Bodenschutzkonzept gem. DIN 19639
Solarpark Flatetbuck



Auftraggeber:

iAccess Energy GmbH
Oltmannstraße 3
79100 Freiburg im Breisgau

Bearbeitung Viktor Zeller (M.Sc. Umweltwissenschaften)

Stand: September 2026

IBA Umweltplanung | Institut für Biotopverbund und Artenschutz
Zur Hinterschwemme 7
D - 79241 Ihringen am Kaiserstuhl

Telefon: +49 162 8918413
E-Mail: info@iba-umweltplanung.de
Website: www.iba-umweltplanung.de

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung 4
2. Gesetzliche Grundlagen / Methodik 5
3. Einführung 7
3.1 Anlass und Ziel des Bodenschutzkonzepts 7
3.2 Vorgehensweise 8
4. Bestandanalyse Untersuchungsraum 8
4.1 Naturräumliche Einordnung 8
4.2 Geologie und Grundwasserverhältnisse 11
4.3 Böden im Untersuchungsraum 11
4.3.1 Böden gemäß BK50 11
4.4 Empfindlichkeit der Böden 15
4.4.1 Empfindlichkeit der Böden gegenüber Verdichtung 15
4.4.2 Empfindlichkeit der Böden gegenüber Erosion 15
4.4.3 Stoffliche Belastungen 16
5. Vorhabenbeschreibung und potenzielle Bodeneinwirkungen 16
5.1 Vorhabensbeschreibung 16
5.2 Potenzielle Bodenbeeinträchtigungen 16
5.3 Massenbilanz 18
6. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen 19
6.1 Bodenabtrag 19
6.2 Befahrung und Grenzen der Befahrbarkeit 19
6.3 Vermeidung von Schadstoffeinträgen 20
6.4 Lagerflächen, Baustelleneinrichtungsflächen, Zuwegungen 20
6.5 Bodenmieten/ Zwischenlagerung 21
6.6 Verwertung / Entsorgung 22
6.7 Erosionsschutz 22
6.8 Rekultivierung von temporär beanspruchten Flächen 22
7. Bodenschutzplan 23
8. Literatur 24
8.1 Fachliteratur 24
8.2 Rechtsgrundlagen 24
8.3 Planungsgrundlagen 25

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Übersicht des Eingriffsgebiets *5*
Abbildung 2:Bodenfunktionen der Einheit h6 nach LGRB 2026 ..... *12*
Abbildung 3: Bodenfunktione der Einheit h25 nach LGRB 2026 ..... *13*
Abbildung 4: Bodenfunktionen der Einheit h48 nach LGRB 2026 ..... *14*
Abbildung 6: Nomogramm zur Ermittlung der Befahrbarkeit von Böden nach DIN 19639 ..... *20*
Abbildung 7: Bodenschutzplan *23*

1. Zusammenfassung

Die iAccess Energy GmbH plant auf den Flurstücken Nr. 1208 und 1224 der Gemarkung Horheim, Gemeinde Wutöschingen, die Errichtung der Freiflächen-Photovoltaikanlage „Solarpark Flaketbuck“. Der Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst insgesamt ca. 13,1 ha (131.038 m²). Davon entfallen 109.580 m² auf das Sondergebiet Solarpark und 21.458 m² auf private Grünflächen. Die Fläche wird derzeit überwiegend ackerbaulich genutzt; entlang der Wege befindet sich grasreiche, ausdauernde Ruderalvegetation.

Geplant sind insgesamt 25.480 Solarmodule des Typs AIKO-G650-MCH72Dw mit einer installierten DC-Nennleistung von 16.562 kWp. Die Module werden auf aufgeständerten Modultischen errichtet. Die lichte Höhe zwischen Geländeoberkante und Modulunterkante beträgt grundsätzlich mindestens 0,80 m; der Reihenabstand zwischen den Modultischen beträgt mindestens 1,50 m. Ergänzend sind technische Nebenanlagen, insbesondere Trafostationen, Wechselrichter, Batteriespeicher und zentrale Anschlusskästen, sowie Zufahrten, Wartungswege und Feuerwehr- und Stellflächen vorgesehen. Der geologische Untergrund wird überwiegend durch Trigonodusdolomit und im südlichen Bereich durch die Erfurt-Formation gebildet. Daneben treten Verwitterungs- und Umlagerungsbildungen auf. Als Bodentypen werden insbesondere Braune Rendzina, Braunerde-Rendzina, Rendzina, Pelosol, Braunerde-Pelosol sowie Kolluvien genannt. Die Bodenfunktionsbewertung weist eine mittlere natürliche Bodenfruchtbarkeit, eine geringe Funktion als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf und eine mittlere Filter- und Pufferfunktion auf. Insgesamt wird die Leistungsfähigkeit der Böden mit der Wertstufe 1,67 (gering bis mittel) bewertet.

Der Eingriff in das Schutzgut Boden ist insbesondere aufgrund der großflächigen baubedingten Inanspruchnahme und Befahrung der bislang unbebauten Ackerflächen relevant. Hierdurch können insbesondere Bodenverdichtungen und Beeinträchtigungen des Bodengefüges entstehen beim Befahren von ungeschütztem Boden bei ungünstigen Witterungsverhältnissen. Anlagebedingt bleibt der überwiegende Teil der Fläche aufgrund der aufgeständerten Bauweise und der geringen dauerhaften Versiegelung unbefestigt. Dauerhafte Eingriffe in die Bodenfunktionen beschränken sich im Wesentlichen auf die technischen Nebenanlagen sowie befestigte Wege-, Zufahrts- und Stellflächen. Der Eingriff wird daher insgesamt als relevant, aufgrund der überwiegend unversiegelten Bauweise jedoch grundsätzlich minimierbar bewertet. Eine abschließende Bewertung und Bilanzierung des Eingriffs in das Schutzgut Boden erfolgt im Rahmen der Massenbilanzierung.

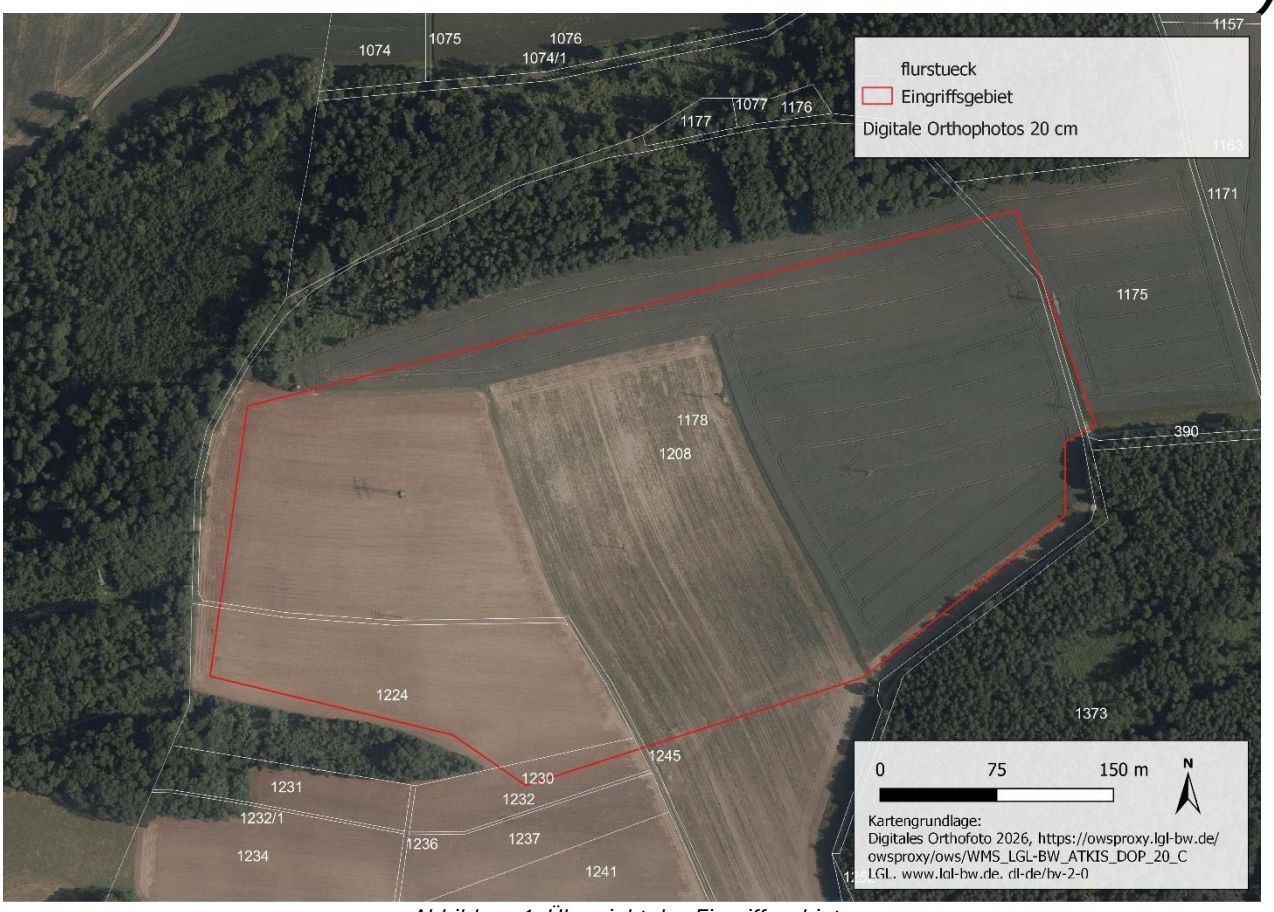


Abbildung 1: Übersicht des Eingriffsgebiets

2. Gesetzliche Grundlagen / Methodik

Bundes-Bodenschutz-gesetz (BBodSchG)

Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) bildet die zentrale rechtliche Grundlage für den Schutz und die nachhaltige Nutzung des Bodens in Deutschland. Gemäß § 1 BBodSchG sind die natürlichen Funktionen des Bodens – als Lebensraum, Regulator im Wasserhaushalt, Filter für Schadstoffe sowie als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte – dauerhaft zu sichern oder wiederherzustellen. Schädliche Bodenveränderungen, wie Verdichtungen, Verunreinigungen oder strukturelle Veränderungen, sind nach §§ 4–8 BBodSchG zu vermeiden und ggf. nach §§ 9–10 zu sanieren. Das Gesetz verpflichtet zur Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf Bodenstruktur, Fruchtbarkeit und Erosionsanfälligkeit durch technische und organisatorische Maßnahmen – etwa durch sachgerechte Lagerung des Oberbodens, Begrenzung der Befahrung und Erosionsschutz. Diese Anforderungen gelten unabhängig von der konkreten Bauform und sind auf alle Bauvorhaben mit Eingriff in den Boden anwendbar.

Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz Baden-

Das Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz Baden-Württemberg (LBodSchAG) konkretisiert das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) auf Landesebene und verpflichtet Vorhabenträger zur Erstellung eines Bodenschutzkonzepts, wenn bei einem Vorhaben auf einer unversiegelten, unbebauten Fläche von mehr als 0,5 Hektar in den Boden eingegriffen werden soll bzw. zur Beteiligung der

Württemberg (LBodSchAG)	Bodenschutzbehörde, insbesondere wenn erhebliche Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen zu erwarten sind (§ 2 Abs. 3 LBodSchAG).
Kreislauf-wirtschafts-gesetz (KrWG)	Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) regelt den Umgang mit Abfällen, einschließlich solcher, die bei Bauvorhaben anfallen. Ziel ist es, Abfälle zu vermeiden, Stoffkreisläufe zu schließen und natürliche Ressourcen - wie Boden - möglichst effizient im Wirtschaftskreislauf zu halten. Nach § 3 Abs. 1 KrWG gelten Stoffe oder Gegenstände als Abfall, wenn ihr Besitzer sich dieser entledigen will, muss oder dies bereits tut. Bodenmaterial, das im Zuge eines Vorhabens ausgehoben und nicht am Entstehungsort wiedereingebaut wird, unterliegt somit grundsätzlich der Abfalldefinition. Priorität hat jedoch die Abfallvermeidung (§ 6 KrWG) und eine möglichst hochwertige Verwertung des Materials (§§ 7, 8 KrWG).
DIN 19639	Die DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ enthält technische Empfehlungen zum Schutz des Bodens während der Bauausführung. Sie bietet praxisnahe Vorgaben zu Themen wie bodenkundlicher Baubegleitung, Schutzmaßnahmen bei Erdarbeiten, Lagerung von Bodenmaterial sowie Witterungsschutz. Obwohl die DIN keinen Gesetzescharakter besitzt, wird sie in vielen Ausschreibungen und behördlichen Genehmigungen als anerkannter Stand der Technik berücksichtigt.
Weitere relevante Regelungen und Vollzugshilfen	Zusätzlich zu den oben genannten Gesetzen und Normen gelten folgende technische Regelwerke und Verwaltungsvorschriften, die den Stand der Technik und die der behördlichen Praxis im Bodenschutz konkretisieren: DIN 19731: Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut DIN 18915: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten LAGA M20: Anforderungen an die Verwertung mineralischer Abfälle
Hinweise zur Anwendung des § 2 Abs. 3 LBodSchAG im Rahmen der Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen	Die rechtlichen Grundlagen für das Bodenschutzkonzept bei Freiflächen-Photovoltaikanlagen ergeben sich aus § 2 Abs. 3 des Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetzes Baden-Württemberg (LBodSchAG), der bei Eingriffen auf Flächen größer als 0,5 ha die verpflichtende Erstellung eines Bodenschutzkonzepts vorsieht. Dabei werden Freiflächen-Photovoltaikanlagen aufgrund der flächigen Beanspruchung des Bodens während der Bauphase als entsprechende Vorhaben eingeordnet. Ziel ist es, die natürlichen Bodenfunktionen vor schädlichen Veränderungen wie Verdichtung, Erosion oder Verunreinigung zu schützen und Beeinträchtigungen zu vermeiden bzw. zu minimieren. Ergänzend kann die zuständige Behörde bei größeren oder standortsensiblen Vorhaben eine bodenkundliche Baubegleitung zur Sicherstellung der Maßnahmenumsetzung verlangen

3. Einführung

3.1 Anlass und Ziel des Bodenschutzkonzepts

Planung

Im Zuge der Planung ist auf den Flurstücken 1208 und 1224 der Gemarkung Horheim die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage mit einer Gesamtleistung von ca. 16,56 MWp vorgesehen. Die Anlage umfasst 25.480 PV-Module sowie die hierfür erforderlichen technischen Nebenanlagen, darunter Wechselrichter, Transformator- und Batteriesysteme, Anschluss- und Übergabetechnik. Ergänzend sind Zufahrten, Wartungs- und Erschließungsflächen, Stell- und Feuerwehrflächen sowie weitere betriebsnotwendige Einrichtungen vorgesehen.

Die PV-Module werden aufgeständert und mit einem Mindestabstand von 0,80 m über dem bestehenden Gelände angeordnet. Die Planung sieht einen Reihenabstand von mindestens 1,50 m zwischen den Modulreihen vor. Die übrigen Flächen sollen entsprechend der vorgesehenen Nutzung als unversiegelte Freiflächen erhalten bleiben bzw. entwickelt werden.

Aus bodenschutzfachlicher Sicht ist insbesondere die bauzeitliche Inanspruchnahme der landwirtschaftlich genutzten Böden durch Baustellenverkehr, Baustelleneinrichtung und Montagearbeiten zu berücksichtigen. Ziel der Planung ist daher, die dauerhafte Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung auf das erforderliche Maß zu begrenzen und baubedingte Bodenverdichtungen sowie sonstige Beeinträchtigungen durch geeignete Bodenschutzmaßnahmen zu vermeiden bzw. nach Abschluss der Bauarbeiten fachgerecht zu beseitigen.

Begründung

Gemäß § 2 Abs. 3 des Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetzes Baden-Württemberg (LBodSchAG) ist bei Eingriffen in unversiegelte Flächen von mehr als 0,5 Hektar ein Bodenschutzkonzept zu erstellen. Ziel des vorliegenden Bodenschutzkonzepts ist es, die im Bauablauf unvermeidbaren Eingriffe in das Schutzgut Boden so gering wie möglich zu halten und den fachgerechten Umgang mit dem Bodenmaterial in allen Phasen des Vorhabens sicherzustellen.

Das Bodenschutzkonzept stellt die Grundlage dar, um die gesetzlichen Anforderungen im Umgang mit Bodenmaterial zu erfüllen. Es definiert geeignete Maßnahmen für Abtrag, Zwischenlagerung, Wiedereinbau und ggf. Rekultivierung. Bei verfahrenspflichtigen Vorhaben ist das Bodenschutzkonzept bereits bei der Antragstellung vorzulegen. Die für die Zulassung zuständige Behörde entscheidet dabei in Abstimmung mit der Bodenschutzbehörde über die fachliche Bewertung.

Ziel des Bodenschutzkonzepts ist es, Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen im Zuge der geplanten baulichen Maßnahmen zu vermeiden oder auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Boden erfüllt als Naturgut zentrale Funktionen im Naturhaushalt.

Dazu zählen insbesondere seine Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, seine Bedeutung als Lebensraum für Bodenorganismen sowie seine Rolle bei der Wasserspeicherung und -regulierung.

Da Boden sich nur sehr langsam regeneriert und Schäden häufig nur mit erheblichem Aufwand zu beheben sind, ist ein sachgerechter Umgang mit dem Bodenmaterial sicherzustellen. Dies gilt insbesondere bei Abtrag, Transport, Zwischenlagerung und Wiedereinbau. Daraus ergeben sich planerische und verfahrenstechnische Anforderungen an Abtrag, Lagerung und Wiedereinbau des Bodenmaterials, die sich aus den einschlägigen gesetzlichen Vorgaben ableiten.

3.2 Vorgehensweise

Die Erstellung des Bodenschutzkonzepts erfolgt in Anlehnung an die im Jahr 2019 veröffentlichte DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“. Grundlage sind die Daten der LGRB (Stand 14.09.26).

Im Rahmen der Auswertung wurden folgende Datengrundlagen berücksichtigt:

- Bodenkarte LGRB BW 1:50.000 (BK 50, LGB-RLP)
- Geologische Karte BW LGRB 1:50.000 (GK 50, LGB-RLP)
- Naturschutzfachliche Einschätzung, Landschaftsarchitekten Partnerschaft (Stand 15.06.26)

Das Bodenschutzkonzept bildet somit die fachliche Grundlage für alle bodenrelevanten Eingriffe im Zuge des Bauvorhabens – einschließlich Erdarbeiten, Ausbau Abfluss, temporären Zuwegungen sowie landschaftsbaulichen Maßnahmen.

4. Bestandanalyse Untersuchungsraum

4.1 Naturräumliche Einordnung

Lage

Das Plangebiet des geplanten Solarparks „Flaketbuck“ befindet sich in der Gemeinde Wutöschingen, Gemarkung Horheim, im Landkreis Waldshut in Baden-Württemberg. Die insgesamt ca. 13,1 ha große Fläche wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich als Acker genutzt. Entlang der Wege befinden sich randlich grasreiche, ausdauernde Ruderalbestände. Im Norden und Westen grenzen Waldflächen an, im Osten schließen weitere landwirtschaftliche Nutzflächen sowie ein landwirtschaftlicher Weg an.

Naturräumlich liegt das Plangebiet im Alb-Wutach-Gebiet (Naturraum 120). Dieses gehört zur naturräumlichen Großlandschaft Alb-Wutach, Obere Gäue. Das Alb-Wutach-Gebiet ist durch das stark eingeschnittene Wutachtal und die angrenzenden Muschelkalkhochflächen und Schichtstufen geprägt. Die Gemeinde Wutöschingen liegt dabei im Übergangsbereich des Wutachtals zu den landwirtschaftlich genutzten Hochflächen des Klettgaus.

Die aktuelle Flächennutzung und die intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung stellen eine anthropogene Vorprägung des Standortes dar.

Relief

Das Plangebiet befindet sich innerhalb der durch das Wutachtal und die angrenzenden Hochflächen geprägten Reliefstruktur des Alb-Wutach-Gebiets. Die Gemeinde Wutöschingen weist insgesamt einen deutlichen Höhenunterschied zwischen dem Wutachtal und den angrenzenden Hoch- und Hanglagen auf. Das Gemeindegebiet erstreckt sich von etwa 365 m ü. NN im Bereich der Wutach bis auf über 580 m ü. NN in den höher gelegenen Bereichen.

Das unmittelbare Relief des Plangebiets ist als landwirtschaftlich genutzte Hang- bzw. Hochflächenlage einzuordnen. Für die bodenschutzfachliche Planung sind die Geländeneigungen insbesondere hinsichtlich der Erosionsgefährdung, der Befahrbarkeit sowie der Gefahr von Bodenabträgen während der Bauphase zu berücksichtigen.

Klima

Aufgrund der Lage und der topographischen Situation ist von einem mäßig feuchten, durch die Reliefsituation beeinflussten regionalen Klima auszugehen.

Für Wutöschingen weist das Klimamittel der Referenzperiode 1991–2020 eine mittlere Jahrestemperatur von ca. 9,6 °C und einen mittleren Jahresniederschlag von ca. 982 mm aus. Die Werte basieren auf dem 1-km-Raster des Deutschen Wetterdienstes und beziehen sich auf die Ortsmitte von Wutöschingen.

Für die Bodenentwicklung sind insbesondere die vergleichsweise hohen Jahresniederschläge sowie die jahreszeitlich wechselnden Temperatur- und Bodenwasserverhältnisse relevant. Die naturschutzfachliche Einschätzung weist zudem darauf hin, dass sich über den bestehenden Ackerflächen überwiegend Kaltluft bildet, die in Richtung der angrenzenden Wald- und Landwirtschaftsflächen abfließt.

Boden-bildung

Die Bodenbildung im Plangebiet wird wesentlich durch die geologischen Ausgangssubstrate des Oberen Muschelkalks und der Erfurt-Formation sowie durch quartäre Verwitterungs- und Umlagerungsbildungen bestimmt. Nach der geologischen Karte des LGRB besteht der Untergrund im nördlichen und westlichen Bereich überwiegend aus Trigonodusdolomit, während im südlichen Bereich die Erfurt-Formation ansteht. Im zentralen Bereich treten Verwitterungs- und Umlagerungsbildungen auf.

Aus diesen Ausgangssubstraten haben sich im Plangebiet verschiedene Bodentypen entwickelt. Genannt werden Braune Rendzina, Braunerde-Rendzina und Rendzina sowie Pelosol und Braunerde-Pelosol. Darüber hinaus treten mittel tiefes bis tiefes Kolluvium sowie Kolluvium auf.

Die Rendzinen und Braunerde-Rendzinen sind typische Böden auf karbonathaltigem Ausgangsmaterial. Im Bereich des Trigonodusdolomits können flach entwickelte, steinige Böden aus Dolomitverwitterungsmaterial und Hangschutt auftreten. Typischerweise bestehen solche Böden aus einem humosen Oberboden über karbonathaltigem, steinigem Ausgangsmaterial; bei stärkerer Bodenentwicklung kann sich zusätzlich ein verbraunter B-Horizont ausbilden. Das LGRB beschreibt für den

regional verbreiteten Trigonodusdolomit insbesondere Rendzinen und Braunerde-Rendzinen.

Pelosole und Braunerde-Pelosole entwickeln sich dagegen aus tonreichen Ausgangssubstraten. Charakteristisch sind tonreiche Unterböden mit ausgeprägtem Quellungs- und Schrumpfungsverhalten. Für Braunerde-Pelosole sind beispielsweise Bodenprofile mit einem humosen Oberboden bzw. einem verbraunten Oberboden über einem tonreichen P-Horizont typisch.

Bei den im Plangebiet auftretenden Kolluvien handelt es sich um durch Bodenabtrag und Umlagerung entstandene Böden aus holozänen Abschwemmmassen. Sie können insbesondere in Mulden und Unterhangbereichen größere Mächtigkeiten erreichen. Das Vorkommen von Kolluvien weist damit auf Bereiche mit reliefbedingter Akkumulation von Bodenmaterial hin.

Konkrete Horizontabfolgen und Mächtigkeiten der Böden im Plangebiet sind in der vorliegenden naturschutzfachlichen Einschätzung nicht dokumentiert. Für das Bodenschutzkonzept sind diese Angaben daher im Rahmen der bodenkundlichen Kartierung bzw. der bodenkundlichen Baubegleitung zu überprüfen und standortbezogen zu ergänzen.

Bodenökologische Bedeutung

Für die Flurstücke 1208 und 1224 ergibt sich für die natürliche Bodenfruchtbarkeit eine Bewertung von 2 (mittel). Die Funktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ wird mit 1 (gering) bewertet, während die Funktion „Filter und Puffer für Schadstoffe“ mit 2 (mittel) eingestuft wird. Daraus ergibt sich eine zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung von 1,67 und damit eine geringe bis mittlere Bedeutung.

Die Böden erfüllen damit grundsätzlich relevante natürliche Bodenfunktionen, insbesondere hinsichtlich der landwirtschaftlichen Produktionsfunktion sowie der Filter- und Pufferfunktion. Die geringe Bewertung als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf weist auf eine nur eingeschränkte Bedeutung für die Speicherung und Rückhaltung von Wasser hin.

Die genannten Bodentypen – insbesondere Rendzinen, Braunerde-Rendzinen, Pelosole und Kolluvien – sind im Naturraum regional verbreitet.

Für die weitere bodenschutzfachliche Betrachtung ist insbesondere zu berücksichtigen, dass die Böden trotz ihrer insgesamt geringen bis mittleren Funktionsbewertung empfindlich gegenüber baubedingten Verdichtungen, Umlagerungen und Veränderungen des Bodenaufbaus sind.

4.2 Geologie und Grundwasserverhältnisse

Zur Beschreibung der geologischen Rahmenbedingungen im Bereich des Planungsgebiets wurden Fachgrundlagen des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) ausgewertet. Insbesondere wurden die Geologische Karte 1:50.000 (GK 50) und die Hydrogeologische Übersichtskarte 1:350.000 (HÜK 350) ausgewertet.

Geologie und Ausgangs-gestein

Der geologische Untergrund des Plangebiets ist durch unterschiedliche Ausgangssubstrate geprägt. Im nördlichen und westlichen Bereich steht überwiegend Trigonodusdolomit an. Im südlichen Teil bildet die Erfurt-Formation den geologischen Untergrund. Im zentralen Bereich treten Verwitterungs- und Umlagerungsbildungen auf. Der Trigonodusdolomit ist dem Oberen Muschelkalk zuzuordnen und stellt ein karbonatisches Festgestein dar. Die Erfurt-Formation weist demgegenüber einen stärker tonig geprägten geologischen Charakter auf. Durch Verwitterung der anstehenden Gesteine sowie durch nachfolgende Umlagerungsprozesse entstanden die oberflächennahen Lockersubstrate. Im zentralen Bereich ist dabei mit durch Verwitterung und Umlagerung überprägten Substraten zu rechnen.

Grundwasser

Hydrogeologisch befindet sich das Plangebiet überwiegend im Bereich des Oberen Muschelkalks, ungegliedert. Für diesen Grundwasserleiter wird eine hohe Ergiebigkeit bei mittlerer Durchlässigkeit angegeben. Im Bereich der Erfurt-Formation sind die Grundwasserergiebigkeit als mäßig und die Durchlässigkeit als gering eingestuft. Das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung wird für das gesamte Plangebiet als sehr gering bewertet. Damit weist der Standort eine vergleichsweise geringe natürliche Schutzwirkung der überlagernden Schichten gegenüber möglichen Stoffeinträgen auf.

4.3 Böden im Untersuchungsraum

4.3.1 Böden gemäß BK50

Boden-verhältnisse

Die Böden gehören laut LGRB zu den Bodengruppe ‚h6 Braune Rendzina, Braunerde-Rendzina und Rendzina aus geringmächtiger Fließerde über Dolomitstein des Oberen Muschelkalks‘,h25 Mittel tiefes bis tiefes kalkhaltiges Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen‘ und ‚h48 Mittel tiefes bis tiefes Kolluvium und Kolluvium über Pelosol aus holozänen Abschwemmmassen über tonreicher Keuper-Fließerde‘. Typische Eigenschaften dieser Bodenarten sind Abbildung 2 zu entnehmen. Charakteristisch ist eine nur dünne, oft umgelagerte Deckschicht (Fließerde), die über dem karbonatischen Festgestein liegt und die Bodenentwicklung maßgeblich beeinflusst. Die Böden sind in der Regel flach- bis mittelgründig, skelettreich und weisen einen hohen Carbonatgehalt auf. Je nach Entwicklungsgrad reicht das Spektrum von initialen Rendzinen mit schwach ausgeprägter Horizontierung bis hin zu weiter entwickelten Braunerde-Rendzinen mit beginnender Verbraunung und Tonverlagerung. Insgesamt sind die Böden durch eine begrenzte Wasserspeicherfähigkeit, eine mittlere natürliche Fruchtbarkeit sowie eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Erosion und mechanischer Belastung gekennzeichnet.

h6 Braune Rendzina, Braunerde-Rendzina und Rendzina aus geringmächtiger Fließerde über Dolomitstein des Oberen Muschelkalks

Verbreitet auftretende Böden

Bodenformgruppe		h-R03	
Flächenanteil		60–80 %	
Nutzung		LN, Wald	
Relief		Scheitelbereiche sowie schwach und mittel geneigte Hänge im Verbreitungsgebiet des Oberen Muschelkalks (Trigonodusdolomit)	
Bodentyp		Braune Rendzina, Braunerde-Rendzina und Rendzina	
Ausgangsmaterial		Dolomitsteinzersatz des Oberen Muschelkalks (Rottweil-Formation, Trigonodusdolomit), oft mit geringmächtiger lösslehmhaltiger Fließerde (Decklage)	
Bodenartenprofil		Ut3–Lu,Gr–fX2–3(4)	1–3 dm
		(Ut3–Lu;Us–Uls,fX3–6)	2–6 dm
		^d:u,l;^d	
Karbonatführung		oft ab Bodenoberfläche karbonathaltig; Waldböden, Braune Rendzina und Braunerde-Rendzina z. T. mit karbonatfreiem Oberboden	
Gründigkeit		flach bis mittel tief	
Waldhumusform		typischer und moderartiger Mull	
Humusgehalt	Oberbod. LN	mittel humos	
	Unterboden	keine Angabe	
Bodenreaktion	LN	schwach alkalisch bis sehr schwach sauer	
	Wald	schwach alkalisch bis schwach sauer	
Bodenschätzung		L6Vg, L5Vg, sL5Vg, sL6Vg, sL6V, LIIIa3, LIIIa4-, LIIIb3-, LIIIb4-	
Musterprofile		8216.202	

Begleitböden

vereinzelt Terra fusca-Rendzina, flach und mittel tief entwickelte Braunerde und Rendzina-Braunerde sowie flach und mittel tief entwickelte Terra fusca; örtlich Rendzina und Braune Rendzina auf Kalkstein (h-R02, Kartiereinheit h7); in flachen Mulden und konkaven Hangabschnitten örtlich kalkhaltiges Kolluvium; vereinzelt Rendzina aus Dolomitstein des Unterkeupers

Kennwerte

Feldkapazität	sehr gering bis gering (70–150 mm)
Nutzbare Feldkapazität	sehr gering bis gering (40–80 mm)
Luftkapazität	hoch
Wasserdurchlässigkeit	hoch bis sehr hoch
Sorptionskapazität	sehr gering bis gering (30–70 mol/z/m²)
Erodierbarkeit	gering bis mittel

Bodenfunktionen nach "Bodenschutz 23" (LUBW 2011)

Standort für naturnahe Vegetation	mittel bis hoch	
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	gering bis mittel (1.5)	
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	LN: gering bis mittel (1.5)	Wald: mittel bis hoch (2.5)
Filter und Puffer für Schadstoffe	LN: mittel (2.0)	Wald: mittel (2.0)
Gesamtbewertung	LN: 1.67	Wald: 2.00

Abbildung 2:Bodenfunktionen der Einheit h6 nach LGRB 2026

h25 Mittel tiefes bis tiefes kalkhaltiges Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen

Verbreitet auftretende Böden

Bodenformgruppe		h-K11	
Flächenanteil		90–100 %	
Nutzung		vorherrschend LN, untergeordnet Wald	
Relief		Tiefenbereiche tief eingeschnittener Trockentäler und hängiger Trockentalmulden sowie schwach geneigte Unterhänge und Hangfußlagen	
Bodentyp		mittel tiefes bis tiefes kalkhaltiges Kolluvium	
Ausgangsmaterial		holozäne Abschwemmmassen	
Bodenartenprofil		Lu;Ut4–Tu3,Gr2–4	3–>10 dm
		Lu–Tl,Gr–fX5–6(^k;^d:u–l)	
Karbonatführung		ab Bodenoberfläche	
Gründigkeit		tief, stellenweise mittel tief bis mäßig tief	
Waldhumusform		typischer und moderartiger Mull	
Humusgehalt	Oberbod. LN	mittel humos	
	Unterboden	schwach humos	
Bodenreaktion	LN	schwach alkalisch	
	Wald	schwach alkalisch bis sehr schwach sauer	
Bodenschätzung		L3V, L4V, L3Vg, L4Vg, LT4Vg, LIIc3	
Musterprofile		keine Angabe	

Begleitböden

vereinzelt kalkfreies Kolluvium (h-K13, Kartiereinheit h24) sowie Kolluvium über Terra fusca und über Parabraunerde (h-K07, Kartiereinheit h28)

Kennwerte

Feldkapazität	mittel (260–320 mm)
Nutzbare Feldkapazität	mittel bis hoch (110–160 mm)
Luftkapazität	mittel
Wasserdurchlässigkeit	mittel
Sorptionskapazität	mittel bis hoch (170–240 mol/z/m²)
Erodierbarkeit	gering bis mittel

Bodenfunktionen nach "Bodenschutz 23" (LUBW 2011)

Standort für naturnahe Vegetation	keine hohe oder sehr hohe Bewertung	
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	mittel bis hoch (2.5)	
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	LN: mittel (2.0)	Wald: hoch (3.0)
Filter und Puffer für Schadstoffe	LN: hoch bis sehr hoch (3.5)	Wald: hoch bis sehr hoch (3.5)
Gesamtbewertung	LN: 2.67	Wald: 3.00

Abbildung 3: Bodenfunktione der Einheit h25 nach LGRB 2026

h48 Mittel tiefes bis tiefes Kolluvium und Kolluvium über Pelosol aus holozänen Abschwemmmassen über tonreicher Keuper-Fließerde

Verbreitet auftretende Böden

Bodenformgruppe		h-K14	
Flächenanteil		75–100 %	
Nutzung		LN	
Relief		Muldentäler, sehr schwach geneigte konkave Unterhänge und Randlagen ebener Tiefenbereiche	
Bodentyp		mittel tiefes bis tiefes Kolluvium und Kolluvium über Pelosol oder über Pseudogley-Pelosol; z. T. kalkhaltiges und pseudovergleytes Kolluvium	
Ausgangsmaterial		holozäne Abschwemmmassen über tonreicher Keuperfließerde	
Bodenartenprofil		Lu–Tu2–3,Gr0–2	3–>10 dm
		Tl–Tu2–3,Gr–fX0–4(^m)	
Karbonatführung		stellenweise ab Bodenoberfläche	
Gründigkeit		tief, Unterboden stellenweise schlecht durchwurzelbar	
Waldhumusform		keine Angabe möglich, da Bodenform nur unter landwirtschaftlicher Nutzung auftritt oder zu den organischen Böden zählt	
Humusgehalt	Oberbod. LN	mittel humos, stellenweise stark humos	
	Unterboden	schwach humos, stellenweise mittel humos	
Bodenreaktion	LN	schwach alkalisch bis mittel sauer	
	Wald	keine Angabe möglich, da Bodenformgruppe unter LN bzw. unter Wald nicht auftritt oder pH-Bereich nicht bekannt ist	
Bodenschätzung		LT4V, TIIc2, TIIc3, TIIIc2, TIIa2, LIIa2	
Musterprofile		keine Angabe	

Begleitböden

vereinzelt Pseudogley-Kolluvium (h-K08, Kartiereinheit h49)

Kennwerte

Feldkapazität	mittel bis hoch (270–500 mm)
Nutzbare Feldkapazität	mittel bis hoch (90–160 mm)
Luftkapazität	gering bis mittel, im Unterboden stellenweise sehr gering
Wasserdurchlässigkeit	gering
Sorptionskapazität	hoch bis sehr hoch (200–370 mol/z/m²)
Erodierbarkeit	gering bis mittel

Bodenfunktionen nach "Bodenschutz 23" (LUBW 2011)

Standort für naturnahe Vegetation	keine hohe oder sehr hohe Bewertung	
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	mittel bis hoch (2.5)	
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	LN: mittel (2.0)	Wald: hoch (3.0)
Filter und Puffer für Schadstoffe	LN: hoch bis sehr hoch (3.5)	Wald: hoch bis sehr hoch (3.5)
Gesamtbewertung	LN: 2.67	Wald: 3.00

Abbildung 4: Bodenfunktionen der Einheit h48 nach LGRB 2026

4.4 Empfindlichkeit der Böden

Die Böden im Plangebiet weisen insgesamt eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Einwirkungen auf. Aufgrund der geringen bis mittleren Mächtigkeit sowie des hohen Skelettanteils reagieren sie besonders sensibel auf mechanische Belastungen. Insbesondere bei feuchten Witterungsbedingungen besteht eine hohe Verdichtungsanfälligkeit, da die Tragfähigkeit des Oberbodens schnell abnimmt und irreversible Strukturveränderungen im Unterboden auftreten können. Zudem führt die Hanglage in Kombination mit der vergleichsweise geringen Bodenbedeckung während der Bauphase zu einer erhöhten Erosionsgefährdung durch Oberflächenabfluss bei Freilegen des Oberbodens.

Die begrenzte Wasserspeicherfähigkeit und die geringe Regenerationsfähigkeit verstärken die Anfälligkeit gegenüber Eingriffen zusätzlich. Insgesamt sind die Böden daher als empfindlich gegenüber Befahrung, Umlagerung und Freilegung einzustufen.

4.4.1 Empfindlichkeit der Böden gegenüber Verdichtung

Die Böden im Plangebiet weisen eine mittlere bis hohe Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung auf, die maßgeblich durch die geringe bis mittlere Bodenmächtigkeit sowie den skelettreichen Aufbau bestimmt wird. Während der Oberboden bei trockenen Bedingungen noch eine gewisse Tragfähigkeit besitzt, nimmt diese bei erhöhter Bodenfeuchte deutlich ab, sodass bereits bei geringer Belastung durch Baumaschinen strukturelle Schäden entstehen können. Besonders kritisch ist dabei die Verdichtung des Unterbodens, da diese aufgrund der eingeschränkten Regenerationsfähigkeit langfristig bestehen bleibt und zu einer nachhaltigen Beeinträchtigung der Bodenfunktionen führt, insbesondere hinsichtlich Wasserinfiltration, Durchlüftung und Wurzelentwicklung. Durch die Hanglage kann sich die Verdichtungsproblematik zusätzlich verstärken, da Fahrbewegungen zu erhöhter Scherbeanspruchung führen. Insgesamt sind die Böden daher als empfindlich gegenüber Befahrung einzustufen, weshalb eine konsequente Berücksichtigung der Bodenfeuchte sowie der Einsatz geeigneter Maschinentechnik für den Bodenschutz von zentraler Bedeutung sind.

4.4.2 Empfindlichkeit der Böden gegenüber Erosion

Die Böden im Plangebiet weisen aufgrund der Kombination aus Hanglage, geringer bis mittlerer Bodenmächtigkeit und zeitweise fehlender Vegetationsbedeckung eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Wassererosion auf. Insbesondere während der Bauphase besteht ein erhöhtes Risiko für Bodenabtrag durch Oberflächenabfluss bei Starkniederschlägen. Der humose Oberboden ist vergleichsweise dünn ausgeprägt und kann bei ungeschützter Oberfläche rasch verlagert werden, was zu einem Verlust der fruchtbaren Bodenschicht führt. Der hohe Skelettanteil kann die Erosionsanfälligkeit lokal zwar reduzieren, bietet jedoch keinen ausreichenden Schutz bei intensiven Niederschlagsereignissen. Zudem begünstigt die gute Durchlässigkeit des Untergrunds zwar grundsätzlich die Versickerung, bei gesättigten Bedingungen oder verdichteten Fahrspuren kann es jedoch zu verstärktem oberflächlichem Abfluss kommen. Insgesamt sind die Böden daher als erosionsgefährdet einzustufen, sodass insbesondere während der Bauphase geeignete Maßnahmen zur Minimierung von Bodenabtrag erforderlich sind.

4.4.3 Stoffliche Belastungen

Im Planungsgebiet sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine stofflichen Belastungen des Bodens zu erwarten.

5. Vorhabenbeschreibung und potenzielle Bodeneinwirkungen

5.1 Vorhabensbeschreibung

Die iAccess Energy GmbH plant auf den Flurstücken 1208 und 1224 der Gemarkung Horheim, Gemeinde Wutöschingen, die Errichtung des Solarparks „Flaketbuck“. Das Plangebiet umfasst eine Gesamtfläche von ca. 13,1 ha. Vorgesehen ist die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage mit insgesamt 25.480 Modulen und einer installierten Leistung von ca. 16,56 MWp.

Die Photovoltaikmodule werden auf aufgeständerten Modultischen installiert. Die Planung sieht eine Mindesthöhe der Module von 0,80 m über dem bestehenden Gelände sowie einen Reihenabstand von mindestens 1,50 m vor. Ergänzend sind technische Nebenanlagen wie Wechselrichter, Transformatoren, Löschwassertanks, Batteriespeicher und weitere elektrische Betriebseinrichtungen vorgesehen. Für die Erschließung und den Betrieb der Anlage werden zudem Zufahrten, Wartungs- und Verkehrsflächen sowie Stell- und Feuerwehrflächen hergestellt.

Die Flächenversiegelung wird durch die überwiegend aufgeständerte Bauweise und die Verwendung wasserdurchlässiger Beläge bei den vorgesehenen befestigten Flächen begrenzt. Während der Bauphase ist insbesondere mit einer zeitlich begrenzten Inanspruchnahme und mechanischen Belastung der Böden durch Baustelleneinrichtung, Befahrung und Materialtransporte zu rechnen. Das Bodenschutzkonzept legt hierfür geeignete Maßnahmen zum Schutz der natürlichen Bodenfunktionen während der Bauausführung und zur Wiederherstellung temporär beanspruchter Bodenflächen fest.

5.2 Potenzielle Bodenbeeinträchtigungen

Im Rahmen des Bauvorhabens sind verschiedene bodenwirksame Eingriffe zu erwarten, die potenziell zu Beeinträchtigungen des Bodens führen können. Dabei ist zwischen baubedingten, anlagenbedingten und betriebsbedingten Wirkfaktoren zu unterscheiden.

Im nachfolgenden Kapitel sind die Vermeidungsmaßnahmen aufgeführt, mit denen diese reduziert und teilweise komplett vermieden werden können.

Baubedingte Wirkfaktoren

Potenzielle Auswirkungen während der Bauausführung ergeben sich insbesondere durch:

- **Bodenverdichtung und Schädigung der Bodenstruktur** falls schwere Baugeräte und Baumaschinen eingesetzt werden bei Befahrung des Oberbodens bei ungeeigneter Witterung

- **Abtrag und Umlagerung von Bodenmaterial**, insbesondere bei Gründungsarbeiten
- **Vermischung, Verlust oder unsachgemäße Behandlung des Oberbodens**, etwa durch fehlende Separierung oder unzureichende Zwischenlagerung. Dies kann bei dem Verlegen des Kabelkanals nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da mit einer Kabelfräse gearbeitet wird. Hier handelt es sich jedoch nur um einen kleinen Einsatzbereich, für den größere Aushubarbeiten mehr Schaden verursachen würden, weshalb die Vermischung durch die Kabelfräse als vertretbar bewertet wird.
- **Eintrag von Schad- und Fremdstoffen** (z. B. durch Leckagen von Maschinen, Baustoffeintrag oder ungeeignete Lagerplätze)
- **Erosion oder Bodenabtrag** in offenen Bereichen bei unzureichender Oberbodenstabilisierung oder fehlender Vegetationsentwicklung

Anlagenbedingte Wirkfaktoren

Im Zusammenhang mit der baulichen Realisierung können zudem langfristige Veränderungen des Bodengefüges auftreten:

- **Veränderung natürlicher Bodenfunktionen** (Filter-, Puffer-, Lebensraumfunktionen) durch Überbauung oder Aufschotterungen

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Auch im Rahmen der späteren Nutzung und Unterhaltung der Anlagen können bodenrelevante Einwirkungen entstehen:

- **Wiederkehrende Bodenbelastungen** durch Pflege- oder Wartungsarbeiten, z. B. durch Befahrung

Die genaue Ausprägung der bodenwirksamen Einflüsse hängt von der Lage, Tiefe und Bauweise der Einzelmaßnahmen ab. Während flächige Eingriffe wie BE-Flächen und Zuwegungen eher zu großflächigen Verdichtungen führen, sind punktuelle Maßnahmen linienförmig konzentriert.

Unabhängig davon sind alle Maßnahmen so zu planen und auszuführen, dass die natürlichen Bodenfunktionen möglichst vollständig erhalten bleiben bzw. nach Abschluss der Arbeiten fachgerecht wiederhergestellt werden.

Die Eingriffsintensität wird insgesamt als moderat eingestuft, insbesondere deshalb, weil großflächige Vollversiegelungen vermieden werden können und leichte Maschinen zur Installation der Module verwendet werden können. Bei konsequenter Umsetzung bodenschutzfachlicher Maßnahmen sind langfristige Beeinträchtigungen des Bodens weitgehend vermeidbar.

5.3 Massenbilanz

Die Aufstellung der Solarmodule erfolgt aufgeständert in Schrägaufstellung. Die Ständer werden eingerammt. Des Weiteren wird ein Wartungsweg angelegt, der aber nicht befestigt wird und somit nicht in die Massenbilanz mit einfließt. Die Batterie- und Wechselrichtercontainer werden mit Punktfundamenten installiert. Es werden zwei BE-Flächen eingerichtet auf der jeweils drei Containereinheiten aufgebaut werden (zwei Batterien und 1 Wechselrichter-Trafo-Kombistation) und zwei zentrale Anschlusskästen. Die Batteriecontainer werden mit jeweils sechs Punktfundamenten installiert und die ZAK mit jeweils vier Streifenfundamenten. Des Weiteren werden je BE-Fläche drei Löschwassertanks in drei Meter Tiefe eingelassen. Die BE-Fläche wird mit 30 cm aufgeschottert. Eine Feuerwehrzufahrt, inklusive Bewegungsflächen, wird dauerhaft geschottert. Der Wartungsweg, der die gesamte Modulfläche umrahmt, wird als Grasweg belassen und fließt nicht mit ein in die Berechnung der Massenbilanz.

Es wird von einer mittleren Oberbodenmächtigkeit von 30 cm ausgegangen, dicht gefolgt von karbonathaltigen Bodenschichten mit erhöhtem Skelettanteil. Die genaue Mächtigkeit des Oberbodens muss vor Ort bestimmt werden, bevor die ersten Erdarbeiten stattfinden.

Die gesamte Feuerwehrbewegungsfläche umfasst 2200 m² und wird dauerhaft geschottert mit einer Mächtigkeit von 30 cm. Bei Entnahme des Oberbodens muss darauf geachtet werden, dass kein Dolomitgrus mit dem Oberboden vermischt wird. **Die Kubatur, die für diese Flächeneinheit anfällt, umfasst 660 m³ Oberboden**. **Die Be-Flächen umfassen jeweils 550 und 520 m² und verursachen einen Oberbodenaushub von insgesamt 321 m³**. Da alle Containereinheiten, sowie Löschwassertanks sich ausschließlich auf den BE-Flächen befinden, wird der Oberbodenanteil nicht mit einberechnet, da dieser im Rahmen der BE-Fläche bereits einbezogen wurde. Insgesamt gibt es sechs Containereinheiten und vier ZAK's, sowie sechs Löschwassertanks. Für die Containereinheiten fällt ein Unterbodenaushub von 0,22 m³ pro Punktfundament an. **Bei sechs Punktfundamenten pro Container ergibt das eine Gesamtmenge von 7,8 m²**. Die Fundamente für die ZAK's beanspruchen pro Streifenfundament eine Kubatur von 0,112 m³. **Für vier ZAK's werden insgesamt 16 Streifenfundamente eingebaut, die eine Gesamtkubatur von 1,8 m³ beinhalten**. Des Weiteren fällt pro Löschwassertankeinheit ein Aushubvolumen von 19,08 m³ an. **Bei insgesamt sechs Löschwassertankanlagen ergibt das ein Volumen von 114,5 m³ Unterboden.**

Im Rahmen des Bauvorhabens fallen insgesamt 981 m³ Oberboden an und weitere 124 m³ Unterboden.

6. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Die Maßnahmen zur Gewährleistung des Bodenschutzes auf Baustellen gründen primär auf den Vorgaben der DIN 19639 – Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben sowie den mit der DIN-Norm korrelierenden technischen Normen und Rechtvorschriften. Zudem werden als fachliche Grundlagen das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), der Leitfaden zur bodenkundlichen Baubegleitung (BVB 2013) sowie die DIN 19731 („Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut") herangezogen. Ziel ist es, die natürlichen Bodenfunktionen sowohl während der Bauphase als auch im Rahmen der späteren Rekultivierung bestmöglich zu erhalten oder – soweit erforderlich – wiederherzustellen. Im Rahmen des Bauvorhabens müssen nicht versiegelte Flächen befahren werden, um Material zu den Errichtungsbereichen zu bringen. Dies geschieht nur mit leichten Ketten-Bobcats.

Da aufgrund der Bodenbeschaffenheit stark auf die Wetterlage bzw. die Bodenfeuchte geachtet werden muss, bieten Lastverteilungsplatten auch den Vorteil, dass sie wetterunabhängiges Arbeiten ermöglichen. Bei trockenen Witterungsverhältnissen ist auch ein Befahren ohne Lastverteilungsmatten möglich.

6.1 Bodenabtrag

Der Oberboden ist grundsätzlich rückschreitend mit einem Raupenbagger abzutragen. Große Flächen sind in parallel versetzten Befahrungslinien abzutragen. **Ein mehrmaliges Befahren der gleichen Fahrspur ist zu vermeiden.** Schiebende Fahrzeuge wie Planierraupen sind für den Bodenabtrag nicht zulässig. Es sind Baumaschinen mit geringer Bodenpressung zu verwenden. Generell ist das Befahren und die Bearbeitung des Ober- und Unterbodens nach DIN 19693 nur bei ausreichend trockenen Witterungsbedingungen und Bodenfeuchteverhältnissen zulässig (s. Abb. 4). Es empfiehlt sich vor Baubeginn mehrere Tensiometer zu installieren, um die Bodenfeuchte jeden Tag vor Baubeginn ablesen zu können. Die Materialverteilung erfolgt zwischen den Reihen mit den leichteren Bobcats, für die keine Lastverteilungsmatten oder Oberbodenabtrag notwendig sind.

6.2 Befahrung und Grenzen der Befahrbarkeit

Die Befahrung des Bodens ist generell, im Rahmen des Vorhabens, auf ein Minimum zu reduzieren. Nach DIN 19639 dürfen bodenbezogene Arbeiten nur bei geeigneter Witterung und ausreichenden trockenen Bodenverhältnissen stattfinden, um Bodenverdichtungen auf ein Minimum zu reduzieren. Gemäß DIN 19639 wird die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie die Grenze der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit der Bodenfeuchte oder des Konsistenzbereich ermittelt. Die Bodenfeuchte (angegeben als Wasserspannung in cbar), wird generell mittels eines Tensiometer oder dem Ausrolltest bestimmt. Bei einer Saugspannung kleiner als 12cbar ist eine Befahrung von Radfahrzeugen zulässig.

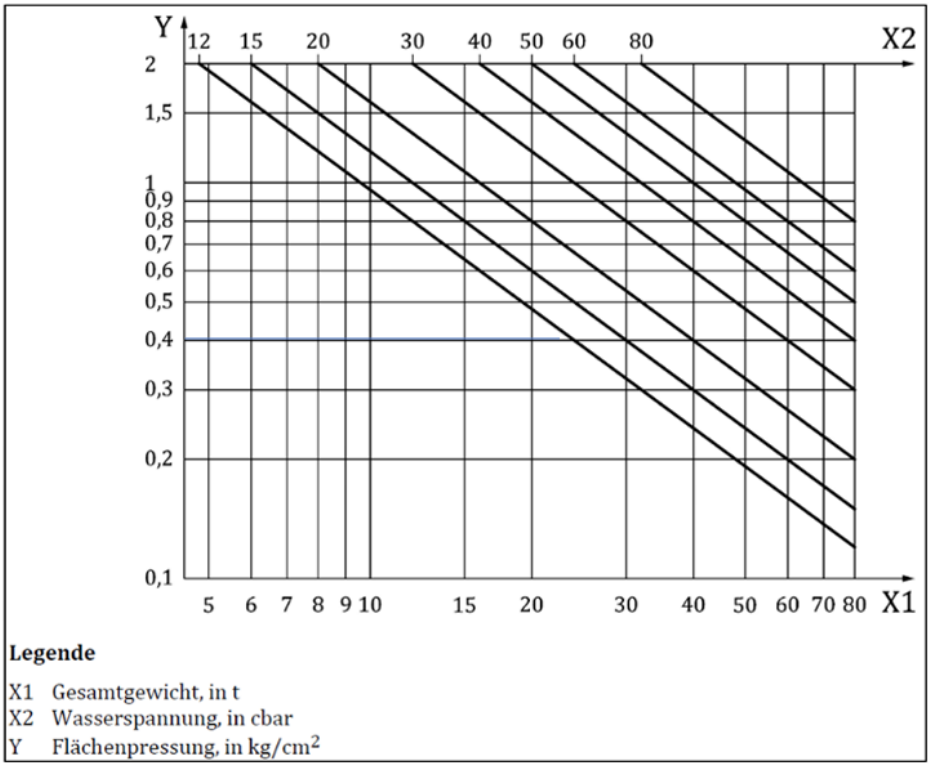


Abbildung 5: Nomogramm zur Ermittlung der Befahrbarkeit von Böden nach DIN 19639

6.3 Vermeidung von Schadstoffeinträgen

Während des Bauvorhabens können Einträge durch Fremdstoffe wie Treib- und Schmierstoffe den Boden gefährden. Generell sind beim Umgang mit wasser- bzw. umweltgefährdenden Stoffen die gängigen Gesetzgebungen sowie Regelwerke zu beachten (WHG, GrwV, OGewV, AwSV). Um die Eintragungen in den Boden zu verhindern, sind folgende Maßnahmen zu beachten.

- Maschinen sind nur auf befestigtem Untergrund zu betanken.
- Die wasser- bzw. umweltgefährdenden Stoffe sind immer in dafür geeigneten Behältern aufzubewahren.
- Es sind stets geeignete Bindemittel bereitzustellen, um bei einer akuten Situation sofort reagieren zu können.
- Verunreinigungen sind fach- und sachgerecht zu entfernen und zu entsorgen.

6.4 Lagerflächen, Baustelleneinrichtungsflächen, Zuwegungen

Es muss generell sichergestellt werden, dass temporär in Anspruch genommene Böden auch künftig ihre natürlichen Bodenfunktionen ausüben können. Daher sollten immer, wenn es baustatisch zulässig ist, lastenverteilende Maßnahmen ergriffen werden.

Es sind Lastenverteilungen oder Aufschotterungen (mit Trennvlies) auf BE-Flächen und Baustraßen (wenn nicht befestigt) aufzubringen. Grundsätzlich sind Lastverteilungen durch mineralische Schüttungen (40 cm) oder Lastenverteilungsplatten möglich.

Der Bodenabtrag darf nur bei ausreichend trockenen Bodenverhältnissen erfolgen. Des Weiteren ist ein Kunstvlies zwischen dem Unterboden und mineralischer Aufschüttung aufzubringen, um einen sauberen Rückbau und sortenreinen Einbau des Oberbodens zu ermöglichen. Alternativ kann auch eine Sandschicht statt dem Trennvlies genutzt werden.

Radfahrzeuge dürfen nur Flächen mit Lastverteilung befahren (außer bei einer Saugspannung von unter 12cbar). Kettenfahrzeuge müssen die Befahrbarkeitsgrenzen des Nonogramms der DIN 19639 beachten. Zudem wird die Verwendung von Niederdruckreifen < 0,5 bar empfohlen.

In ökologisch sensiblen Bereichen – beispielsweise im Umfeld von Gehölzen oder auf Standorten mit geringem Tragvermögen – sind besondere Schutzmaßnahmen vorzusehen. Dazu zählen Absperrungen, Tabu-Zonen oder mechanische Schutzvorrichtungen, um Beeinträchtigungen durch Verdichtung, Wurzelverletzungen oder Erosion zu vermeiden.

6.5 Bodenmieten/ Zwischenlagerung

Im Zuge des Bauvorhabens ist die Bewegung und zeitweise Zwischenlagerung von Bodenmaterial vorgesehen. Teilweise kann Oberboden verwendet werden für die neuen Heckenpflanzungen entlang des Wartungswegs.

Um eine sachgerechte Zwischenlagerung der Bodenmieten zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen umzusetzen:

- Bodenmieten sind mit Raupenbagger aufzusetzen,
- zu profilieren und zu glätten, ohne sie zu befahren (mit Baggerschaufel).
- Separate Abtragung und Lagerung des Ober- und des Unterbodens, gleiches gilt für geschichtete Unterböden.
- Das Bodenmaterial ist zu beproben und zu analysieren. Bodenmaterial, welches nicht für den Wiedereinbau geeignet ist, wird durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen fachgerecht entsorgt. Bei Bekanntwerden einer Belastung ist die zuständige Behörde zu benachrichtigen.
- Die Oberbodenmieten sind nach DIN 19731 maximal 2 m hoch aufzuschütten, soweit es sich um Oberboden handelt. Mieten aus Unterboden können bis zu 3 m hoch aufgeschüttet werden.
- Bei einer Lagerung von über drei Monaten sind diese, mit tiefwurzelnden, stark wasserzehrenden, winterharten Pflanzen zu begrünen. Die Auswahl geeigneter Begrünungsmischungen richtet sich nach Standortbedingungen, Jahreszeit und Lagerdauer. Empfohlen wird der Einsatz gebietsheimischer Arten (UG 13) oder schnellwüchsiger Deckfrüchte.
- Bei überjähriger Lagerung können zusätzlich tiefwurzelnde Arten wie Luzerne sinnvoll sein. Alternativ kann auf erosionsgefährdeten Mieten auch ein Anspritzverfahren zur Etablierung der Begrünung zum Einsatz kommen.

6.6 Verwertung / Entsorgung

Die Verwertung oder Entsorgung von Bodenaushub richtet sich nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie der Deponieverordnung (DepV). Zum Zeitpunkt der Planung liegen keine Hinweise auf relevante Schadstoffbelastungen im Bodenmaterial vor. Sollte während der Bauausführung belastetes Material anfallen, ist eine gezielte Beprobung und eine fachliche Bewertung mit Freigabe der zuständigen Behörde erforderlich.

6.7 Erosionsschutz

Im Zuge der geplanten Bauarbeiten werden temporär Vegetationsflächen entfernt und Bodenschichten bewegt, was das Risiko von Bodenerosion durch Wasser und Wind deutlich erhöht. Um Bodenverluste zu vermeiden und die Bodenfunktionen zu erhalten, sind gezielte Erosionsschutzmaßnahmen umzusetzen. Mindestens ein Jahr vor Baubeginn sollte eine Gründlandsaat erfolgen, um eine stabile Grasnarbe zu entwickeln.

Offene Bodenflächen sind möglichst zeitnah nach Abschluss der jeweiligen Arbeiten zu begrünen. Dabei sollte gebietsheimisches Saatgut (UG 13) verwendet werden, das standortgerecht ist und die naturschutzfachlichen Anforderungen erfüllt. Ziel ist es, die schützende Bodenbedeckung rasch wiederherzustellen und damit Erosion zu unterbinden. Auch bei temporären BE-Flächen ist auf einen ausreichenden Oberflächenschutz zu achten. Erdarbeiten auf stark durchnässtem Boden sowie während intensiver Niederschläge sind zu vermeiden, um strukturelle Schäden und erhöhtes Erosionsrisiko zu verhindern. Zusätzlich gelten die bodenschutzfachlichen Vorgaben zur Wahl geeigneter Witterungsbedingungen. Es wird in diesem Jahr noch die erste Grünlandansaat durchgeführt, sodass eine stabile Grasnarbe bis Beginn der Installationsarbeiten entstehen kann.

6.8 Rekultivierung von temporär beanspruchten Flächen

Durch die fachgerechte Rekultivierung kann die annähernde Wiederherstellung des Ausgangszustandes erreicht werden.

Zunächst sind alle bauzeitlich genutzten Flächen von sämtlichen Baumaterialen zu befreien. Die nicht dauerhaften Lastverteilungen sind rückstandsfrei und bodenschonend vollständig zurückzubauen. Die Rekultivierung ist nur bei ausreichend trockenen Witterungsbedingungen und Bodenfeuchte zu realisieren. Beim Wiedereinbau des Bodens ist dieser in umgekehrter Schichtenfolge zu erfolgen, sofern keine Verunreinigungen oder Einschränkungen durch Belastungen festgestellt wurden. Gleiches gilt für unterlagernde Schutzvliese. Es dürfen keine Vliesreste vor Ort verbleiben. Ebenso dürfen keine mineralischen Fremdbestandteile vor Ort verbleiben, d.h. der ursprüngliche Grobboden- oder Skelettanteil des Bodens ist wiederherzustellen.

Sollten gravierende Bodenverdichtungen festgestellt werden, muss nach Rückbau der bauzeitlichen genutzten Flächen das anstehende Planum tiefengelockert werden. Hierzu sind je nach Verdichtungsgrad, Heckaufreißer (Raupe), Tiefgrubber, Spatenmaschine (bei intensiver Bodenverdichtung) oder vergleichbare Gerätschaften einzusetzen. Nach Lockerung des Unterbodens ist dieser nicht mehr zu befahren. Die Arbeiten zur Tiefenlockerung haben bei hinreichend trockenen Bodenverhältnissen zu erfolgen. Optimal sind Arbeiten bei halbtrockener Konsistenz, ab einer

weichen Konsistenz sind Bodenarbeiten nicht mehr zulässig. Die erforderliche Lockerungstiefe beträgt bei geringverdichteten Flächen 30 cm unter endgültiger GOK, bei stark verdichteten Flächen 40 cm u. GOK. Grundsätzlich orientiert sich die erforderliche Bearbeitungstiefe an der verursachten Verdichtungstiefe. Die Arbeiten können in dem Fall zweckmäßig vor dem Bodenauftrag stattfinden. Die Tiefenlockerungsarbeiten sind auch im Bereich der Mietenaufstandsflächen durchzuführen. Hierbei ist Sorge zu tragen, dass es zu keiner Vermischung von Ober- und Unterboden kommt. Der Geräteeinsatz ist entsprechend anzupassen.

7. Bodenschutzplan

Der Bodenschutzplan stellt die zum aktuellen Planungsstand vorliegenden Informationen zum Baugebiet übersichtlich dar, die für den Schutz des kulturfähigen Bodens – insbesondere des Oberbodens – von Bedeutung sind. Er enthält unter anderem Angaben zu Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen bzw. Baubehelfsstraßen und Lagerflächen der Bodenmieten. Der Bodenschutzplan ist diesem Dokument angehängt. Temporäre Aufschotterungen müssen mit einem Bauvlies oder einer Trennschicht aus Sand unterlegt werden, sodass diese rückstandslos zurückgebaut werden können. Ein Befahren mit schweren Maschinen ist nur auf den vorhandenen Zuwegungen genehmigt. Die Module werden mit leichteren Bobcats eingerammt, die bei trockener Witterung keine Bodenschäden verursachen. Eine frühzeitige Einsaat mindestens 9 Monate vor Baubeginn hilft eine stabile Grasnarbe zu bilden, die den Oberboden schützt. Bei längerer Lagerung von Oberbodenmieten gilt die Pflicht der Wiederbegrünung, auch wenn das Material nicht wieder vor Ort eingebaut werden soll. Der entnommene Oberboden kann teilweise im Rahmen der Heckenpflanzungen mitverwendet werden.

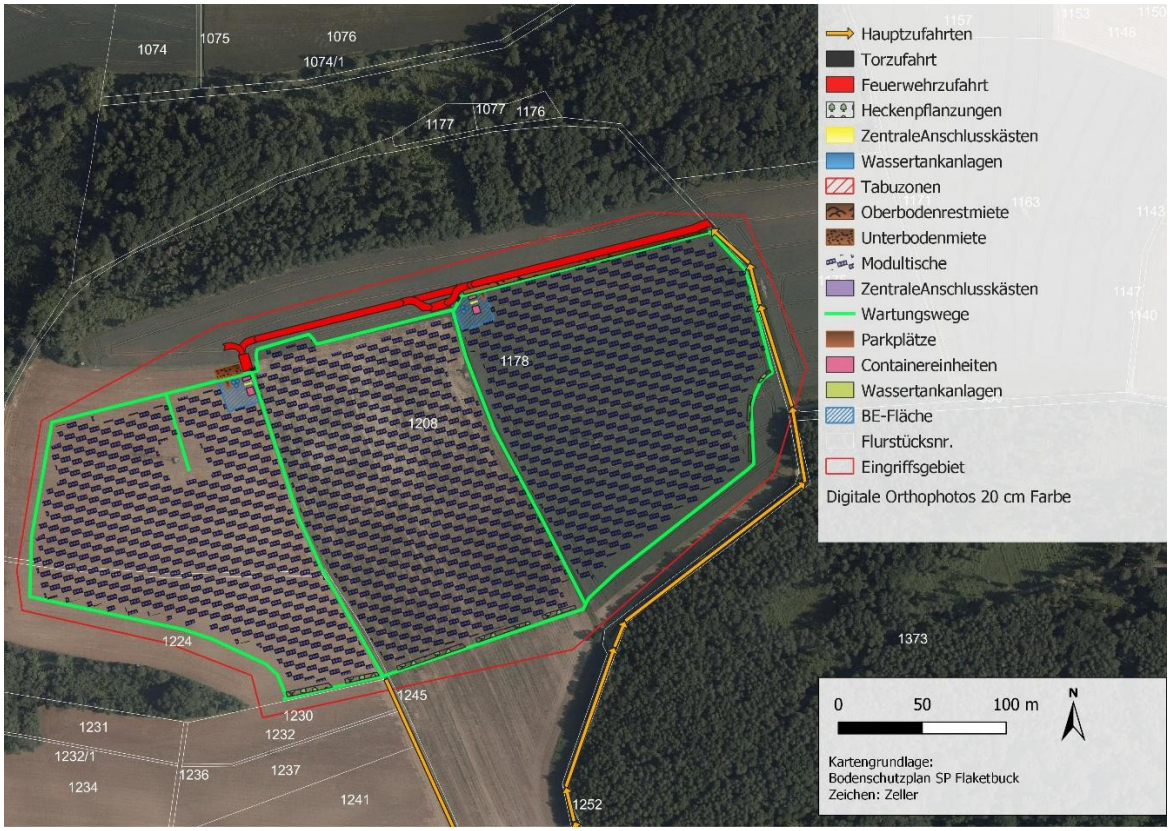


Abbildung 6: Bodenschutzplan

8. Literatur

8.1 Fachliteratur

BVB – Bundesverband Boden e.V. (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt, Band 2. Berlin: Erich Schmidt Verlag. 110 Seiten.

DIN 18915:2018-06. Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 19731: 2023-10. Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut. Berlin: Beuth Verlag.

DIN 19639:2019-09. Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. Berlin: Beuth Verlag.

LAGA M 20 (2004): Vollzugshilfe der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zur Verwertung mineralischer Abfälle. Stand 06.11.2004. Verfügbar unter: https://www.laga-online.de (Zugriff am: 08.08.2025).

LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2015b): Bodenkarte von Baden-Württemberg 1:50.000 (BK 50), Freiburg im Breisgau. Verfügbar unter: http://maps.lgrb-bw.de (Zugriff am: 08.08.2025).

LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2015c): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:50.000 (GK 50), Freiburg im Breisgau. Verfügbar unter: http://maps.lgrb-bw.de (Zugriff am: 08.08.2025).

LGRB – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, LGRBWissen: https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/bodenkunde/iller-riss-platten (Zugriff am: 08.08.2025)

LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (o. J.): Daten- und Kartendienst der LUBW – UDO (Umwelt-Daten und -Karten Online). Verfügbar unter: http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml (Zugriff am: 08.08.2025).

LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit – Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Bodenschutz Heft 23. 36 Seiten.

WAGENPLAST, P. (2005). Ingenieurgeologische Gefahren in Baden-Württemberg. – LGRB-Informationen, 16, S. 1–79.

8.2 Rechtsgrundlagen

Baugesetzbuch (BauGB): Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057).

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV): Verordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465).

Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 101 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).

DepV (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) BGBl. S. 900.

EBV (2023): Verordnung über die Verwertung von Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (Ersatzbaustoffverordnung). BGBl. I Nr. 229.

Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Gesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966).

Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG): Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 14. Dezember 2004 (GBI. S. 908), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 17. Dezember 2020 (GBI. S. 1233), mit Wirkung zum 31. Dezember 2020.

WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie). ABl. L 327.

VwV Boden (2007): Verwaltungsvorschrift der Landesregierung Baden-Württemberg zur Verwertung von Bodenmaterial. GABl. Nr. 10, S. 495–500.

8.3 Planungsgrundlagen

- Bodenkarte LGRB BW 1:50.000 (BK 50, LGB-RLP)
- Geologische Karte BW LGRB 1:50.000 (GK 50, LGB-RLP)
- Naturschutzfachliche Einschätzung, Landschaftsarchitekten Partnerschaft (Stand 15.06.26)