



PNE AG
Peter-Henlein-Straße 2-4
27472 Cuxhaven

Windparkvorhaben Schenklengsfeld II (HEF 51)

(Gemarkung Wehrshausen der Gemeinde Schenklengsfeld
im Landkreis Hersfeld-Rotenburg)

Bodenschutz

März 2019

Erarbeitet durch:
B.Sc. Th. Vasold

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
1.1	Planung	2
1.2	Wirkfaktoren	4
2	Erfassung und Beschreibung der betroffenen Böden	4
2.1	Standortbeschreibung	4
2.2	Bestand	5
3	Gefährdungspotential der betroffenen Böden	9
3.1	Potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit.....	9
3.2	Potenzielle Erosionsgefährdung und Fremdwasserzutritt in der Bauphase.....	9
4	Bodenmanagement	10
4.1	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen	10
4.2	Bodenmassen	13
5	Verwendete Literatur	16

Abbildungen und Tabellen

Abb. 1	Standortkarte der geplanten WEA – Schenkklengsfeld II der PNE AG	1
Abb. 2	Kartenausschnitt aus der geologischen Übersichtskarte von Hessen	5
Abb. 3	Acker- und Grünlandzahl	7
Abb. 4	Feldkapazität.....	7
Abb. 5	Ertragspotential	8
Abb. 6	Bodenfunktionsbewertung, Bodenviewer Hessen	8
Abb. 7	Erosionsgefährdung, Bodenviewer Hessen	10
Tab. 1	durch die WEA beanspruchte Flurstücke.....	1
Tab. 2	Übersicht über die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme der einzelnen Anlagenstandorte durch Versiegelung bisher unversiegelter Bereiche.....	3
Tab. 3	Bewertung ausgewählter Bodenfunktionen (Quelle: BodenViewer, BFD50)	6

1 Veranlassung

Die PNE AG plant die Errichtung von 1 Windenergieanlage in den Gemarkung Wehrshausen der Gemeinde Schenklingfeld. Das Plangebiet befindet sich auf landwirtschaftlichen Flächen südöstlich der Gemeinde Schenklingfeld und Nordwestlich des Soisberges zwischen den Ortschaften Wehrshausen im Nordosten und Unterweisenborn im Westen.

Der Standort der geplanten Windenergieanlage befindet sich auf landwirtschaftlichen Flächen.

Tab. 1 durch die WEA beanspruchte Flurstücke

WEA	Gemarkung	Flur	Flurstück
04	Wehrshausen	2	10/7 10/2

Der Standort der Windenergieanlage der PNE AG ist in Abbildung 1 dargestellt.

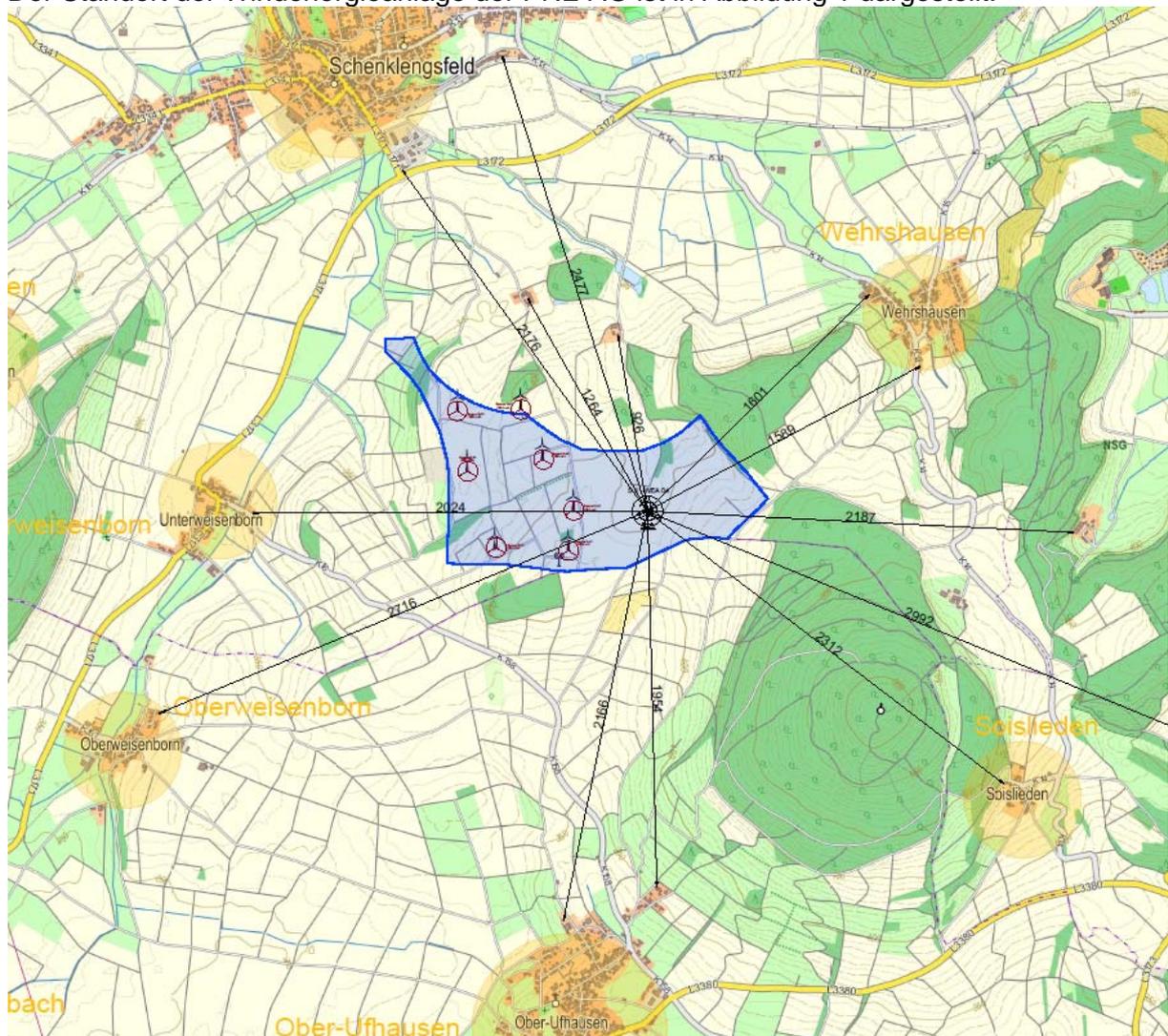


Abb. 1 Standortkarte der geplanten WEA – Schenklingfeld II der PNE AG

Das Plangebiet befindet sich im Kreis Hersfeld-Rotenburg und stellt das Vorranggebiet Windenergie HEF 51 Eichberg - Schenkklengsfeld im Teilregionalplan Energie Nordhessen dar. Das Plangebiet liegt in der Vorder- und Kuppenrhön (353) und dem Fulda-Werra-Bergland (357), auf landwirtschaftlichen Flächen und auf einer Höhe von ca. 380 - 410 m im mittleren Buntsandsteinbergland.

In dieser Unterlage wird gemäß der Arbeitshilfe „Bodenschutz bei der Planung, Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen (HMUKLV, Stand Sept. 2014)“ detailliert auf die Belange zum Thema Bodenschutz eingegangen.

1.1 Planung

Für die im Planungsgebiet vorgesehene Windkraftanlage Siemens Gamesa SG 6.0-155 wird nachfolgend die Flächeninanspruchnahme nicht versiegelter Flächen zur Errichtung der Anlagen dargestellt.

Dauerhafte und baubedingte Flächeninanspruchnahme der Anlagen

Während der **Bauphase** kann es durch das Befahren mit Baumaschinen und die Einrichtung der Baustelle (u.a. Lagerung von Baumaterial) in den Randbereichen zu einer verstärkten Verdichtung des Bodens kommen. Bei der Durchführung der Baumaßnahmen ist die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden gemäß Bodenschutzkonzept unbedingt zu beachten. Beim Einsatz von Baumaschinen, auch wenn sie neuesten Stand der Technik entsprechen, besteht grundsätzlich die Gefahr der Verunreinigungen der Böden durch die Schadstoffemissionen des Baustellenverkehrs (Öl, Schmierstoffe, Zuschläge etc.). Bei sorgfältiger und sachgerechter Zwischenlagerung des humosen Oberbodens unter Verwendung von leichtem Gerät können Beeinträchtigungen des Bodengefüges und des Bodenprofils aufgrund des Erdauf- und -abtrages auf ein Minimum reduziert werden. Eine Befahrung der teilweise lehmigen und somit hoch verdichtungsgefährdeten Böden ist unzulässig

Bei der Errichtung der Windenergieanlage kommt es **anlagebedingt** zu einer Vollversiegelung von 380 m² des Fundamentes. Durch die Flächenversiegelung verliert der Boden vollständig seine Bodenfunktionen nach § 2 BBodSchV auf den vollversiegelten Flächen. Für die Errichtung der Anlage wird eine dauerhafte, bis zur Demontage der WEA verbleibende Kranstellfläche (1.900 m²), erdüberdecktes Fundament + Baugrubenböschung (330 m² + 195 m²) und interne Zuwegung (1.290 m²) von insgesamt 3.715 m² dauerhaft benötigt. Zudem werden temporäre Vormontage-, Hilfskran- und Lagerflächen in wasserdurchlässiger Bauweise von 2.030 m² notwendig. Weiterhin werden 3.130 m² stockfreie Flächen für die Montagearbeiten vorgesehen. Nach Errichtung der WEA erfolgt ein vollständiger Rückbau der temporären Vormontage-, Hilfskran- und Lagerflächen. Da die betroffenen Flächen nach Beendigung der Baumaßnahmen wieder in ihre ursprüngliche Nutzungsform rückgeführt werden, wird dieser Eingriff in das Bodengefüge in der Ermittlung des Kompensationsbedarfes berücksichtigt.

Für die Zwischenlagerung des abgeschobenen Oberbodens und des Unterbodenaushubs beim Fundamentbau werden ca. 3.232 m² Lagerfläche entlang der Zuwegung und Kranstellfläche vorgesehen.

Um die Flächen im Gelände zu integrieren werden dauerhafte Böschungen um die Fundamente und Kranstellflächen angelegt, diese werden nach ihrer Fertigstellung mit einer vor Erosion schützenden Einsaat bestellt, sodass diese Böschungen gegen Erosion geschützt sind.

Die Versiegelung am Anlagenstandort stellt sich wie folgt dar:

Tab. 2 Übersicht über die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme der einzelnen Anlagenstandorte durch Versiegelung bisher unversiegelter Bereiche

Zeitraum	Versiegelung	Bestand	WEA 04
Dauerhaft	Vollversiegelt	Acker	380 m ²
	Teilversiegelt	Acker	3.715 m ²
Temporär	Teilversiegelt	Acker	2.030 m ²
	Keine/Baumfrei	Acker	3.130 m ²
Bodenzwischenlager		Acker	3.232 m ²
Σ			12.487 m²

Inanspruchnahme bisher unversiegelter Flächen beim Bau

Eine baubedingte Inanspruchnahme entsteht im Bereich des Baufeldes, der Böschungen sowie der Lager- und Montageflächen. Die Montageflächen werden für die Dauer der Bauarbeiten teilweise geschottert, nach Abschluss der Bauarbeiten jedoch zurück gebaut.

Neben der Kranstellfläche wird für die Dauer des Aufbaus für die Anlage eine ebene Vormontagefläche für die Vormontage der Betonturmfertigteile benötigt. Die Anlagen werden überwiegend „just-in-time“ angeliefert und montiert. Die Vormontageflächen werden aus grobkörnigem, wasserdurchlässigem Tragmaterial aufgebaut oder alternativ mit Stahlplatten angelegt und grenzen unmittelbar an die Kranstellflächen an. Nach Errichtung der WEA erfolgt ein vollständiger Rückbau der Vormontageflächen. Da die betroffenen Flächen nach Beendigung der Baumaßnahmen wieder in ihre ursprüngliche Nutzungsform rückgeführt werden, wird dennoch dieser Eingriff als Störung und Verminderung der Bodenfunktion als erheblich betrachtet und bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfes dementsprechend berücksichtigt.

Die Baubedingten Eingriffsflächen dienen zur Zwischenlagerung der anfallenden Bodenmassen, um den Ober- und Unterboden gem. DIN 18920 fachgerecht zwischen zu lagern. Hierzu wird für die Zeit der Lagerung der Oberboden abgeschoben, sodass eine getrennte Lagerung der Bodenmassen erfolgen kann.

Die **freizuhaltenden Flächen** u.a. für den Kranausleger müssen nicht gesondert befestigt werden, bei den Anlagen werden entsprechende Unterlagen temporär ausgebracht, die keinerlei Aufschotterung benötigen. Eine Befahrung mit Baugerät wird nicht erforderlich, so dass keine Befestigung erforderlich wird und auf einen Abschub des Oberbodens verzichtet werden kann.

Durch die Flächenversiegelung wird der Boden mit seinen Regelungs-, Produktions- und Lebensraumfunktionen für die Betriebsdauer der Anlagen in Anspruch genommen.

1.2 Wirkfaktoren

Nachfolgend sind die mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen auf das Schutzgut Boden aufgeführt.

Temporäre Wirkungen beim Bau

- Versiegelung und Teilversiegelung
- Verdichtung, mechanische Belastung
- Bodenerosion
- Entwässerung
- Stoffeinträge (z. B. Maschinenkraftstoffe, Schmierstoffe)

Dauerhafte Wirkungen durch Anlagenteile

- Versiegelung und Teilversiegelung
- Verdichtung, mechanische Belastung
- Flächenbeanspruchung durch Herstellung von Böschungen

Betriebsbedingte Wirkungen

- Auslaufende Betriebsmittel, ausschließlich im Havariefall

2 Erfassung und Beschreibung der betroffenen Böden

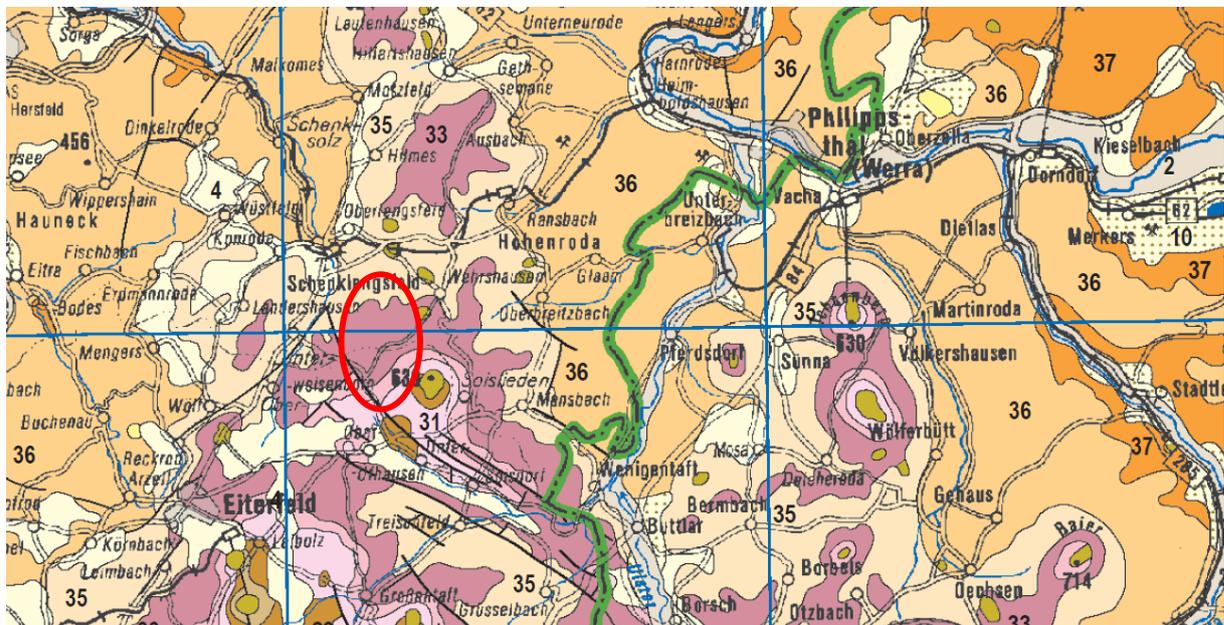
2.1 Standortbeschreibung

Der Vorhabenstandort liegt auf landwirtschaftlichen Flächen in der naturräumlichen Einheit Soisberger Kuppenrhön (353.22), die der Haupteinheit Vorder- und Kuppenrhön (353) zuzuordnen ist. Der Soisberg ist ein erloschener Vulkankegel, der aus Sandstein mit Basaltdurchbrüchen besteht. Die Soisberger Kuppenrhön ist ein vollständig im Buntsandstein gelegenes Kleinkuppen- und Rückenland - mäßig bewaldet. Die z.T. noch von Löss überlagerten reichen Braunerden werden überwiegend in den Niederungen meist ackerbaulich genutzt. Das Plangebiet liegt auf einer Höhe von ca. 350 - 380 m.

Der vorgesehene Standort der WEA 04, östlich der Ortslage Unterweisenborn, wird ausschließlich landwirtschaftlich genutzt. Die Zuwegung der Anlage führt von der K 16 und K 158 über den vorhandenen befestigten Wirtschaftsweg.

Die Bewertung des Bodens erfolgt durch die Betrachtung der natürlichen und nutzungsbezogenen Bodenfunktionen sowie die Archivfunktion. Diese werden nachfolgend für den zu betrachtenden Raum aufgeführt.

Als kartografische Informationen lag neben topografischen Karten und Luftbildaufnahmen die Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 (BK50) vor. Aus dieser lassen sich grundlegende Informationen zu den Bodenverhältnissen ablesen.



27	Sandstein, Ton-Schluffstein		Oberer			
28	Ton-Schluffstein, Sandstein, Dolomitmergelstein und Gips/Anhydrit		Mittlerer			
29	Ton-Schluffstein, Dolomit, Sandstein		Unterer	Keuper		Obertrias
30	Ton-Schluffstein, Sandstein, Dolomit, Dolomitmergelstein		ungegliedert			
31	Kalkstein, Mergelstein, Tonstein		Oberer			
32	Tonstein, Mergelstein, Dolomit, Kalkstein, örtl. Gipsstein	ungegliedert	Mittlerer	Muschelkalk		Mitteltrias
33	Kalkstein, Mergelstein		Unterer			
34	Kalkstein, Mergelstein, Dolomit, Tonstein		ungegliedert			
35	Ton-Schluffstein, Mergelstein, Gipsstein, Quarzit, Sandstein		Oberer			
36	Sandstein, z. T. mit Geröllen, Ton-Schluffstein		Mittlerer	Buntsandstein		Untertrias
37	Sandstein, z. T. mit Geröllen, Ton-Schluffstein		Unterer			

Abb. 2 Kartenausschnitt aus der geologischen Übersichtskarte von Hessen, (Lokalisierung des geplanten Windparks siehe rotes Oval)
 Quelle: <http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/geologie/guek300.pdf>

2.2 Bestand

Als Grundsatz der Bauleitplanung ist im § 1 (5) des Baugesetzbuches vorgegeben:

„Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden.“

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) greift diese Forderung auf und konkretisiert sie in § 1 Nr. 3:

„2. Böden so zu erhalten, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können; nicht mehr genutzte versiegelte Flächen sind zu renaturieren oder, soweit eine Entsiegelung nicht möglich oder nicht zumutbar ist, der natürlichen Entwicklung zu überlassen.“

Leitziel für den Bodenschutz ist es, den Belastungen der Böden, die zu einer Gefährdung seiner Funktionsfähigkeit der natürlichen Abläufe und Wirkungszusammenhänge in ihrer ungestörten naturraumspezifischen, biotischen und abiotischen Vielfalt führen können, durch vorsorgende Maßnahmen entgegenzuwirken und bereits belastete Böden zu regenerieren.

Im Folgenden wird gemäß der Arbeitshilfe „Bodenschutz bei der Planung, Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen (HMUKLV, Stand Sept. 2014)“ detailliert auf die Belange zum Thema Bodenschutz eingegangen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im **Unteren Muschelkalk** und besteht aus Kalk- und Mergelstein. Diese Böden werden aus Abschwemmmassen solifluidaler Substrate und aus Abschwemmmassen mit carbonathaltigen Gesteinsanteilen gebildet und bestehen aus der Bodeneinheit Kolluvisole. Das Substrat bildet sich aus 6 bis >10 dm Kolluvialschluff oder -ton (Holozän) über Fließerden (Hauptlage und/oder Mittellage) und/oder Fließschutt (Basislage) mit Kalkstein (Muschelkalk). Die Morphologie des Gebietes wird geprägt durch Dellentäler und Talanfänge in Kalksteinlandschaften Nord- und Osthessens.

Im Geotechnischen Bericht der BRP consult werden Angaben über die Baugrundverhältnisse an den Anlagenstandorten getroffen. Demnach weisen die Standorte ein 0,3 – 0,4 m mächtige Mutterbodenschicht, einer Deckschicht aus Kalksteinbruch als Kies mit schluffigen und sandigen Anteilen bis in die Tiefen zwischen 1,7 – 3,6 m u. GOK und dementsprechend unterlagernd bis zur Endteufe der Kalkstein, zu Schichtbeginn geringmächtig verwittert und anschließend als Festgestein.

Der Mutterboden wird als grob- bis gemischtkörniger Boden mit Beimengungen humoser Art klassifiziert und als Oberboden der Bodenklasse 1 zugeordnet und der unterlagernde Kalkstein als leicht bis schwer lösbarer Fels (BK 6-7) eingeordnet.

Die unter dem Mutterboden anstehende kiesige Deckschicht mit schluffigen und sandigen Anteilen ist wegen ihrer Inhomogenität zur Abtragung von Bauwerkslasten nicht geeignet. Das unterlagernde Festgestein ist gut bis sehr gut tragfähig und damit zur Abtragung der Bauwerkslasten geeignet.

Tab. 3 Bewertung ausgewählter Bodenfunktionen (Quelle: BodenViewer, BFD50)

Bodenfunktion	Teilfunktion	WEA 04
Lebensraum Pflanze	Standorttypisierung	Keine Typisierung
	Ertragspotential	mittel - hoch
	Acker- und Grünlandzahl	> 30 bis <= 55
Wasserhaushalt	nFK [Klasse] (mm)	2 >100 - 200
	FK [Klasse] (mm)	2 (>130mm - <= 260mm) 3 (>260mm - <= 390mm)

Abbau- und Filtermedium	Nitratrückhaltevermögen	2 - 4
Bodenfunktion		2 (3, 3, 2, 2) 3 (3, 4, 3, 3)

Klassen, von 1 = sehr gering bis 5 = sehr hoch; nFK = nutzbare Feldkapazität, FK = Feldkapazität

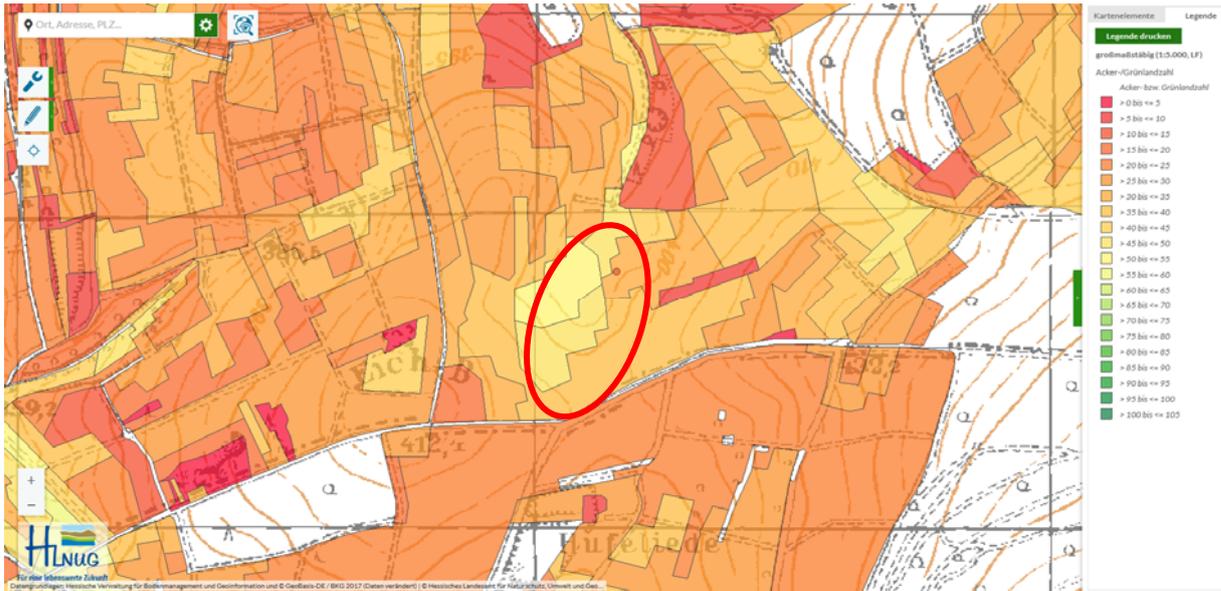


Abb. 3 Acker- und Grünlandzahl

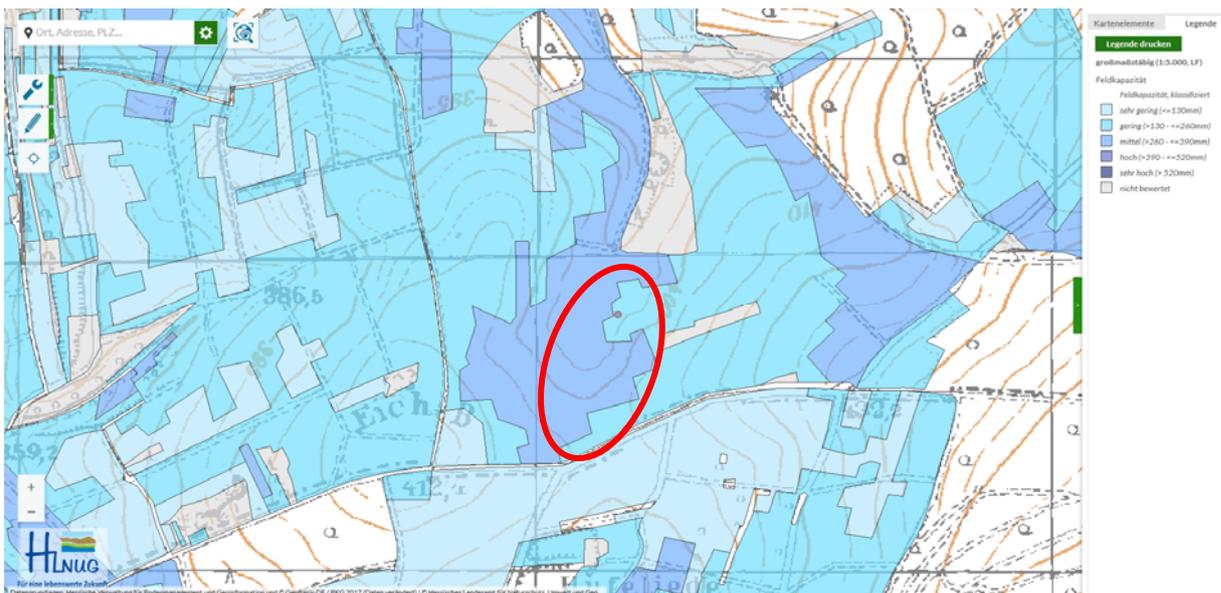


Abb. 4 Feldkapazität

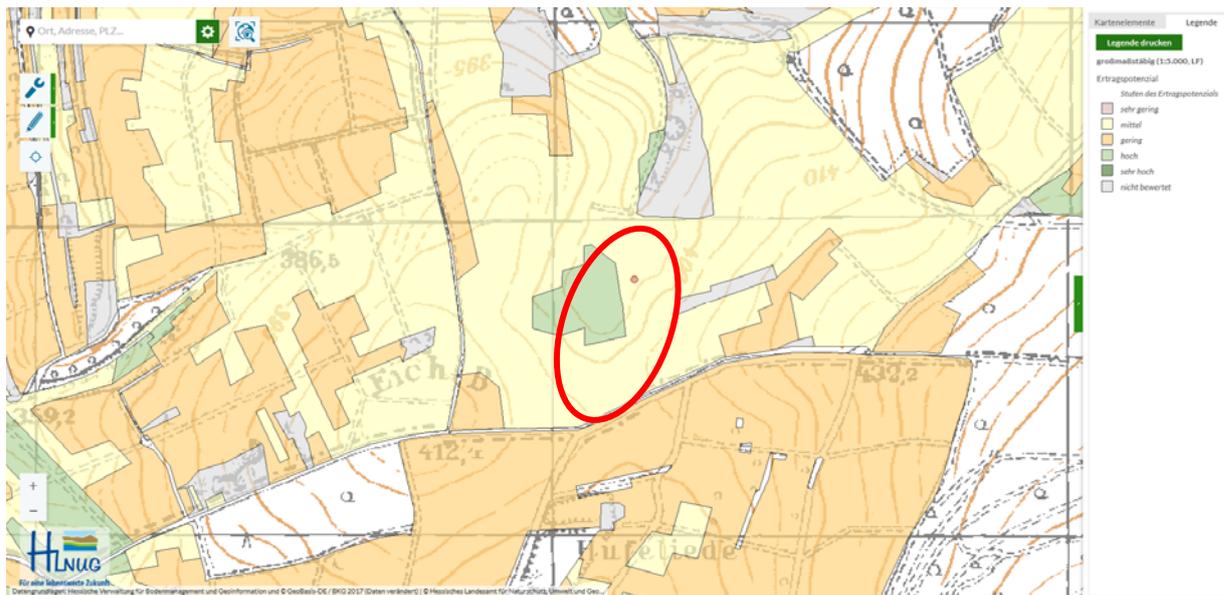


Abb. 5 Ertragspotential

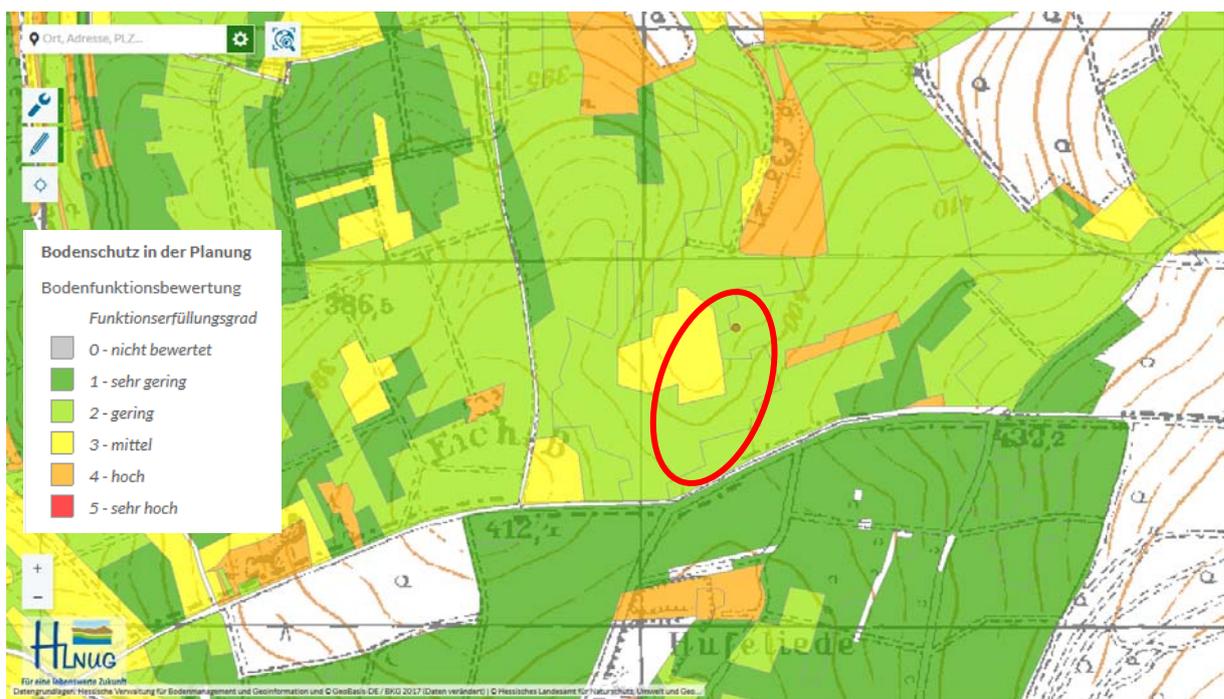


Abb. 6 Bodenfunktionsbewertung, Bodenviewer Hessen

Die Böden im Eingriffsbereich weisen lt. Bodenviewer Hessen einen K-Faktor (Bodenerodierbarkeitsfaktor) 0,4 bis $< 0,5$, einen S-Faktor (Einfluss der Hangneigung auf das Erosionsgeschehen) mit 0,6 bis $< 1,0$ auf. Zum L-Faktor (Hanglänge) befinden sich die Anlagen zwischen < 1 bis < 5 . Aufgrund der weitgehend mäßigen Hangneigung am Standort, sind die durch Erosion eintretenden Wirkungen im Baufeld, mit Ausnahme der Mieten und steiler Böschungsbereiche, als mittel einzustufen.

Umfangreichere Informationen werden im Bodenviewer Hessen (Stand: Mai 2018/Januar 2019) derzeit nicht zur Verfügung gestellt.

Archivfunktion (Natur- und Kulturgeschichte)

Im Bereich der WEA 04 befinden sich keine bisher bekannten denkmalgeschützten Objekte. Weiterhin liegen keine seltenen Böden oder Bodengesellschaften bzw. kulturhistorisch herausragend überprägte Böden vor, so dass hinsichtlich des Schutzgutes Boden in seiner Funktion als Archiv der Kulturgeschichte keine Bedenken für die geplante WEA besteht.

Stoffliche Belastungen

Es sind keine Vorbelastungen, Altlasten oder erhöhte Hintergrundwerte vorhanden und auch bei der Kartierung ergaben sich keine Auffälligkeiten.

3 Gefährdungspotential der betroffenen Böden

3.1 Potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit

Die Empfindlichkeit der Böden gegenüber Verdichtung ist insbesondere abhängig vom Ton- und Schluffgehalt der Bodenarten. Die Böden im Bereich der Eingriffsflächen weisen überwiegend einen höheren Schluffanteil auf. Bei allen im Untersuchungsgebiet vorkommenden Böden ist dennoch bei Befahren mit schweren Maschinen mit einer Verringerung des Porenraums und damit des pflanzenverfügbaren Wasser zu rechnen, so dass die Empfindlichkeit als mittel einzuschätzen ist.

3.2 Potenzielle Erosionsgefährdung und Fremdwasserzutritt in der Bauphase

Potenzielle Erosionsgefährdung

Die Einschätzung der Erosionsgefährdung ergibt sich aus dem Zusammenspiel zweier wesentlicher Faktoren: der Bodenart (K-Faktor) und der jeweiligen Steilheit (S-Faktor). Letztere hat entscheidenden Einfluss, da ein sandiger Boden nur dann erosionsgefährdet ist, wenn die Neigung erosive Ereignisse überhaupt zulässt. Die beiden Faktoren sind Teil der "Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (DIN 19708). Der Standort stellt sich in seiner Erosionsgefährdung im nördlichen Bereich KSF als stark gefährdet (sandige Bodenarten bei einer Hangneigung von ca. 4-6 %), während der südliche Bereich inklusive ihrer Zuwegung aufgrund einer geringeren Neigung als gering bis mittel einzustufen ist.

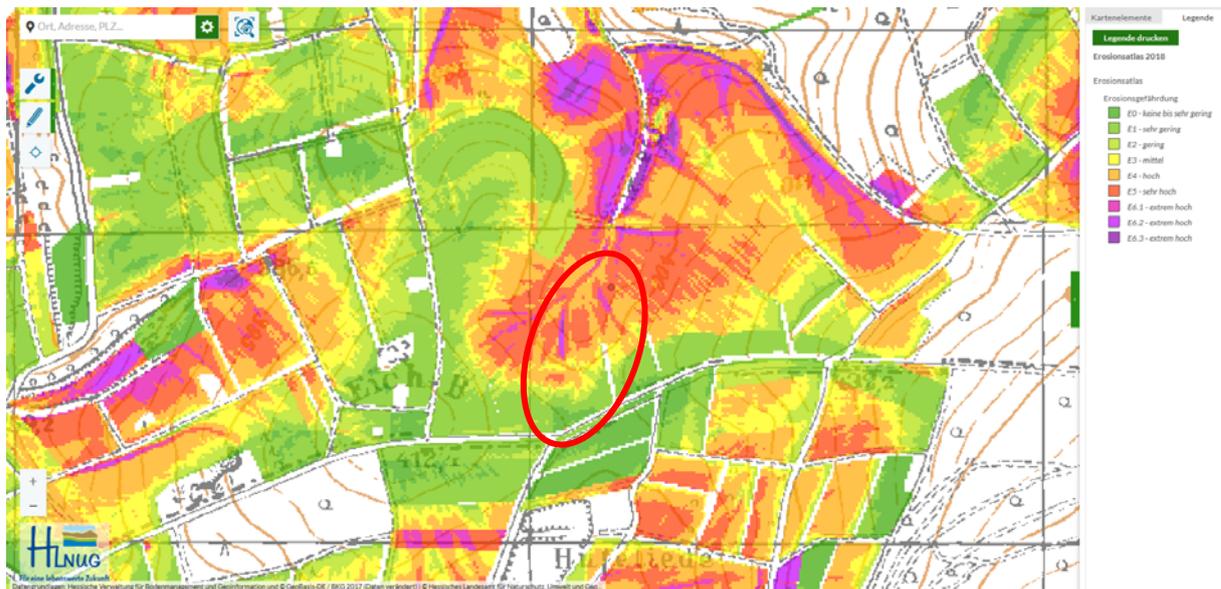


Abb. 7 Erosionsgefährdung, Bodenviewer Hessen

Fremdwasserzutritt in der Bauphase

Die Gefahr des Fremdwasserzutritts hängt im Wesentlichen von der Lage im Relief ab. Der südliche Bereich befindet sich in einem relativ ebenen Bereich, sodass hier keine nennenswerten Mengen an lateralem Fremdwasserzutritt zu erwarten sind. Der nördliche Bereich inkl. Fundament liegt dagegen an mittel geneigten Stellen am mittleren Oberhang. Der Standort WEA 04 wird von Hangzugwasser und Niederschlagswasser betroffen sein, die Fließbahn für Oberflächenabfluss von der Kuppe zum Standort ist relativ kurz. Bei Fundamentarbeiten ist mit Hangzugwasser zu rechnen.

4 Bodenmanagement

4.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Vorrangiges Ziel der Eingriffsregelung ist die Vermeidung bzw. die Reduzierung vorhersehbarer Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes auf ein unvermeidbares Mindestmaß, hierzu zählen auch die Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Boden.

Grundsätzliche Vermeidungsmaßnahmen, die bei der Planung des Standortes relevant sind, sind zum einen die Lage des Kranauslegers, der möglichst parallel zur notwendigen Wegeanbindung liegen sollte. Weiter sind die Optimierung der Kranstell- und Montageflächenpositionen besonders unter Berücksichtigung der zu erwartenden Böschungsbereiche relevant, um den Eingriff möglichst gering zu halten und um gleichzeitig einen sicheren und praktikablen Bauablauf gewährleisten zu können. Um die Flächeninanspruchnahme weiter zu reduzieren, wird auf eine vollständige Montage des Rotors (Rotornabe und Rotorblätter) am Boden verzichtet. Stattdessen kommt die Technik der „Einzelblattmontage“ zum Einsatz, bei der jedes einzelne Rotorblatt erst auf Nabenhöhe mit der zuvor am Triebstrang montierten Rotornabe verschraubt wird.

Neben der Vermeidung, die sich aus dem Planungsprozess ergeben hat und insbesondere auch dem Bodenschutz dient, sind weitere Maßnahmen zur Vermeidung während der Baumaßnahme geplant.

- **Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)** - Zur Sicherstellung des fachgerechten Umgangs mit dem Schutzgut Boden ist eine Bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen. Die Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes sind bei der Durchführung der Maßnahmen unbedingt zu beachten.
- **Abgrenzung des Baufeldes** - Vor Beginn der Bauarbeiten ist das Baufeld klar abzugrenzen. Hierfür sind wetterfeste und gut sichtbare Materialien zu verwenden. Die eindeutige und vollständige Abgrenzung des Baufelds ist die wichtigste Maßnahme, um unzulässiges Befahren nicht betroffener Böden zu verhindern! Die Baufeldabgrenzung ist bis zum Rückbau der temporären Lagerflächen und Zuwegungen zu erhalten. Vor Beginn der Arbeiten werden die Flächen von ÖBB/BBB und Bauleitung abgegrenzt.
- **Versiegelung** - Die zur Errichtung der Windenergieanlagen notwendigen und dauerhaften Vollversiegelungen (380 m²) und Teilversiegelungen für das Fundament werden auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt.
- **Weitere Versiegelungen** - Weitere dauerhafte Flächenbefestigungen (Kranstellflächen) werden ausschließlich in wasserdurchlässiger Bauweise vorgenommen und werden ebenfalls auf das erforderliche Mindestmaß beschränkt.
- **Bodenschutz** - Schutz des Oberbodens gemäß der DIN 18300, 18915 und 18920 und Bodenschutzkonzept.
- **Bodenverdichtung / Bodendegradation** - Die erforderlichen Vormontage- und Lagerflächen werden nach der Errichtung der Anlagen wieder zurückgebaut. Dazu wird das aufgebrachte Schottermaterial aufgenommen und abgefahren, der zuvor abgeschobene Mutterboden wieder aufgebracht und die Fläche zur Reduzierung der Bodenverdichtung und Bodendegradation sowie der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit tiefgelockert und gekalkt.
- **Verdichtung** - Grundsätzlich sind Erdbaumaßnahmen nur bei geeigneter Witterung durchzuführen. Das entscheidende Kriterium ist hier der Konsistenzzustand der zu bearbeitenden bzw. zu befahrenden Bodens (in den allermeisten Fällen der Oberboden). Ist die Bodenfeuchte so hoch, dass mit einer schädlichen Bodenverdichtung zu rechnen ist, sind die Bauarbeiten an den betroffenen Stellen unverzüglich einzustellen.
- **Wasserhaltung** - Ist eine Wasserhaltung während der Bauphase nötig, und soll das aufgefangene Wasser außerhalb des Baufelds entsorgt werden, so erfolgt hier vorher eine Rücksprache mit der bodenkundlichen Baubegleitung und/oder der zuständigen Behörde. Die Entstehung von Schäden auf unbeteiligten Flächen durch Befahrung zwecks der Entwässerungstechnik ist zu unterlassen.
- **Maschineneinsatz** - Für die Herstellung der Zuwegung, der Kranstellflächen sowie die erforderlichen vorbereitenden Bodenarbeiten sind vorrangig Planierraupe und Kettenbagger zu verwenden. Für den Ausbau der Wege bzw. Herstellung der Kranstellflächen

und die Herstellung der Wege sind daneben eine Fräse als Anhängegerät an Schlepper, Vibrationswalze und Grader einzusetzen.

- **Abstellen der Fahrzeuge** - Das Abstellen von Fahrzeugen auf und das Befahren von ungeschütztem Oberboden ist unzulässig. Dies gilt auch und insbesondere auf den Ausweichbuchten für die Errichtung des Kranauslegers. Baufahrzeuge sind grundsätzlich auf geschotterten oder asphaltierten Flächen abzustellen.
- **Temporäre Flächen** - Für den Bau der temporären Zuwegungen und Flächen stehen zwei technische Varianten zur Auswahl:
 - Auflegen von Aluminium-Paneelen, Oberboden wird belassen. (Alternativ auch sogenannte „Baggermatratzen“ aus Hartholz)
 - Schotterung auf Vliesunterlage, Oberboden wird vorher abgeschoben.
 - Bei der Variante „Schotterung auf Vliesunterlage“ kann der abgeschobene Oberboden jeweils direkt daneben auf den Ackerflächen gelagert werden, es handelt sich dabei um relativ geringe Massen. Die vorgenannten Hinweise zur Bodenzwischenlagerung gelten unverändert.
- **Bodenzwischenlagerung** - Die Bodenzwischenlagerung erfolgt in Bodenmieten angrenzend an die jeweilige Anlage getrennt nach Ober- und Unterboden. Als Oberboden (umgangssprachlich „Mutterboden“) gilt hier Boden bis in eine Tiefe von ca. 30 - 40 cm. Die Bodenmieten sind locker und nur im trockenen Zustand mit dem Bagger zu schütten, damit die biologische Aktivität und der Gasaustausch erhalten bleiben. Der Untergrund der Bodenmieten sollte so gewählt werden, dass keine Staunässe entsteht (z.B. Mulden vermeiden) und das Bodenmaterial gut entwässert wird. Nach DIN 19731 ist das zwischengelagerte Bodenmaterial vor Verdichtung und Vernässung zu schützen. Die Mieten sind dabei so zu gestalten, dass die Oberflächen eine Neigung von mindestens 4 % aufweisen, damit das Niederschlagswasser abfließen kann. Ideal ist eine steile Trapezform. Ggf. sind Entwässerungsgräben anzulegen. Die Schütthöhe für die Oberbodenmiete sollte maximal 1,5 Meter betragen, um eine Verdichtung zu vermeiden. Die Unterbodenmiete sollte 2,0 Meter nicht übersteigen. Der Flächenbedarf für die Zwischenlagerung ergibt sich daher u.a. aus der maximalen Schütthöhe. Jegliche Befahrung von Mieten (egal ob Unter- oder Oberboden) nach der Errichtung ist zu unterlassen.

Bei einer Lagerungsdauer über sechs Wochen ist das Zwischenlager unverzüglich mit geeigneten Pflanzenmischungen zu begrünen. Als Mischungspartner eignen sich im Zeitraum Mai-Oktober hier insbesondere: Senf, Weidelgras, Rotschwingel, Wicken, Buchweizen und Kleearten. Bei den skelettreichen Unterböden ist dies nicht nötig und auch nicht sinnvoll. Die Begrünung gewährleistet eine ausreichende Entlüftung und Entwässerung der Mieten und beugt gegen Setzungen und Verdichtung des Bodens vor. Ziel ist es, dass die Bodenmiete in ihrem ganzen Volumen gut durchlüftet bleibt. Ansonsten bilden sich anaerobe Bedingungen, unter denen das Bodenleben „erstickt“ und Fäulnisvorgänge einsetzen. Diese sind an einer Graufärbung und einem Faulgeruch beim Abtrag des Depots erkennbar.

- **Vermeidung von Leckagen** - Beim Betanken der Baufahrzeuge und beim Betreiben von Pumpen für etwaige Wasserhaltungsmaßnahmen ist ein Eintrag von Kraft- und Schmierstoffen in das Erdreich zu vermeiden. Pumpen für eventuell notwendig werdende Wasserhaltungsmaßnahmen sind in ölsicheren Wannen aufzustellen. Für theoretisch auftretende Unfallsituationen in Verbindung mit dem Betanken oder Warten der Baumaschinen sind während der gesamten Bauzeit Bindemittel bereitzuhalten. Zu beachten ist die geltende Ölnfallverordnung. Bei aufgetretenen Kontaminationen sind die zuständigen Behörden zu informieren. Der kontaminierte Boden ist auszukoffern und ordnungsgemäß zu entsorgen.
- **Vermeidung von Austritten wassergefährdender Stoffe** durch die Verwendung von ausreichend dimensionierte Rückhalte- und Auffangvorrichtungen.
- **Abfallwirtschaft** - Fremdmaterial wie Materialverpackungen, Essensreste, Alteisen, Bruch usw. ist in geeigneten Behältern zu lagern und wird nicht auf Bodenmieten oder unberührtem Oberboden deponiert (auch nicht innerhalb des Baufelds).

4.2 Bodenmassen

Die während des Baus anfallenden Bodenmassen (Ober- und Unterboden) werden nach Schichten getrennt auf den ausgewiesenen zuvor abgeschobenen Lagerflächen zwischengelagert. Die Bodenlagerflächen (insgesamt ca. 3.200 m²) befinden sich im unmittelbaren Bereich der Anlagen. In den geplanten Baufeldern kommen keine vernässten Stellen vor, die Lagerflächen wurden überwiegend in Bereiche mit geringem Gefälle platziert. In Einzelfällen ist eine hangseitige Wasserführung vorzusehen. Insbesondere die Unterböden im Eingriffsbereich weisen keine erheblich erhöhte Verdichtungsempfindlichkeit auf. Zudem wurde bei der Ermittlung der Flächengröße ein Böschungswinkel von 1:1 angesetzt, um ein lockeres Aufsetzen der Mieten zu ermöglichen.

Innerhalb der Baustelle wird ein Massenausgleich durchgeführt werden. Die Stellflächen der Anlagen werden im Wesentlichen eingebaut, für die Herstellung der Böschungen werden z.T. die Aushubmassen aus der Fundamentgrube genutzt. Des Weiteren werden die Massen aus dem Oberbodenabtrag zur Andeckung und Einbindung des Fundamentes und der Kranstellfläche in die Umgebung genutzt.

Insgesamt ergibt sich bei der Herstellung der dauerhaften Fundamente und der Kranstellflächen kein rechnerischer Überschuss an Bodenmaterial (vgl. Massenermittlung im Anhang).

Nach Abschluss des Anlagenbaus werden die Montageflächen und die für die Flügellager hergestellten Flächen modelliert und dem ursprünglichen Gelände angepasst.

Der vor Baubeginn abgeschobene und auf Mieten gelagerte Oberboden wird nach Bauende und Geländemodellierung auf die wieder zu begrünenden Flächen aufgetragen.

Bei ungünstigem Baugrund sind Maßnahmen zur Verbesserung erforderlich (bspw. Verwendung von Geotextil, Bindemittel mit Nachweis zur Unbedenklichkeit, vgl. GWW (2018)).

Berücksichtigung des Bodenschutzes bei der Beschreibung von Maßnahmen nach der Betriebseinstellung

Nach der Betriebseinstellung wird die Anlage zurück gebaut.

Für den Rückbau der WEA samt Fundament sind keine zusätzlichen Baustelleneinrichtungsflächen erforderlich. Sämtliche Arbeiten können ausgehend von der verbleibenden Kranstellfläche erfolgen.

Die Bereiche des Fundamentes werden nach Rückbau mit dem als Auflagelast auf dem Fundament befindlichen Boden sowie dem zur Bodenmodellierung des Fundamentes eingesetzten Boden wieder verfüllt und das ursprüngliche Niveau weitgehend wiederhergestellt. Die sonstigen mit wassergebundener Decke befestigten Flächen wie Kranstellflächen und ggfls. Kurvenaufweitungen werden vollständig zurückgebaut, der verdichtete Untergrund gelockert und dann entweder fremder Oberboden aufgetragen oder eine Rohbodenfläche hergestellt, auf der dann die Initialentwicklung eines Bodens und von Vegetation stattfinden kann.

Anlagen:

- 1 Plan Bodeninanspruchnahme
- 2 Formular 19/7 Inanspruchnahme von Bodenflächen durch Windenergieanlagen

5 Verwendete Literatur

AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. Mit 103 Tabellen und 31 Listen. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

BRP consult - Ingenieure für Baugrund & Umwelt - Windpark Schenklingfeld II Neubau einer Windenergieanlage Siemens Gamesa SG 6.0-155- Geotechnischer Bericht - Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung Projekt-Nr.: 3186 Bericht-Nr.: 1 vom 17.12.2018

BVB-Merkblatt – Band 2 (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB. Leitfaden für die Praxis. Bundesverband Boden e. V.

HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE – HLOG (2013): Geologie und Boden: Geologie

<http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/geologie/geo/einleitung.htm>

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG 2017): Boden-Viewer Hessen

<http://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de>

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ - HMUKLV (2014): Bodenschutz bei der Planung, Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen. Arbeitshilfe, Wiesbaden.

INGENIEURBÜRO CHRISTOPH HENKE - Windparkvorhaben Schenklingfeld II der PNE AG (Gemarkung Wehrshausen der Gemeinde Schenklingfeld im Landkreis Hersfeld-Rotenburg) „Landschaftspflegerischer Begleitplan gem. § 17 BNatSchG für die Windenergieanlage sowie die baugrundstücksinternen Zuwegungen, Kranstell-, Vormontage- und Lagerflächen, Erläuterungsbericht“, März 2019

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KASSEL (2017): Teilregionalplan Energie Nordhessen 2017.