsträger am tiefsten Punkt des Geländes Auffanggräben und Aufwallungen angedacht, die ein großflächiges Versickern und Ableiten des Oberflächenwassers ermöglichen sollen [U 15].

Entlang der quer durch das Untersuchungsgebiet verlaufenden Bundesstraße 303 sind bislang keine Auswaschungen zu erwarten. Dennoch können auch hier Entwässerungsgräben gezogen werden, um ein Überfluten des Asphalts zu verhindern.

6.11 Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen

Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen sind spätestens zum Ende der Baumaßnahme mit geeigneten Mitteln zu beheben.

Als mögliche Störungen können z.B. folgende Parameter vorliegen:

- Qualität des Planums, Setzungen und Fahrspuren
- Spuren von Abschwemmungen, Erosion und Rutschungen
- Abweichungen vom ursprünglichen oder geplanten Bodenaufbau
- Verdichtungen
- Verschmutzungen durch stoffliche Belastungen und / oder Abfälle
- Vermischungen unterschiedlicher Bodenschichten
- Einmischung von Steinen oder standortfremdes Material

Nach der DIN 19639 wird vorgeschlagen eine angrenzende Fläche mit derselben Bewirtschaftung als Referenzfläche heranzuziehen, um den Rekultivierungserfolg aufzuzeigen.

7. Zusätzliche Hinweise und Bemerkungen

Die durchgeführten Erhebungen sowie die resultierenden Bewertungen können für den Untersuchungsbereich als repräsentativ angesehen werden. Den Ergebnissen liegen jedoch nur Recherchen und Erkenntnisse aus der Begehung der Fläche zugrunde, so dass abweichende Einschätzungen hinsichtlich der erkundeten Böden nicht gänzlich ausgeschlossen werden können.

Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH



Dipl.-Geol. S. Neumann
Sachverständiger nach §18 BBodSchG
SG 5 – Sanierung



i.A. N. Zips
B.Sc. Geographie