

BBU Dr. Schubert GmbH & Co. KG

Angewandte Geologie, Baugrundsachverständigenwesen
Geophysik & Geotechnik



BBU Dr. Schubert GmbH & Co. KG · Glockenplatz 1 · 34388 Trendelburg

EWE ERNEUERBARE regional GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Projektnummer: BkGa215227-7
Ansprechpartner: Florian Hackmann
Datum: 10.08.2020
Telefon: 0 56 71 – 77 97 0
Fax: 0 56 71 – 77 97 10
eMail: info@bbu-schubert.de
www.bbu-schubert.de

FACHBEITRAG BODENSCHUTZ

Windparkprojekt Zell, Hessen: Errichtung von 1 WEA (WEA 06)

Hier: Fachbeitrag Bodenschutz gemäß der Arbeitshilfe „Bodenschutz bei der Planung, Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen“ des HMuKLV (2014)

Bauvorhaben: Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA 06)
Enercon E-138 4.2 MW mit 160 m Nabenhöhe
Windpark Zell
36329 Romrod

Bauherr: EWE ERNEUERBARE regional GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Auftraggeber: wie vor

Projektplanung: wie vor

Anlagenhersteller: ENERCON GmbH
Dreerkamp 5
26605 Aurich

Nachfolgend wird das Bodenkundliche Gutachten mit den Seiten 1 bis 33 und den Anlagen 1 bis 2 vorgelegt.



Inhaltsverzeichnis

1	Bauvorhaben und Auftrag	3
2	Grundlagen, Bearbeitungsunterlagen	4
3	Örtliche Situation	5
4	Geologische und bodenkundliche Übersicht	7
4.1	Geologische Übersicht.....	7
4.2	Bodenkundliche Übersicht	7
5	Bodenkundliche Bestandserfassung	8
5.1	Untersuchungsumfang.....	8
5.2	Erkundeter Bodenaufbau im Bereich der Anlagenstandorte/Zuwegungen	9
5.3	Räumliche Verbreitung erkundeter Böden	12
6	Bewertung der standörtlichen Bodenfunktionen	12
6.1	Methodik	12
6.2	Zusammenfassende Bewertung der Bodenfunktionen	15
7	Empfindlichkeit der betroffenen Böden	18
7.1	Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit	18
7.2	Standörtliche Erosionsgefährdung.....	19
8	Vermeidung und Verwertung von Bodenaushub	22
8.1	Vermeidung von Bodenaushub	22
8.2	Zwischenlagerung von Bodenaushub	22
8.3	Verwertung überschüssiger Bodenmassen	24
8.4	Flächen- und Massenbilanz	24
9	Darstellung der Wirkfaktoren	26
9.1	Versiegelung / Flächen- bzw. Bodeninanspruchnahme.....	26
9.2	Verdichtung bzw. mechanische Belastungen	27
9.3	Abtragen sowie Auf-/Einbringen von Bodenmaterial	27
9.4	Bodenerosion.....	28
9.5	Wasserhaltung.....	28
10	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	28
10.1	Baufeldbegrenzung, Flächenbedarf.....	28
10.2	Freimachen der Baufelder	29
10.3	Bau von Wegen, Kranstell- und Logistikflächen	31
10.4	Zwischenlagerung von Bodenaushub	31
10.5	Wiederherstellung temporär genutzter Flächen.....	31
11	Rückbau.....	32
12	Schlussbemerkungen.....	33



1 Bauvorhaben und Auftrag

Die **EWE ERNEUERBARE regional GmbH, Hannover**, beabsichtigt im Windpark Zell, nahe der Stadt Alsfeld im Vogelsbergkreis die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage. Der geplante Standort liegt nahe der Raststätte Pfefferhöhe und der BAB A 5. Das geplante Bauvorhaben umfasst die Aufstellung des folgenden Anlagensystems:

➤ **ENERCON E-138 4.2 MW mit 160 m Nabhöhe**

Die geplante Anlage erhält die Bezeichnung **WEA 06**. Dem Bericht ist in **Anlage 1** ein Lageplanausschnitt beigelegt, der die Lage des geplanten Standortes sowie der bodenkundlichen Untersuchungsansatzstellen zeigt.

Die Bereiche des geplanten Anlagenstandortes, die im Rahmen der bodenkundlichen Untersuchungen betrachtet wurden, umfassen:

- den Fundamentbereich: RKS 1 und RKS 2
- die Kranstellfläche: RKS 3
- den östlichen Randbereich des Anlagenstandortes: BLP 1
- die Vormontagefläche: RKS 4 und RKS 5
- die Zuwegung: RKS 6.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist den Belangen des **vorsorgenden Bodenschutzes** gemäß der Arbeitshilfe „Bodenschutz bei der Planung, Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) vom September 2014 Rechnung zu tragen. In diesem Zusammenhang hat der Bauherr die **Beratungsbüro für Boden und Umwelt C. Schubert GmbH & Co. KG** beauftragt, eine orientierende bodenkundliche Bestandserfassung inkl. bodenkundlicher Kartierung sowie Erfassung der Empfindlichkeit der betroffenen Böden vorzunehmen. Zudem werden mit dem vorliegenden Fachbeitrag Bodenschutz Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden dargestellt.

Der vorliegende Fachbeitrag Bodenschutz gibt die Ergebnisse der bodenkundlichen Bestandserfassung nach **Ad-hoc-AG Boden (2005) KA5** sowie der Arbeitshilfen bezüglich der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes der Länder, insbesondere des Landes Hessen, zusammenfassen bekannt. Die Gliederung des Gutachtens orientiert sich an den **Erfordernissen der Checklisten 1 und 2 der Arbeitshilfe des HMUCLV (2014)**.

Anmerkung: Der örtlich begrenzte Untersuchungsumfang kann Änderungen der außerhalb des Untersuchungsbereiches vorgefundenen Bodenverhältnisse naturgemäß nicht ausschließen.



2 Grundlagen, Bearbeitungsunterlagen

Als Grundlage zur Bearbeitung wurden die einschlägigen Normen, Regelwerke und Arbeitshilfen sowie das zugehörige Fachschrifttum in der jeweils aktuellen Fassung herangezogen, unter anderem:

- **Ad-hoc-AG Boden**
Bodenkundliche Kartieranleitung (KA5)
- **BBodSchG**
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten
- **BBodSchV**
Bundesbodenschutz und Altlastenverordnung
- **BVB – Bundesverband Boden**
Bodenkundliche Baubegleitung – Leitfaden für die Praxis.
- **Geologische Karte von Hessen**
Blatt 5221 Alsfeld im Maßstab M 1:25.000
- **HLUG – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie**
Bodenschutz in der Bauleitplanung
- **HLUG – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie**
Digitales Bodeninformationssystem „Bodenviewer“, <http://bodenviewer.hessen.de>
- **HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie**
Fachinformationssystem Grundwasser- und Trinkwasserschutz Hessen (GruSchu), <http://gruschu.hessen.de/mapapps/resources/apps/gruschu/index.html?lang=de>
- **HMUELV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz**
Bodenschutz in der Bauleitplanung – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen
- **HMUELV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz**
Bodenschutz in der Bauleitplanung – Methodendokumentation zur Arbeitshilfe: Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung auf Basis der Bodenflächendaten 1 : 5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L)
- **HMUCLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz**
Arbeitshilfe - Bodenschutz bei der Planung, Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen
- **Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)**
Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden, 3. Auflage, 2003
- **SCHAEFFER & SCHACHTSCHABEL**
- Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, 2010



Zum Zeitpunkt der Berichtsverfassung standen dem Unterzeichnerbüro folgende Projektunterlagen für die Bearbeitung zur Verfügung:

- **Übersichtsplan, Windenergiestandort Zell – WEA 6 mit Zuwegungs- und Montageflächenplanung** mit Einkartierung der Fundamentbereiche, Kranstellflächen und Vormontageflächen sowie der externen und internen Kabeltrasse bzw. Zuwegung, TurboWind Energie GmbH, Maßstab 1:7.500, 07.11.2018
- **Auszug aus der Liegenschaftskarte** „Windpark Romrod-Zell“, Absteckung WEA 6, unter Angabe der Mittelpunktskoordinaten und der Geländehöhe am Mittelpunkt (m ü. NHN), Maßstab 1:1.000, von buck Vermessung, 12.02.2019

3 Örtliche Situation

Die geplante WEA 06 stellt den Windenergiestandort Zell dar. Diese Anlage liegt wenige hundert Meter nordöstlich des bereits bestehenden Windparks Romrod-Zell, Die Anlagenstandorte befinden sich westlich der Raststätte „Pfefferhöhe“ direkt angrenzend an die A7 ca. 3 km südwestlich der Stadt Alsfeld. Die Ortschaften Romrod und Zell befinden sich ca. 2 km südlich (Romrod) bzw. 2 km westlich (Zell).

Der geplante Fundamentbereich der WEA 06 kommt auf einer Grünlandfläche zu liegen, die mit 2-5° Neigung Richtung O-OSO einfällt. Die Kranstellfläche verläuft über die Kuppe und den Hangbereich in Richtung des südlich anschließenden Kreuzungsbereiches bereits bestehender und ausgebauter Zuwegungen. Diese Bereiche werden ackerbaulich genutzt.

Der Übersichtsplan in Anlage 1 zeigt einen Ausschnitt aus der Liegenschaftskarte mit der Einkartierung der WEA 06.

Der Anlagenmittelpunkt wird mit folgenden Koordinaten (UTM-ETRS89 Zone 32) ausgewiesen:

Tab. 1: Standortkoordinaten u. Geländehöhe des Mittelpunktes der WEA 06

Anlagenstandort	Ost	Nord	Höhe GOK am Mittelpunkt [ü. NHN]
WEA 06	515664.051	5620611.530	321,86 m

Der Fundamentbereich der geplanten WEA 06 kommt auf einer Kuppe zu liegen, die aktuell als Grünland (Wiese) genutzt wird. Das Gelände fällt Richtung O-OSO ein, sodass Kranstellfläche und Vormontagefläche im Bereich des Hanges liegen.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die standörtlichen Bedingungen zum Zeitpunkt der Erkundung.



Abb. 1: Blick Richtung NNO auf Erkundungsstelle RKS 1 im Fundamentbereich



Abb. 2: Blick Richtung SSW auf Erkundungsstelle RKS 2 im Fundamentbereich



Abb. 3: Blick hangaufwärts Richtung WNW auf Erkundungspunkt RKS 3



Abb. 4: Blick Richtung Süd auf RKS 4



Abb. 5: Blick von RKS 5 Richtung Norden



Abb. 6: Blick auf Erkundungspunkt RKS 6 Richtung SSO



4 Geologische und bodenkundliche Übersicht

4.1 Geologische Übersicht

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am nördlichen Rand des Vogelsberges. Nach Auswertungen der geologischen Kartierungen „Geologische Übersichtskarte Blatt CC 5518 Fulda im Maßstab 1:200.000“ werden im Untersuchungsgebiet die Gesteinssignaturen des **Tertiär** ausgewiesen.

Hierbei handelt es sich um **Vulkanite** in Form von Decken von **alkalibasaltischen Gesteinen**. In die vorwiegend plattig ausgebildeten Basalte können örtlich **Tuffe** und tonige Verwitterungsbildungen zwischengeschaltet sein. Die basaltischen Gesteine sind tiefgründig verwittert und uneinheitlich tief zersetzt. Bei weit fortgeschrittener Verwitterung können Sie lockergesteinsähnliche, mitunter auch plastische Eigenschaften haben.

Jungzeitliche Ablagerungen des **Quartärs** bestehen aus mehreren Metern mächtigen **Lößlehm**en und **Basaltverwitterungslehm**en, größtenteils vermischt. Größtenteils liegen diese umgelagert als **Solifluktionsschutt** in unterschiedlicher Mächtigkeit auf basaltischem Untergrund vor. Innerhalb des lehmigen und steinig-grusigen Schuttes sind basaltische Einlagerungen in Blockgröße nicht auszuschließen.

4.2 Bodenkundliche Übersicht

4.2.1 Bereich des geplanten Anlagenstandortes WEA 06

Nach dem BodenViewer des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG, 2018) werden den geplanten Anlagenstandorten die folgenden bodenkundlichen Einheiten zugeordnet:

Tab. 2: Bodenkundliche Übersicht der Böden am Standort WEA 06 nach dem BodenViewer Hessen

Untergruppe	Bodeneinheit	Substrat	Morphologie	Erkundungspunkte
6.3.2 Böden aus lösslehmhaltigen Solifluktionsdecken mit basischen Gesteinsanteilen	Braunerde	Aus 3-7 dm Fließerde (Hauptlage) über Fließschutt (Basislage) mit basaltischem Vulkanit, örtl. Vulkanklastit (Tertiär)	Unterschl. Reliefpositionen des vulkanischen Berglandes, vorw. Im Vogelsberg, Westerwald, in der Rhön, im Knüll, Habichtswald und Hohen Meißner	RKS 1, RKS 2, RKS 4, RKS 5
5.3.1 Böden aus mächtigem Löss	Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden	Aus Löss (Pleistozän)	Vorwiegend ostexponierte, schwach geneigte (Unter-)Hänge in den Randzonen der Lösslandschaften	BLP 1, RKS 3

4.2.2 Zuwegungsbereiche

Im Bereich der Zuwegung werden, bezogen auf die Erkundungspunkte, folgende Bodeneinheiten durch den BodenViewer ausgewiesen:

Tab. 3: Bodenkundliche Übersicht der Böden im Bereich der Zuwegungen nach dem BodenViewer Hessen

Untergruppe	Bodeneinheit	Substrat	Morphologie	Erkundungspunkte
5.3.1 Böden aus mächtigem Löss	Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden	Aus Löss (Pleistozän)	Vorwiegend ostexponierte, schwach geneigte (Unter-) Hänge in den Randzonen der Lösslandschaften	RKS 6

5 Bodenkundliche Bestandserfassung

5.1 Untersuchungsumfang

Im Planungsbereich der WEA 06 wurden sechs Rammkernsondierungen ausgeführt:

Fundamentbereich: **RKS 1** u. **RKS 2**
Kranstell- und Vormontageflächen: **RKS 3, RKS 4, RKS 5**
Zuwegungen: **RKS 6**

Zudem wurde im Übergangsbereich zwischen Kranstell- und Vormontagefläche, an einer Stelle, an der der Hangfuß in den Neigungsbereich des Hanges übergeht, ein Bodenkundliches Leitprofil (**BLP 1**) angelegt.

In einer ursprünglichen Planungsversion lag BLP 1 im Übergangsbereich zwischen Kranstell- und Vormontagefläche. In der aktuellen Planung wurde die Ausrichtung der Kranstell- und Vormontageflächen nach Süden vorgenommen, um die ansonsten sehr großen Höhenunterschiede zu vermeiden. Daher liegt BLP 1 nun leicht außerhalb des eigentlichen Planungsbereiches. Das Bodenleitprofil charakterisiert die Bodenverhältnisse an den meisten Untersuchungsansatzstellen jedoch so gut, dass es weiterhin als standortbezogenes Leitprofil herangezogen wird.

Die Verortung der einzelnen Untersuchungsansatzstellen kann **Anlage 1** entnommen werden.

Des Weiteren wurden labortechnische Analysen (insbesondere Messungen des Boden-pH-Wertes und Quantifizierung der organischen Bodensubstanz) ausgeführt sowie das bodenkundliche Archivmaterial (BodenViewer des Landes Hessen) ausgewertet und in vorliegendem bodenkundlichen Gutachten verarbeitet.

5.2 Erkundeter Bodenaufbau im Bereich der Anlagenstandorte sowie deren Zuwegungen

Die nachfolgenden Profilaufnahmen geben einen Überblick über die im Plangebiet angetroffenen Bodentypen. Die beschriebenen Bodentypen können als standorttypisch für die Bodenbildungen im Bearbeitungsgebiet der geplanten WEA 06 angesehen werden. Eine detaillierte Übersicht über alle angetroffenen Bodentypen wird zudem in **Anlage 2** gegeben.

5.2.1 Bodenleitprofil BLP 1

BLP 1: Braunerde-Ranker

<u>Exposition:</u>	O-OSO	<u>Neigung:</u>	5°
<u>Vegetation:</u>	Grünland (Wiese)	<u>Humus:</u>	keine Humusauflage
<u>Relief:</u>	Oberhang	<u>Substrat:</u>	Sandlöß über Tertiärsand

Tab. 4: BLP 1

Tiefe m GOK	Horizont	Feinbodenart	Gefüge	Skelett. %	Dichte KA 5	Glühverlust Masse-%	pH
0,20	Ah	Us	kru	5	2-3	6,7	5,8
0,30	Bv-ilCv	Ut3	sub	15-20	3-4	--	5,8
0,60	ilCv	Ut4	kru-sub	40	4	--	--

Auflagehumus

Die Fläche wird als Grünland (Wiese) landwirtschaftlich genutzt. Eine Humusauflage wie an Waldstandorten hat sich nicht ausgebildet.

Ober- und Unterboden

Der Ah-Horizont liegt in einer Mächtigkeit von etwa 0,20 m vor. Der Horizont wird durch die Nutzung als Grünland geprägt. Der Humusgehalt liegt bei 6,7 Masse-%, was der Stufe h4, stark humos, entspricht. Der Horizont ist stark von den feinen Wurzeln der Gräser durchzogen. Als Feinbodenart liegt ein sandiger Schluff (Us) mit geringen Tonanteilen vor. Das Bodenmilieu liegt mit einem pH-Wert (CaCl₂) von 5,8 im schwach sauren Bereich.

Unter dem Ah-Horizont folgt ein ca. 0,10 m mächtiger Bv-ilCv-Horizont. Hier zeigen sich schwache Merkmale der Ausbildung eines verbrauchten Unterboden-Horizontes (Bv) sowie die Merkmale der Verwitterungszone des basaltischen Ausgangsgesteins (ilCv). Daher wird die Bezeichnung des Übergangshorizontes gewählt. Im Feinboden zeigen sich, durch den höheren Anteil an Verwitterungsprodukten, höhere Tongehalte, sodass hier ein Lehmschluff (Ut3) vorliegt.

Ab 0,30 m u. GOK folgt der noch grabbare C-Horizont, der mit der Bezeichnung ilCv versehen wird. Die Lagerungsdichte liegt im hohen Bereich. Der Grobbodenanteil steigt auf ca. 40 %. Bei weiterer Tiefe ist der Übergang in den nicht mehr grabbaren Bereich der Verwitterungszone zu erwarten, wie sie in der Rammkernsondierung

RKS 3 angegeben wird. Der pH-Wert liegt konstant bei 5,8 im schwach sauren Bereich. Es zeigt sich keine Reaktion mit Salzsäure (HCl, 10 %).

Aufgrund der geringmächtigen Ausprägung eines verbrauchten Unterboden-Horizontes und des hohen Anteiles des Ausgangsgesteins bereits in geringer Tiefe unter GOK wird der Boden an der Untersuchungsstelle BLP 1 als **Braunerde-Ranker** angesprochen.

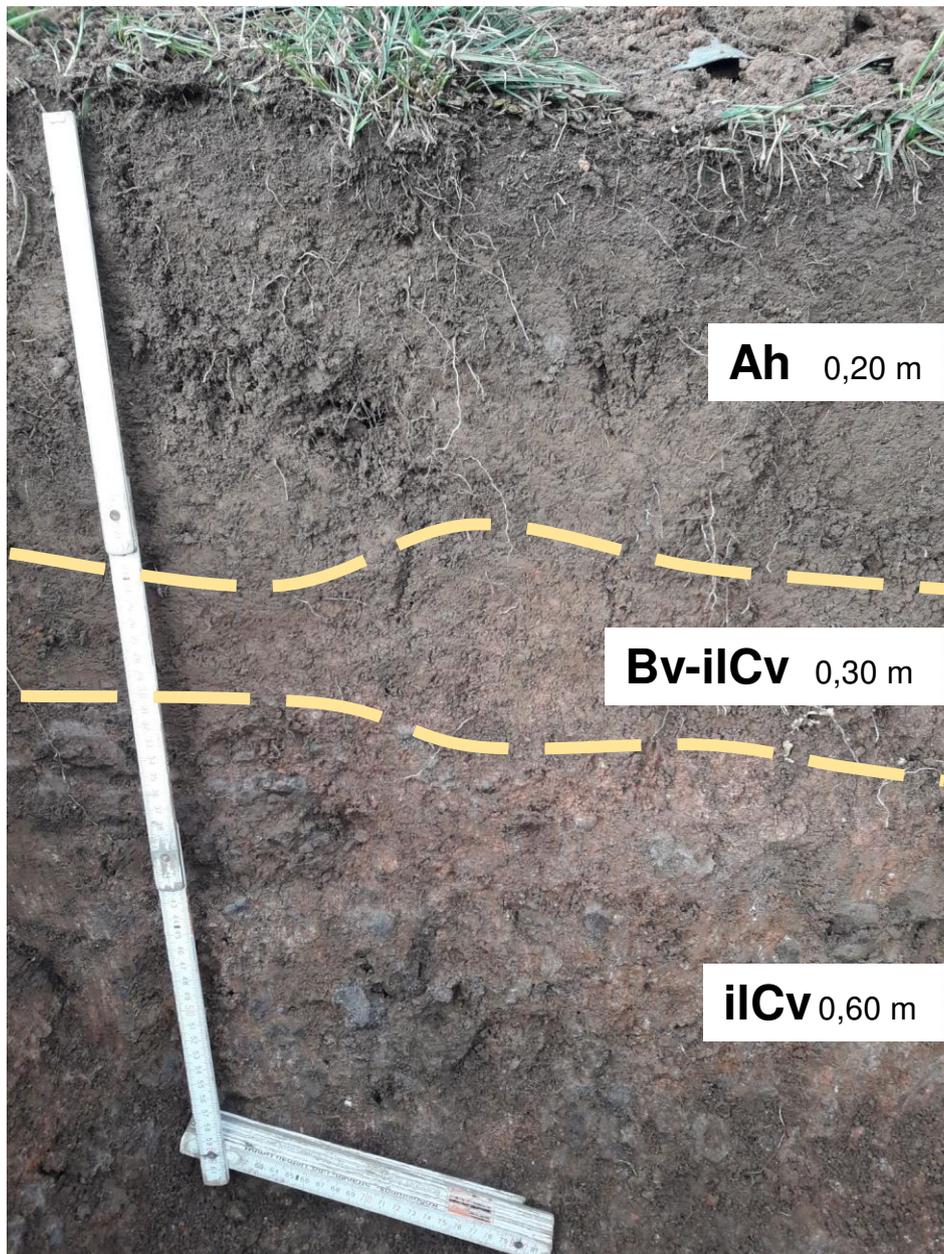


Abb. 7: Bodenleitprofil BLP 1 im Bereich zwischen Kranstell- und Vormontagefläche der WEA 06

5.2.2. Bodentypisierung an den Erkundungsstellen RKS 1 bis RKS 6

Im Rahmen der bodenkundlichen Untersuchungen wurden weitere Erkundungen am geplanten Anlagenstandort der WEA 06 durchgeführt. Die Ergebnisse werden in der folgenden Tabelle auszugsweise bekannt gegeben.

Tab. 5: Bodenkundliche Erkundungen am geplanten Anlagenstandort der WEA 06

RKS-Nr.	Bereich	Bodentyp	Tiefe m u. OK	Horizont KA 5	Feinbodenart	Skelettgehalt Vol.-%
RKS 1	Fundament	Ranker	0,25	Ah	Us	5
			0,50	Ah-ilCv	Us	50-75
			0,80	ilCv	Su2	> 75
			1,25	imCv	--	> 75
RKS 2	Fundament	Braunerde	0,20	Ah	Us	5
			0,50	Bv	Ut3	15
			1,15	lCv	Su3	40
			1,30	imCv	--	> 75
RKS 3	KSF*	Braunerde- Ranker	0,20	Ah	Us	0-5
			0,40	Bv-ilCv	Us	40
			0,80	ilCv	Su3	> 75
			1,45	imCv	--	> 75
RKS 4	VMF*	Ranker	0,20	Ap	Us	15
			0,55	ilCv	Uls	50
			0,60	imCv	--	> 75
RKS 5	VMF*	Braunerde- Ranker	0,20	Ap	Us	< 5
			0,35	Bv-ilCv	Ut3	10
			0,80	ilCv	Ut3	40
			1,50	ilCv	Tu3	40-50
			1,60	imCv	--	> 75
RKS 6	Zuwegung	Parabraun- erde	0,20	Ap	Uls	< 5
			0,50	Bt	Uls	5
			0,90	Bt-Sw	Us	< 5
			1,60	ilCv	Us	50-75
			2,00	imCv	Us	> 75

*Erläuterungen: *KSF = Kranstellfläche, VMF = Vormontagefläche

Die Rammkernsondierungen wurden über die verschiedenen Planflächen der WEA 06 verteilt und decken das Plateau der Erhebung (RKS 1, RKS 2, RKS 4), den Hangbereich (RKS 3, RKS 5) sowie den angrenzenden Tiefenbereich der geplanten Zuwegung (RKS 6) ab. Die unterschiedliche Reliefposition bedingt auch Unterschiede in den Bodenentwicklungsprozessen sowie den Ausgangsmaterialien der Bodenbildung.

An RKS 1 bis RKS 5 zeigen sich sehr ähnliche Prozesse: Die Mächtigkeit des humosen Oberbodens (Ah- bzw. Ap-Horizont) liegt bei 0,20-0,25 m. Darunter folgen geringmächtige Verbraunungshorizonte bzw. Übergangshorizonte mit deutlichen Merkmalen des anstehenden Ausgangsgesteines. Als Feinbodenarten liegen im Oberboden überwiegend sandige Schluffe vor. In den Unterbodenhorizonten steigt mit dem Gehalt an basaltischen Verwitterungsprodukten auch der Anteil an plastischen Feinkornanteilen. Bereits ab 0,30-0,50 m u. GOK treten deutlich die Anteile des basaltischen Ausgangsgesteines hervor.



Die Bodentypen sind als **Braunerde**, **Ranker** bzw. **Braunerde-Ranker** anzusprechen.

Im Tiefenbereich an RKS 6 zeigt sich ein anderes Bild: Wie im BodenViewer bereits für den Bereich der RKS 3 ausgegeben, steht hier eine mächtige pleistozäne Lössdecke an, die deutlich andere Bodenentwicklungsprozesse bedingt: Unter dem 0,20 m mächtigen Pflughorizont aus sandigem Schluff (Us) folgen Horizonte, die Merkmale einer Tonverlagerung sowie beginnende leichte Merkmale einer Pseudovergleyung (Bt-Sw-Horizont) aufweisen. Es steht zu vermuten, dass ein ehemals sichtbarer Al-Horizont durch die landwirtschaftliche Bearbeitung überprägt worden ist.

Ab ca. 0,90 m u. GOK folgt der Übergang in die Verwitterungsprodukte des basaltischen Ausgangsgesteins mit Skelettgehalten von näherungsweise 50-75 %.

Der Bodentyp im Bereich der RKS 6 wird als **Parabraunerde** angesprochen.

5.3 Räumliche Verbreitung erkundeter Böden

Die folgende Tabelle gibt die räumliche Verbreitung der angetroffenen Bodentypen und ihre Übereinstimmung mit den Angaben des Bodenviewers wieder.

Tab. 9: Angetroffene Bodentypen an den geplanten Anlagenstandorten im WP Zell.
Erläuterungen: „X“=Übereinstimmung mit Bodentyp des BodenViewers Hessen, „(X)“=grundsätzlich Übereinstimmung bei Angabe der wesentlichen Prozesse, „--“=keine Übereinstimmung

Geplanter Anlagenbereich	Angetroffener Bodentyp	Übereinstimmung mit BodenViewer
RKS 1 / Fundament	Ranker	-
RKS 2 / Fundament	Braunerde	X
RKS 3 / KSF	Braunerde-Ranker	-
RKS 4 / VMF	Ranker	-
RKS 5 / VMF	Braunerde-Ranker	X
RKS 6 / Zuwegung	Parabraunerde	X

6 Bewertung der standörtlichen Bodenfunktionen

6.1 Methodik

Im Rahmen von raumbezogenen Planungen und Bauvorhaben existieren zum Zweck der Berücksichtigung des Schutzgutes Boden auf Ebene der einzelnen Bundesländer verschiedene Arbeitshilfen. Als Bearbeitungsgrundlage dienen sowohl seitens der einzelnen Bundesländer bereitgestellte Fachinformationen, als auch Kartierungen, die eigens oder im Auftrag des Gutachters durchgeführt werden.

Für das Bundesland Hessen existiert die „**Methodensammlung zur Arbeitshilfe: Bodenfunktionsbewertung in der Bauleitplanung auf Basis der Bodenflächen-daten 1:5.000 landwirtschaftliche Nutzflächen (BFD5L) (HMUELV 2013)**“.

Die Daten können, soweit verfügbar, mittels des Onlinetools „BodenViewer“ des HLNUG abgefragt werden.

Die vorliegende Bewertung der Bodenfunktionen erfolgt in Anlehnung an die Methodensammlung, unter Einbeziehung der ausgeführten orientierenden, bodenkundlichen Erkundungen sowie der verfügbaren Bodenflächendaten des BodenViewers (HLNUG 2018). Fachinformationen wurden weiterhin durch eigene, im Rahmen der bodenkundlichen Erfassung gewonnene Daten sowie deren Auswertung gemäß Ad-hoc-AG Boden KA5 und gängiger, anerkannter Verfahren ergänzt.

Die anschließende Gesamtbewertung der Teilfunktionen wird in Kapitel 6.2 gemäß des Bewertungsschemas der BFD5L-Methode (Abb. 8) vollzogen. Nach einer Wertung über die arithmetische Mittelwertbildung, priorisiert das Verfahren Böden mit hoch sowie sehr hoch gewerteten Bodenteilfunktionen.

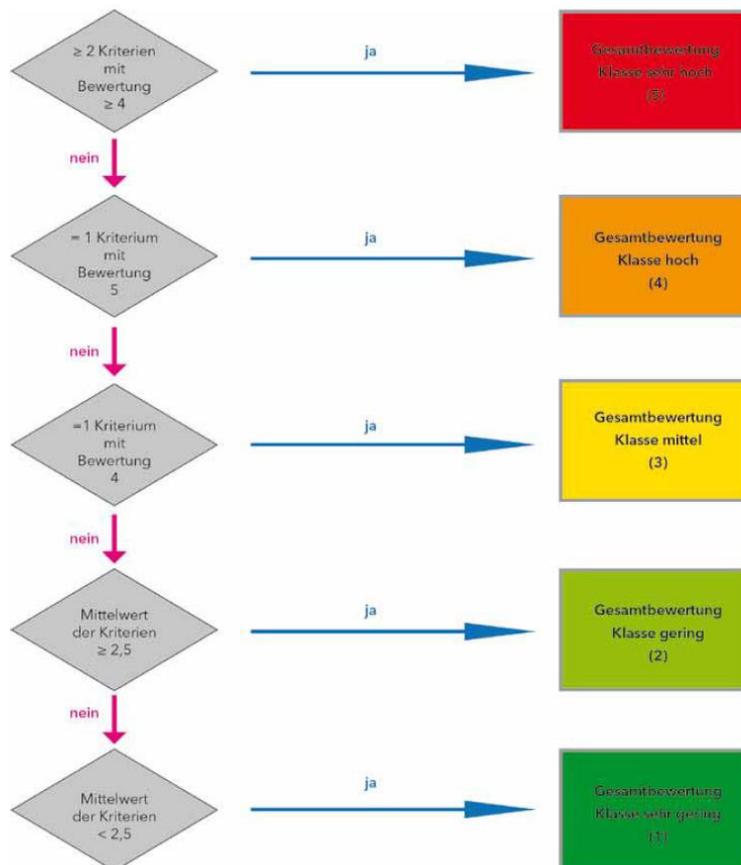


Abb. 8: Bewertungsschema der BFD5L-Methode (HMUELV, 2013)



6.1.1 Erläuterung der Bodenfunktionen

Funktion als Lebensraum für Pflanzen

Kriterium: Standorttypisierung für die Biotopentwicklung

Bodenstandorte unterscheiden sich entsprechend der Ausprägung der vorherrschenden bodenbildenden Faktoren. Diese sind hydrologischer, geologischer, klimatischer, geomorphologischer und topographischer Natur. Insbesondere auf Standorten extremer Ausprägung einer bzw. mehrerer Standortfaktoren entwickeln sich Pflanzengesellschaften, welche aufgrund ihrer Seltenheit als wertvoll und schützenswert einzustufen sind.

Die BFD5L-Methode bewertet im Rahmen der Bodenfunktionsbewertung Bodenstandorte mit extremen Bodenwasserverhältnissen (Trocken- und Nassstandorte) als hoch bzw. sehr hoch bezüglich ihres Biotopentwicklungspotentials. Das Biotopentwicklungspotential von Standorten durchschnittlicher Bodenwasserverhältnisse wird als mittel Bewertet.

Funktion als Lebensraum für Pflanzen

Kriterium: Ertragspotential des Bodens

Die Bewertung des Ertragspotentials von Böden erfolgt nach der BFD5L-Methode ebenfalls über die Bodenwasserverhältnisse. Der Transport und die Aufnahme von Nährstoffen durch die Pflanze sind direkt von der Kapazität pflanzenverfügbaren Haftwassers, der nutzbaren Feldkapazität (nFK), eines Bodens abhängig. Die potentielle nFK variiert in Abhängigkeit der Bodenart (Korngrößenzusammensetzung des Feinbodens), des Humusgehaltes sowie der Lagerungsdichte.

Die Wertespanne der nFK in Millimetern-Wassersäule reicht gemäß der BFD5L-Methode (HMUELV 2013) von ≤ 50 mm (sehr schlecht/sehr gering) bis > 200 mm (sehr gut/sehr hoch).

Funktion des Bodens im Wasserhaushalt

Kriterium: Feldkapazität des Bodens (FK)

Die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt wird über die absolute Feldkapazität (FK) des Bodens definiert. Diese bemisst das Wasservolumen in Millimetern-Wassersäule, welches der wassergesättigte Boden gegenüber der Schwerkraft halten kann. Entgegen der nFK, welche das Volumen des pflanzenverfügbaren Haftwassers und somit des mittleren Porenbereiches bemisst, ist in der absoluten FK das Volumen des in kleinen Bodenporen gespeicherten Totwasseranteils enthalten. Somit ist die absolute FK eines Bodens immer größer als die nFK.

Die Wertespanne der FK in Millimetern-Wassersäule reicht gemäß der BFD5L-Methode (HMUELV 2013) von ≤ 130 mm (sehr schlecht/sehr gering) bis > 520 mm (sehr gut/sehr hoch).

Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium Kriterium: Nitratrückhaltevermögen des Bodens

Die Funktionalität des Bodens als Ausgleichsmedium gegenüber stofflichen Einwirkungen aufgrund seiner Filter- und Puffereigenschaften sowie als Abbau- und Umwandlungsmedium wird vor allem vom Feinkornanteil sowie dem Boden-pH-Wert und Humusgehalt des Oberbodens bzw. der organischen Auflage beeinflusst. Von besonderer Bedeutung sind das Retentionsvermögen gegenüber anorganischen und organischen (Schad-)stoffen und Verbindungen. Ebenso bedeutend ist die Fähigkeit zum Abbau organischer Materialien und zur Neubildung pflanzenverfügbarer Nährstoffe.

Als Indikator für die Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium wird nach der BFD5L-Methode das Nitratrückhaltevermögen heran gezogen. Dieses kann Werte von sehr gering bis sehr hoch annehmen.

6.2 Zusammenfassende Bewertung der Bodenfunktionen

6.2.1 Bewertung der Bodenfunktionen am Anlagenstandort der WEA 06

In **Tabelle 10** sind die Bewertungen der Bodenteilfunktionen im Bereich des geplanten Anlagenstandortes WEA 06 nach ihrem Erfüllungsgrad sowie die zusammenfassende Gesamtbewertung nach der BFD5L-Methode (s.a. Kap. 6.1.1) zusammengefasst.

Tab. 10: Gesamtbewertung der Bodenfunktionen an den Erkundungspunkten am Planstandort der WEA 06

Standort	Standort-typisierung	Ertrags-potential (nFK _{db})	FK _{db}	Nitrat-rückhalte-vermögen	Gesamt-bewertung
BLP 1	3 Mittel (Grünland)	3 Mittel (90-140 mm)	2 Gering (130-260 mm)	2 Gering	2 Gering
RKS 1	3 Mittel (Grünland)	3 Mittel (90-140 mm)	2 Gering (130-260 mm)	2 Gering	2 Gering
RKS 2	3 Mittel (Grünland)	3 Mittel (90-140 mm)	2 Gering (130-260 mm)	2 Gering	2 Gering
RKS 3	3 Mittel (Grünland)	3 Mittel (90-140 mm)	2 Gering (130-260 mm)	2 Gering	2 Gering
RKS 4	3 Mittel (Acker)	3 Mittel (90-140 mm)	2 Gering (130-260 mm)	2 Gering	2 Gering
RKS 5	3 Mittel (Acker)	3 Mittel (90-140 mm)	2 Gering (130-260 mm)	2 Gering	2 Gering

RKS 6	3 Mittel (Acker)	4 Hoch (140-200 mm)	3 Mittel (260-390 mm)	3 Mittel	3 Mittel
-------	------------------------	---------------------------	-----------------------------	-------------	-------------

Die Böden im Plangebiet der WEA 06 werden als **gering** bezüglich ihres Erfüllungsgrades der Bodenfunktionalität bewertet. Dies hängt u.a. mit den überwiegend flachgründigen Bodenprofilen zusammen, die bereits in geringer Tiefe u. GOK z.T. sehr hohe Skelettgehalte aufweisen.

Im Bereich der Zuwegung (RKS 6) wird ein **mittlerer Erfüllungsgrad** der Bodenfunktionalität erreicht. Hier liegen mächtige Lösslehmauflagen vor, die ein höheres Ertragspotential sowie ein höheres Nitratrückhaltevermögen bedingen.

6.2.2 Natur- und kulturgeschichtlich bedeutsame Pedogenesen

Im Rahmen der direkten bodenkundlichen Erkundungen vor Ort wurden an den direkten Untersuchungsansatzpunkten keine Hinweise auf natur- und/oder kulturgeschichtlich bedeutsame Böden gefunden.

Nach dem GruSchu-Viewer des HMKULV geht aus den Schummerungsbildern eine ehemalige Einfriedung oder anderweitige Abgrenzung einer im Nordosten des geplanten Fundamentes liegenden Fläche hervor (Abb. 9 u. Abb. 10). Die Außengrenze der Fläche liegt 60 m nordöstlich des Fundamentmittelpunktes. In diesem Bereich stehen noch ein paar ältere Obstbäume (Abb. 11).

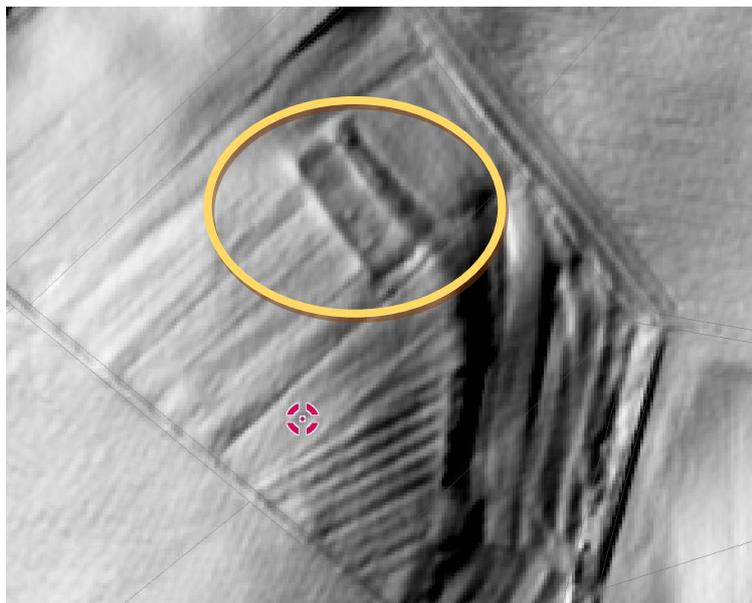


Abb. 9: Auszug aus dem Schummerungsbild des GruSchu (HLNUG 2019). Das rote Kreuz markiert den Fundamentmittelpunkt der geplanten WEA 06. Der gelbe Ring markiert die Lage der betreffenden Fläche, an dessen Rand eine ehemalige Einfriedung zu erkennen ist.



Abb. 10: Auszug aus dem Luftbild mit Schummerung im Hintergrund (HLNUG 2019). Der aktuelle Baumbestand im Bereich der ehemaligen Einfriedung ist zu erkennen.



Abb. 11: Blick auf den Apfelbaumbestand im Bereich der o.g. Fläche

Aufgrund der punktuellen Erschließungen kann das Vorhandensein von Bodendenkmälern im Plangebiet generell nicht ausgeschlossen werden. Im Rahmen der Genehmigungsplanung sind auch die archäologischen Belange zu prüfen und zu berücksichtigen.

Bodendauerbeobachtungsflächen liegen, laut BodenViewer, nicht im Plangebiet.

7 Empfindlichkeit der betroffenen Böden

7.1 Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit

7.1.1 Mineralbodenhorizonte

Die standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit eines Bodens ist maßgebend von der Bodenart (insbesondere dem Anteil an Schluff und Ton), der natürlichen Lagerungsdichte sowie dem Vernässungsgrad, dem Humusgehalt und der aktuellen Bodenfeuchte abhängig. Generell sind Bodenhorizonte mit hohem Humusanteil, hohem Vernässungsgrad sowie der Hauptbodenart „Schluff“ (Tongehalt < 17 Masse-% und Schluffgehalt > 50 Masse-%) als besonders empfindlich gegenüber einer mechanischen Bodenverdichtung einzuordnen. Sandige sowie lehmige bis tonige Böden sowie Böden mit hohem Skelettanteil, welcher alleinig tragend ist, werden hingegen als weniger empfindlich gegenüber einer Verdichtung eingestuft.

Die detaillierte Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit der Bodenhorizonte im Bereich der Untersuchungsansatzpunkte (Tabelle 13) wird auf Basis der „Matrix zur Bewertung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit“ gemäß der Arbeitshilfe des HMUKLV (2014) durchgeführt, sofern die notwendigen Detailinformationen (Bodenart, Skelettanteil und Humusgehalt) vorliegen.

Tab. 13: Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit

Bodenprofil	Tiefe m u. GOK	Horizont KA5	Bodenart KA5	Skelett %	Humus %	Verdichtungs- empfindlichkeit
BLP 1	0,20	Ah	Us	5	6,7	Hoch
	0,30	Bv	Ut3	15-20	< 15	Hoch
	0,60	ilCv	Ut4	40	< 15	Hoch
RKS 1	0,25	Ah	Us	5	< 15	Hoch
	0,50	Ah-Cv	Us	50-75	< 15	Mittel
	0,80	ilCv	Su2	> 75	< 15	Nicht
	1,25	imCv	--	> 75	< 15	Nicht
RKS 2	0,20	Ah	Us	5	< 15	Hoch
	0,50	Bv	Ut3	15	< 15	Hoch
	1,15	ilCv	Su3	40	< 15	Hoch
	1,30	imCv	--	> 75	< 15	Nicht
RKS 3	0,20	Ah	Us	0-5	< 15	Hoch
	0,40	Bv-ilCv	Us	40	< 15	Hoch
	0,80	ilCv	Su3	> 75	< 15	Nicht
	1,45	imCv	--	> 75	< 15	Nicht
RKS 4	0,20	Ap	Us	15	< 15	Hoch
	0,55	ilCv	Uls	50	< 15	Hoch
	0,60	imCv	--	> 75	< 15	Nicht
RKS 5	0,20	Ap	Us	< 5	< 15	Hoch
	0,35	Bv-ilCv	Ut3	10	< 15	Hoch



	0,80	ilCv	Ut3	40	< 15	Hoch
	1,50	ilCv	Tu3	40-50	< 15	Hoch
	1,60	imCv	--	> 75	< 15	Nicht
RKS 6	0,20	Ap	Uls	< 5	< 15	Hoch
	0,50	Bt	Uls	5	< 15	Hoch
	0,90	Bt-Sw	Us	< 5	< 15	Hoch
	1,60	ilCv	Us	50-75	< 15	Mittel
	2,00	imCv	Us	> 75	< 15	Nicht

Die erkundeten Böden sind in Abhängigkeit von der Bodenart und der Ver-nässungsform (nicht in Tabelle 13 angegeben) überwiegend als **hoch empfindlich** gegenüber einer Verdichtung einzustufen.

C-Horizonte mit einem alleinig tragenden Skelettgehalt von > 75 % sind als **nicht empfindlich** gegenüber einer Verdichtung einzustufen.

Besonders humusreiche Oberböden, welche aufgrund eines Humusgehaltes von > 15 Massen-% als **extrem empfindlich** einzustufen sind, wurden nicht festgestellt.

7.1.2 Auflagehumushorizonte

Auflagehumushorizonte sind generell als **extrem verdichtungsempfindlich** zu bewerten. Im aktuellen Planbereich der WEA 06 sind keine Auflagehumushorizonte ausgebildet.

7.2 Standörtliche Erosionsgefährdung

7.2.1 Erosionsgefährdung durch Wasser

Die standörtliche Erosionsgefährdung von Böden kann mittels der Parameter der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) berechnet werden, soweit sie durch den BodenViewer zur Verfügung gestellt werden. Tabelle 14 beinhaltet eine Zusammenstellung der verfügbaren Daten des HLNUG sowie der im Feld festgestellten Hangneigungsstufen inkl. deren zusammenfassender Bewertung. Mit dem Ziel einer Gesamtbewertung und besseren Vergleichbarkeit werden die Faktoren und die Hangneigungsstufe in Wertstufen umgerechnet. Die Klassifikation lehnt sich an die Wertstufen der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) an und erfolgt in sechs Stufen von 1 (äußerst gering) bis 6 (sehr hoch).

Tab. 14: Bewertung der standörtlichen Erosionsgefährdung durch Wasser

Bereich	R-Faktor	K-Faktor	S-Faktor	L-Faktor	C-Faktor	N	Gesamtbewertung
Fundament	50-55 Klasse: 3	0,2-0,3 Klasse: 3	0,4-0,6 Klasse: 2	< 1 Klasse: 1	< 0,05 Klasse: 1	N2 Klasse: 3	2 Sehr gering
RKS 3	50-55 Klasse: 3	0,2-0,3 Klasse: 3	1,0-1,2 Klasse: 5	1-2 Klasse: 2	< 0,05 Klasse: 1	N3.1 Klasse: 4	3 Gering
RKS 4	50-55 Klasse: 3	0,2-0,3 Klasse: 3	≤ 0,4 Klasse: 1	< 1 Klasse: 1	0,15-0,20 Klasse: 4	N2.1 Klasse: 3	2 Sehr gering
RKS 5	50-55 Klasse: 3	0,2-0,3 Klasse: 3	0,4-0,6 Klasse: 2	1-2 Klasse: 2	0,15-0,20 Klasse: 4	N1 Klasse: 2	2 Sehr gering
RKS 6	50-55 Klasse: 3	0,4-0,5 Klasse: 5	0,8-1,0 Klasse: 4	< 1 Klasse: 1	0,15-0,20 Klasse: 4	N3.1 Klasse: 4	4 Mittel

Zum Zeitpunkt der Erkundung besteht für die Böden im Fundamentbereich sowie auf den angrenzenden Kranstell- und Vormontageflächen der WEA 06 aufgrund der vorherrschenden Relief- und Substratparameter, eine **sehr geringe bis geringe Erosionsgefährdung** durch Wasser.

In den Tiefenbereichen der Zuwegung, abgedeckt durch Erkundungspunkt RKS 6, liegt eine **mittlere Erosionsgefährdung** durch Wasser vor.

Insbesondere die geschlossene Grasnarbe im Bereich des Grünlandes verringert die Erosionswirkung von Oberflächenabflüssen. Der organische Oberbodenhorizont fungiert zudem als Wasserspeicher und die starke Durchwurzelung stabilisiert den Boden zusätzlich.

Hingegen gehen von den ackerbaulich genutzten Flächen höhere Erosionsgefährdungen aus.

7.2.2 Erosionsgefährdung durch Wind

Flächenhafter **Bodenabtrag in Folge von Windereignissen (Deflation)** ist eine weitere Erosionsgefahr für locker gelagerte Substrate, welche unabhängig von Neigung und Exposition witterungsabhängig auftreten kann. Dies gilt insbesondere für schluffhaltige, locker gelagerte Oberbodenhorizonte, welche nach dem Entfernen der stabilisierenden Vegetationsbedeckung in Folge geringer Bodenfeuchte leicht mobilisierbar sind.

7.2.3 Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser

Bei der Bewertung der Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser (Tabelle 15) können die Parameter Hangneigungsstufe, Exposition und Reliefposition herangezogen werden. Bei der Gesamtbewertung, welche sich wiederum am Bewertungsschema der BFD5L-Methode orientiert, bleibt der Einflussfaktor der Vegetationsart und Be-



deckung unberücksichtigt, da im Zuge der angestrebten Nutzungsänderung bzw. Bauausführung die Vegetationsbedeckung an den Standorten flächendeckend entnommen wird. Die Gesamtbewertung erfolgt in fünf Stufen von 1 (sehr gering) bis 6 (sehr hoch).

Tab. 15: Bewertung der Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser in die Baufelder

Bereich	Exposition	Reliefposition	Hangneigung (Geländebefund)	Gesamtbewertung
Fundament	O-ONO	KS-KH	N2	2 Gering
KSF/VMVF	O-ONO	KS-HF/HS	N1-N3.1	2-4 Gering bis Mittel

Erläuterungen Reliefposition: KH=hängiger Kulminationsbereich, KS=ebener Kulminationsbereich/Scheitelbereich

Der Fundamentbereich der WEA 06 liegt im Scheitelbereich bzw. im hängigen Kulminationsbereich der Basaltkuppe (Kürzel: KS bzw. KH). Die Hangneigung liegt bei 2-3°. Die Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser aufgrund der Reliefposition wird im Fundamentbereich mit gering bewertet.

Die derzeitige Planung der Kranstellfläche sieht eine südliche Ausrichtung im Bereich der Hangkuppe vor. Die Hangneigung geht in Richtung Ost bis Ost-Südost, der Großteil des Niederschlagswassers wird über die geplante Kranstellfläche hinweg in den sich anschließenden Tiefenbereich gehen, sich also außerhalb der geplanten Baufeldflächen sammeln. Es gilt zudem zu beachten, dass für die Schaffung der Kranstellfläche neue Abtrags- und Auftragsbereiche hergestellt werden müssen. Die Kranstellfläche selber wird eben modelliert werden. Ggf. ankommende Niederschlagswässer werden in der Regel durch die Bauausführung in den Randbereichen abgefangen und abgeleitet, um eine Vernässung der Kranstellfläche sowie auch der Baugrube zu vermeiden.

Die Dimension und Anlage notwendiger Auffüllungs- und Abtragsbereiche kann zum jetzigen Planungsstand noch nicht abschließend bewertet werden.

Schicht- und Stauwasser

Ein witterungsbedingter **Zutritt von Schicht- und Stauwasserausflüssen in die Baufelder**, welche mit Erosion und Destabilisierung der Baugrubenböschungen und somit der angrenzenden Böden einhergehen, ist gerade nach Starkregenereignissen nicht auszuschließen.

7.2.4 Nutzungsänderungen und Entwässerung

Freies Grundwasser konnte innerhalb der realisierten Erkundungsendtiefen nicht festgestellt werden.



Die Bodenhorizonte wiesen nach sensorischem Befund überwiegend eine erdfeuchte bis vereinzelt feuchte Beanspruchung auf.

Generell gilt es zu beachten, dass es sich um aktuelle Feststellungen zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten handelt. Langzeitmessungen liegen nicht vor. Der Bodenwasserhaushalt ist niederschlagsabhängig und jahreszeitlich bedingten Veränderungen unterworfen. Im Verlauf niederschlagsreicher Jahreszeiten können in Schichtabschnitten sowohl überhöhte Bodenfeuchte als auch vermehrte bzw. intensivere Schichtwasserleiter bzw. -ansammlungen auftreten. Langfristige Aussagen der bodenhydrologischen Verhältnisse können nur nach Herstellung von verrohrten Messpegeln bzw. -brunnen erfolgen.

8 Vermeidung und Verwertung von Bodenaushub

8.1 Vermeidung von Bodenaushub

Der Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und somit Vermeidung von Bodenaushubmassen ist bereits zu Beginn der räumlichen Planungen Rechnung zu tragen.

Das Bearbeitungsgebiet des WP Zell ist durch die Nähe der Anlagenstandorte zu bereits bestehenden Wirtschaftswegen erschlossen. Ebenso wurde ein Großteil der bestehenden Zuwegungen im Rahmen des Baus der Anlagen WEA 01 bis WEA 05 des Windparks Romrod-Zell bereits ausgebaut und ertüchtigt.

Die derzeitige Planung sieht eine Neuanlage der Zuwegung zum Anlagenstandort der WEA 06 von dem südlich bestehenden und bereits ausgebauten Zufahrtsweg vor. Von dem bestehenden Kreuzungsbereich ausgehend soll eine neue Zufahrt angelegt werden. Dabei läuft die geplante Zuwegung auf direktem Weg auf den Anlagenstandort zu. Gegenüber der Nutzung des vorhandenen Wirtschaftsweges im Osten ergibt sich dadurch der Vorteil, dass eine geringere Höhendifferenz überbrückt werden muss und dementsprechend auch geringere Geländeauffüllungen erforderlich werden. Hiermit sollen hohe Mengen von Bodenaushub bzw. anzufahrender Erdmassen vermieden werden.

8.2 Zwischenlagerung von Bodenaushub

Durch die angestrebten Tiefbauarbeiten (Anlagenstandorte, Kranstell-, Lager- und Logistikflächen sowie Wegebau) werden Aushubmassen von Ober- und Unterboden anfallen. Deren Volumina können zum jetzigen Zeitpunkt der Projektplanung nur abgeschätzt werden.

In Kapitel 8.4 wird eine Kalkulation der zu erwartenden Massen an Ober- und Unterboden unter Einbeziehung der aktuellen Planunterlagen vorgenommen. Deren voraussichtliches, zwischenzulagerndes Volumen beträgt ca. **1.635 m³ Oberboden**,



197 m³ Unterboden (B-Horizonte) und 1.036 m³ C-Horizont-Material. Eine Berechnung der abgeschätzten Mengen für die einzelnen Standorte wird in Tabelle 16 vorgenommen.

Anfallender Bodenaushub ist fachgerecht, entsprechend der Vorgaben der DIN 18915 „Bodenarbeiten“ sowie der DIN 19731 „Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial“, auf Mieten zu lagern.

Folgende Vorgaben sind zu beachten:

- Die sortenreine Trennung und Lagerung von Oberboden, Unterboden und Fels/Ausgangsgestein ist zu beachten.
- Bodenmieten sind locker aufzusetzen und nicht zu befahren. Ist das Befahren in Ausnahmefällen nicht zu vermeiden, sind die Zustandsformen nach DIN 18195, Tab. 1 bzw. DIN 19731 und der KA 5 (siehe Tab. 17) zu beachten. Danach können Ausnahmen z.B. gelten für:
 - Schwach bindige Böden: bei oberflächlicher Abtrocknung und mindestens steifer Konsistenz ($I_c \geq 0,75$)
 - Bindige Böden: nach Abtrocknung bei mindestens halbfester Konsistenz ($I_c \geq 1,00$)
- Nachfolgende maximale Mietenhöhen sind zu beachten¹:
 - Oberboden (A-Horizont): 2,0 m
 - Unterboden (B-Horizont): 3,0 m
 - Ausgangsgestein (C-Horizont): nicht begrenzt
- Bodenmieten sind vor Vernässung zu schützen. Ein Aufsetzen von Mieten mit zu feuchtem oder nassem Bodenmaterial ist nicht zulässig (s.a. Kapitel 7). Bei der Auswahl der Lagerflächen sind Senken und vernässte Flächen auszuschließen.
- Laut DIN 18915 ist bei einer Lagerung von mehr als 3 Monaten während der Vegetationszeit eine Zwischenbegrünung zum Schutz gegen unerwünschte Vegetation und Erosion vorzunehmen.
- Laut DIN 19731 sind Oberbodenmieten bei einer angestrebten Lagerungsdauer von mehr als 6 Monaten in Abhängigkeit der jahreszeitlichen Gegebenheiten rechtzeitig mit tiefwurzelnden, winterharten und stark wasserzehrenden Pflanzen zu begrünen. Eine Auswahl geeigneter Saatgutmischungen erfolgt in Rücksprache mit den zuständigen Behörden unter Einbeziehung regionaltypischer Saatgutlisten.
- Die zulässigen Böschungswinkel gemäß Ingenieurgeologischem Gutachten iga215227-5 sind zu beachten.

¹ Abweichungen im Einzelfall möglich, wenn schädliche Verdichtungen durch Auflast nicht zu besorgen sind.



Die Auswahl und Ausweisung geeigneter Lagerflächen erfolgt durch den Bauherren unter Einbeziehung der zuständigen Behörden sowie der Ökologischen Baubegleitung (ÖBB) bzw. der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB). Sollten neben den Flächen innerhalb des genehmigten Eingriffsbereiches weitere Flächen für die Zwischenlagerung von Bodenaushub benötigt werden, sind diese rechtzeitig mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen und genehmigen zu lassen.

8.3 Verwertung überschüssiger Bodenmassen

Bezüglich der Verwertung von Bodenaushubmassen ist eine projektinterne Verwertung vorzuziehen. Für konstruktive Zwecke ist die Verwertung von Unterboden nach Einbeziehung der geotechnischen/bodenkundlichen Baubegleitung zulässig.

Mögliche Verwendungszwecke zu konstruktiven Zwecken sind:

- Arbeitsraumverfüllung / Fundamentüberschüttung
- Geländeprofilierung (Kranstell- u. Logistikflächen)
- Wegebau

Die Verwertung zu konstruktiven Zwecken hat nach den Anforderungen des Anlagenherstellers (ENERCON GmbH) bezüglich der einzelnen Gewerke und nach entsprechender Materialprüfung durch den Baugrundsachverständigen zu erfolgen.

Die Verwertung von Oberboden hat nach den Vorgaben der DIN 19731 zu erfolgen. Bodenüberschussmassen, welche keiner projektinternen Verwertung zugeführt werden können oder dürfen, sind fachgerecht zu verbringen bzw. zu entsorgen.

Auf die Erfordernisse der Länderarbeitsgemeinschaft „Abfall“ (LAGA), Mitteilung 20, sowie die Arbeitshilfe „Aufbringen von Bodenmaterial auf Ackerflächen“ (HMUELV, 2012) wird verwiesen.

Dem Unterzeichner sind gegenwärtig keine stofflichen Belastungen der örtlichen Böden bekannt. Bezüglich geogener Hintergrundgehalte natürlicher Bodenmaterialien wurden von der LABO (2003) bundeslandspezifische Tabellen für Hintergrundgehalte verschiedener Ausgangsgesteine bekannt gegeben. In Ober- und Unterböden über basaltischen Ausgangsgesteinen können demnach erhöhte geogene Gehalte an Nickel und Zink im Feststoff vorliegen (siehe LABO 2003, A-38 bis A-46).

8.4 Flächen- und Massenbilanz

Nachfolgend wird auf Grundlage der vorhandenen Planunterlagen sowie der ingenurgeologischen und bodenkundlichen Erkundungsergebnisse eine Bilanz dauerhaf-



ter und temporärer Bauflächen erstellt und das derzeit abzuschätzende Aushubvolumen an Oberboden- und Unterbodenmaterial näherungsweise errechnet.

In Bezug auf die Abtragsmächtigkeit des Oberbodens werden humose Übergangshorizonte dem Oberboden zugerechnet. Zudem ist Auflagehumus, falls vorliegend, Teil der Berechnung.

Die Aufstellung einer verlässlichen Massenbilanz für den anfallen Unterboden kann zum jetzigen Zeitpunkt nur abschätzend erfolgen, da viele Faktoren berücksichtigt werden müssen, die noch nicht abschließend bewertet werden können. Dazu gehören z.B. Mehrgründungstiefen aufgrund heterogener Bodenbedingungen sowie Auftrags- und Abtragsmächtigkeiten zur Anlage der Kranstellflächen. Die in Tabelle 16 vorgenommene Kalkulation dient somit einer ersten Orientierung. Bei der Massenkalkulation wurde ein **Lockerungsfaktor von 1,3** berücksichtigt.

Tab. 16: Massenkalkulation des geschätzten Aushubvolumens von Bodenmaterial aus dem Oberboden, Unterboden (B-Horizonte) und C-Horizonten im Bereich des Anlagenstandortes der geplanten WEA 06. Die Flächengrößen wurden auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen des Anlagenherstellers abgeschätzt berechnet.

Gewerk	Fläche GOK m ²	Aushubtiefe m u. GOK	Mächtigkeit Oberboden m	Aushubmasse Oberboden ¹ m ³	Aushubmasse Unterboden ¹ m ³	Aushubmasse C-Horizont ¹ m ³
WEA 06						
Fundamentgrube	637,94	2,0	0,25	204	197	1.036
D BFL²	2.446	0,20	0,20	636	----	----
T BFL³	3.055	0,20	0,20	795	----	----
Gesamtvolumina*				1.635	197	1.036
Zwischenlager und Kranmontagefläche	<p><u>Die Befahrung ungeschützter Oberböden ist unzulässig.</u> Die temporäre Lagerung von Material und Anlagenteilen bei Nutzung einer geeigneten Unterlage (Bongossimatten etc.) auf dem Oberboden ist zulässig. Auf Hilfskranstellflächen und anderweitig befahrenen Bereichen ist der Oberboden abzuschieben und/oder eine Sicherung der ungeschützten Böden unter Einbeziehung des Bodensachverständigen vorzunehmen.</p>					

¹Bei der Massenkalkulation wurde ein Lockerungsfaktor von 1,3 berücksichtigt

²Dauerhafte Baufeldflächen, hier Kranstellfläche und Zuwegung; Berechnung nach Angaben des Anlagenherstellers

³Temporäre Baufeldflächen bei denen ein Oberbodenabtrag erforderlich wird, hier: Montageflächen und Lagerflächen, Hilfskranstellflächen, Turmablagestreifen; Berechnung nach Angaben des Anlagenherstellers

*näherungsweise



9 Darstellung der Wirkfaktoren

9.1 Versiegelung / Flächen- bzw. Bodeninanspruchnahme

Durch den Bau der WEA 06 im WP Zell wird zuvor landwirtschaftlich genutzte Fläche der aktuellen Nutzung entzogen und temporär oder permanent einer Teil- oder Vollversiegelung unterzogen. Die Einschränkung bzw. der Verlust der natürlichen Bodenfunktionen ist die Folge.

Generell zu unterscheiden ist die Inanspruchnahme von Flächen hinsichtlich:

(1) Nutzungsdauer (permanent / temporär):

Als permanent wird hier die befristete Laufzeit der WEA betrachtet. Zu den permanent beanspruchten Flächen gehören die Fundamentaufstandsflächen sowie die Kranstellflächen, welche auch nach der Errichtung der WEA erhalten bleiben. Zu den temporär beanspruchten Flächen gehören Logistikflächen und Teile der Kranstellflächen, die während der Errichtungsphase beansprucht und im Anschluss rückgebaut werden. Zudem werden Teile der Rodungsflächen als temporär gewertet, da diese im Anschluss wieder forstlich genutzt werden können.

(2) Grad der Versiegelung (Vollversiegelung / Teilversiegelung):

Bezüglich der Versiegelung sind im vorliegenden Fall betonierte/asphalтиerte und geschotterte Flächen voneinander zu unterscheiden. Ein ansteigender Grad der Versiegelung (geschottert → betoniert/asphalтиert) kann mit einem ansteigenden Grad der Beeinträchtigung gleichgesetzt werden. Eine Sonderstellung nehmen sogenannte „vermörtelte Böden“ ein, welche zwecks Verbesserung der Tragfähigkeitseigenschaften von Unterboden-Horizonten hergestellt und anschließend geschottert werden.

Die Vollversiegelung durch Betonieren/Asphaltieren sowie ggf. die Vermörtelung ist als erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Boden zu werten. Eine Teilversiegelung dauerhaft beanspruchter Flächen, z.B. im Zuge des Wegebbaus sowie der Kranstell- und Logistikflächen, führt zu einem Teilverlust der Bodenfunktionalität. Die Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes sowie die Funktion zur Filterung und Pufferung sowie zur Umwandlung von Stoffen bleibt in Teilen erhalten, wenn die Schottertragschichten in wasserdurchlässiger Bauweise hergestellt werden. Somit ist die Teilversiegelung nicht als erhebliche Beeinträchtigung zu werten.

Selbiges gilt für alle temporär beanspruchten Flächen, auf welchen nach dem Rückbau der baulichen Veränderungen die Regeneration der ursprünglichen Bodenfunktionalität wieder eingeleitet wird. Voraussetzung ist eine fachgerechte Umsetzung der Rekultivierungsmaßnahmen, wie z.B. der lagenweise Wiedereinbau der Bodenhorizonte entsprechend ihres ursprünglichen Aufbaus und ggf. die Lockerung verdichteter Böden.



9.2 Verdichtung bzw. mechanische Belastungen

Wege, Kranstell- und Vormontageflächen unterliegen projektbedingt einer besonderen Beanspruchung. Ihre Dimensionierung unterliegt den Tragfähigkeitsbedingungen entsprechend der anlagenherstellerseitigen Anforderungen. Insbesondere die Kranstellflächen werden im Hinblick auf die eingesetzten Hebefahrzeuge durch hohe Sohlrücke beansprucht. Die Zuwegung wird zudem durch häufig wiederkehrenden Schwerlastverkehr beansprucht. Eine dauerhafte Befahrbarkeit und Frostsicherheit muss gewährleistet werden.

Generell ist der Betrieb von Baufahrzeugen sowie die Lagerung von Anlagenkomponenten lediglich auf geschotterten und somit entsprechend der Anforderungen des Anlagenherstellers vorbereiteten Flächen zulässig. Eine zusätzliche Bodenverdichtung über die Grenzen der vorbereiteten Flächen hinaus ist somit nicht zu erwarten.

Unterhalb der temporär geschotterten Flächen können verfahrensbedingt Bodenverdichtungen entstehen bzw. sogar als „bodenvorbereitende Maßnahme im Sinne einer Tragfähigkeitsverbesserung“ notwendig sein, welche auch nach dem Rückbau bestehen bleiben und einer Rekultivierung bedürfen.

Weitere Bodenverdichtungen durch mechanische Beanspruchungen können insbesondere im Zuge der Baufeldfreimachung (Entnahme des Aufwuchses und Oberbodens) und somit bereits im Vorfeld des Baus von Wegen sowie der Kranstell- und Logistikflächen stattfinden. Bei der Bauausführung sind somit geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen gemäß Kapitel 8 frühzeitig zu berücksichtigen.

9.3 Abtragen sowie Auf-/Einbringen von Bodenmaterial

Eine Durchmischung von Bodenmaterial unterschiedlicher Eignungsgruppen gemäß der DIN 19731 im Zuge des Bodenabtrags bzw. der Tiefbauarbeiten ist generell nicht zulässig und zu vermeiden. Selbiges gilt für den Eintrag von nicht standorttypischem Fremdmaterial (Wegeschotter etc.) in Bodenmaterial natürlich gewachsener Bodenhorizonte. Insbesondere eine Durchmischung des organischen Oberbodens (Ah-Horizonte, Ah-Cv-Übergangshorizonte) mit Bodenmaterial der Unterbodenhorizonte oder Fremdmaterial ist mit einer Einschränkung der Bodenfunktionalität insbesondere als Lebensraum und Lebensgrundlage verbunden.

Das Auf- und Einbringen von Bodenmaterial in eine durchwurzelbare Bodenschicht darf nur bei vergleichbaren stofflichen, bodenphysikalischen und chemischen Eigenschaften erfolgen. Generell gilt das allgemeine Verschlechterungsverbot.

Auf die Eignungsgruppen sowie die Umlagerungseignung von Böden in Abhängigkeit vom Feuchtezustand gemäß Tabelle 17 wird verwiesen.



9.4 Bodenerosion

Die witterungsbedingte Erosionsanfälligkeit von neu angelegten Bodenmieten sowie die Einhaltung entsprechender Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen gemäß Kapitel 8 ist zu beachten.

9.5 Wasserhaltung

Auf die Feststellungen der Kapitel 7.2.3 und 7.2.4 wird an dieser Stelle verwiesen.

10 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen negativer Bodenveränderungen

Im Zuge der Bauausführung sind die Flächeninanspruchnahme sowie die Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen durch direkte Einwirkungen auf das notwendige Maß zu begrenzen. Den gesetzlichen Rahmen bilden das BBodSchG sowie das zugehörige Fachschrifttum des Bundes und der Länder.

Nachfolgend werden für das Windparkprojekt Zell Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen nachteiliger Bodenveränderungen zusammengestellt.

10.1 Baufeldbegrenzung, Flächenbedarf

Der allgemeinen Reduzierung permanenter und temporärer Baubedarfsflächen wird im Zuge der Planungen Rechnung getragen.

Die Baufeldgrenzen (Anlagenstandorte, Kranstell- u. Logistikflächen, Wege) sind einzuhalten und angrenzende Flächen gegen Befahrung und allgemeine Nutzung zu sichern. Negative Bodenveränderungen wie z.B. Gefügeschäden außerhalb der Baufelder sind nicht zu erwarten. Während der Baufeldfreimachung und darüber hinaus ist eine optische Markierung der Baufeldgrenzen zielführend.

Aus anderen Projekten hat sich dabei folgende Variante der Markierung als zielführend erwiesen:

Vorschlag (Vorzugsvariante Bauphase)

- Kombination aus ca. 1,5 m hohen Pflöcken, Draht/Spanschnur und Streifen von Flatterband (Abb. 12). Schneefangzäune haben sich in der Vergangenheit als wenig haltbar und witterungsunbeständig erwiesen.



Abb. 12: Beispiel einer Baufeldbegrenzung mittels Pfosten, Spanschnur und Flatterband

- An einzelnen Gefährdungsstellen kann ggf. eine Abgrenzung mittels Bauzaun notwendig werden.

10.2 Freimachen der Baufelder

Vor der eigentlichen Bauausführung müssen die für den Bau vorgesehenen Flächen erst freigemacht werden. Des Weiteren ist bezüglich der Befahrung bzw. Umlagerung der Böden die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit in Abhängigkeit der momentanen Bodenwasserverhältnisse zu beachten.

Empfohlene Maßnahmen:

- Auf den Einsatz von bodenschonenden Laufwerken der eingesetzten Bau- und Räumfahrzeuge mit möglichst geringen spezifischen Bodendrücken ist zu achten (z.B. Kettenfahrzeuge mit Breitbandlaufwerken, Raupendumper). Der spezifische Kontaktflächendruck soll bei der Befahrung trockener oder schwach feuchter ungeschützter Böden $0,50 \text{ kg/cm}^2$ nicht überschreiten.
- Der humose Oberboden ist mit Baggern abzuheben. Ein Abschieben mit Planierraupen oder anderen Fahrzeugen ist in der Regel nicht zulässig.
- Bodenhorizonte sind entsprechend der gängigen Praxis fachgerecht zu trennen, zu lagern bzw. wieder einzubauen. Dies gilt insbesondere für organische Bodenhorizonte.

- Oberboden ist „vor Kopf“ abzutragen, um eine Befahrung generell zu vermeiden.
- Sollten ungeschützte Bodenbereiche im Zuge der Bauausführung befahren werden müssen, sind in Rücksprache mit der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) geeignete Maßnahmen zu deren Sicherung zu ergreifen. Dies kann z.B. durch das Auslegen lastverteilender Platten/Matten oder den Einsatz besonders bodenschonender Laufwerke (z.B. Verwendung von Raupendumpfern) erfolgen.
- Freigelegte Unterböden sind zügig zu Überbauen und somit gegen Erosion zu schützen.

Tab. 17: Auszug aus Tab. 17 der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA 5) - *Konsistenz bindiger Böden, Konsistenzgrenzen und zugehörige Bodenfeuchte (mit Schätzung des Bodenfeuchtezustandes im Gelände)*

Konsistenzbereich bindiger Böden		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte ¹⁾		Bodenfeuchtezustand
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Proben (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Proben (Tongehalt ≤ 17 %)	Bezeichnung
Ko1	Fest (hart)	Nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt nach Wasserzugabe stark nach	Staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	Trocken
Schrumpfgrenze				
Ko2	Halbfest (bröckelig)	Noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	Schwach feucht
Ausrollgrenze				
Ko3	Steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, da steif; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Feucht
Ko4	Weich (-plastisch)	Ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt	Sehr feucht
Ko5	Breiig (-plastisch)	Ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	Durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt, Probe zerfließt, oft Kernverlust	Nass
Fließgrenze				
Ko6	Zähflüssig	Nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	Sehr nass
¹⁾ bei hoher effektiver Lagerungsdichte im feuchten und nassen Bereich höhere Konsistenz				



10.3 Bau von Wegen, Kranstell- und Logistikflächen

Bezüglich der Anlage von befestigten Flächen gelten die Empfehlungen der Kapitel 9.1 und 9.2 hier analog. Im Hinblick auf die Herstellung befestigter Flächen sind die Anforderungen des Anlagenherstellers (ENERCON GmbH) bezüglich der Tragfähigkeit der Gewerke zu beachten und gutachterlich zu begleiten. Eine Bodenverdichtung ist somit aus bautechnischer Sicht unumgänglich.

Dennoch sind im Zuge von Herstellung und Rückbau bodenschonende Techniken und Bauweisen anzuwenden.

Empfohlene Maßnahmen:

- Um einen vollständigen Rückbau der temporär beanspruchten Flächen (Schotterflächen) zu gewährleisten, ist die Nutzung von Geotextilien als Trennschicht zwischen Oberbau und Unterboden eine gängige Methode.
- Vor der Fertigstellung der befestigten Flächen sind punktuelle und hohe Auflasten zu vermeiden.
- Unterhalb des Oberbaus ist Anlagenherstellerseitig ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ des Untergrundes/Unterbodens angestrebt. Die Verdichtung des Unterbodens über das geforderte Maß hinaus ist im Hinblick auf den Rückbau und die Rekultivierung temporär genutzter Flächen zu begrenzen.
- Auf temporär genutzten Flächen ist nach Möglichkeit von einer Konditionierung (Vermörtelung mit Mischbindern) der Unterböden abzusehen, da diese nicht reversibel ist und das Bodengefüge gestört wird.

10.4 Zwischenlagerung von Bodenaushub

Die Erfordernisse bezüglich der Zwischenlagerung von Bodenaushub werden in Kapitel 8.2 zusammenfassend dargestellt.

10.5 Wiederherstellung temporär genutzter Flächen

Auf den temporär genutzten Flächen müssen die natürlichen Bodenverhältnisse nach Beendigung der Baumaßnahme wiederhergestellt werden. Negative Bodenveränderungen wie beispielsweise Schadverdichtungen und Gefügeschäden ist mit geeigneten Mitteln zu begegnen. Art und Umfang der Rekultivierungsmaßnahmen sind in Rücksprache mit den zuständigen Behörden sowie einer vermutlich einzusetzenden Ökologischen und Bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.

Empfohlene Maßnahmen:

- Die Wiederherstellung der temporär genutzten Flächen hat nach Abschluss der Bauarbeiten zu erfolgen.



- Der aufgebrachte Schotter oder sonstige Materialien des Oberbaus werden entfernt.
- Im Zuge der Bauarbeiten verdichtete (Unter-)Bodenhorizonte sind vor dem Aufbringen des Oberbodens einer mechanischen Tiefenlockerung (Stechhublockerung, Bodenmeißeln) zu unterziehen. Die Notwendigkeit der Maßnahme ist seitens der BBB zu prüfen.
- Zuvor entfernte Bodenhorizonte (Unter- und Oberbodenhorizonte) sind entsprechend ihrer ursprünglichen Lagerung und Horizontstärke wieder aufzubringen.
- Eine Befahrung der aufgebrachten Bodenhorizonte ist unzulässig.

11 Rückbau

Nach der Betriebseinstellung des Windparks werden die Windkraftanlagen zurückgebaut. Es wird erwartet, dass der Rückbau durch die stückweise Demontage mittels eines Großkrans über die bestehenden Kranstellflächen sowie den Abtransport der Bauteile über die dauerhaften Zuwegungen erfolgt. Eine weitere Beeinträchtigung von Flächen über die dauerhaft genutzten Bodenbereiche hinaus (Kranstellfläche und Zuwegung) wird somit nicht erwartet.

Die Fahrzeuglasten sowie die Anzahl der notwendigen Transporte werden mit jenen der Bauphase vergleichbar sein. Eine weitere Schadverdichtung von Böden unterhalb der dauerhaft genutzten Flächen (Wege und Kranstellflächen) über das bestehende Maß hinaus wird somit ebenfalls nicht erwartet.

Im Falle des Rückbaus der kompletten Fundamente nach dem Rückbau der Turmsegmente kann das Abbruchmaterial auf der bestehenden Kranstellfläche zwischengelagert und über die Zuwegungen abtransportiert werden. Auf die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“, Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) wird verwiesen.

Ein Rückbau der dauerhaft genutzten Kranstellflächen und Wege sollte gemäß der Empfehlungen in Kapitel 10.5 „Wiederherstellung temporär genutzter Flächen“ erfolgen.



12 Schlussbemerkungen

Sollten Abweichungen von den punktuell gewonnenen Erkundungsfeststellungen festgestellt werden, bitten wir rechtzeitig um Benachrichtigung. Dies gilt auch für Planungsänderungen gegenüber den o.g. Bearbeitungsgrundlagen und Planunterlagen.

Für weitere bodenkundliche und ingenieurgeologische Dienstleistungen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Aufgestellt: Trendelburg, 10.08.2020

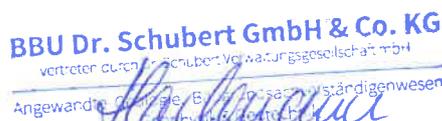
BBU Dr. Schubert GmbH & Co. KG
vertreten durch Dr. Schubert Verwaltungsgesellschaft mbH

Angewandte Geologie, Baugrundsachverständigenwesen
Geophysik & Geotechnik


Dr. Claus Schubert
Öffentlich-Bestellter und vereidigter
Sachverständiger der IHK KS für das Bestellungsgebiet
2450, Baugrund-Erkundung, -untersuchung & -bewertung
www.bbu-schubert.de

BBU Dr. Schubert GmbH & Co. KG
vertreten durch Dr. Schubert Verwaltungsgesellschaft mbH

Angewandte Geologie, Baugrundsachverständigenwesen
Geophysik & Geotechnik


M. Sc. Florian Hackmann
Beratungsbüro für Boden und Umwelt C. Schubert GmbH
Trendelburg
Tel. 05671 4499
eMail: info@bbu-schubert.de
www.bbu-schubert.de

Anlage 1	-	Übersichtsplan der Erkundungsstellen
Anlage 2	-	Zusammenfassung der Bodenkundlichen Leitprofile

Wir bitten Sie freundlichst um Beachtung folgenden Hinweises:
Das Kopieren und Weiterleiten des Gutachtens an Dritte ist weder vollständig noch auszugsweise **ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung des Entwurfsverfassers** zulässig. Dies gilt insbesondere auch für die elektronische Verbreitung digitaler Dateien über Datenträger oder Internet

WEA 6



	Baustreifen
	Kranstellfläche Dauerhaft
	Kranstellfläche Temporär
	Weg Dauerhaft
	Befestigte Wege u. Kranstellflächen - dauerhaft
	Befestigte Wege u. Kranstellflächen - temporär
	Befestigte Wege u. Kranstellflächen - temporär
	Grenzabstand
	Rotorblätter
	Fundament
	Turmfuß

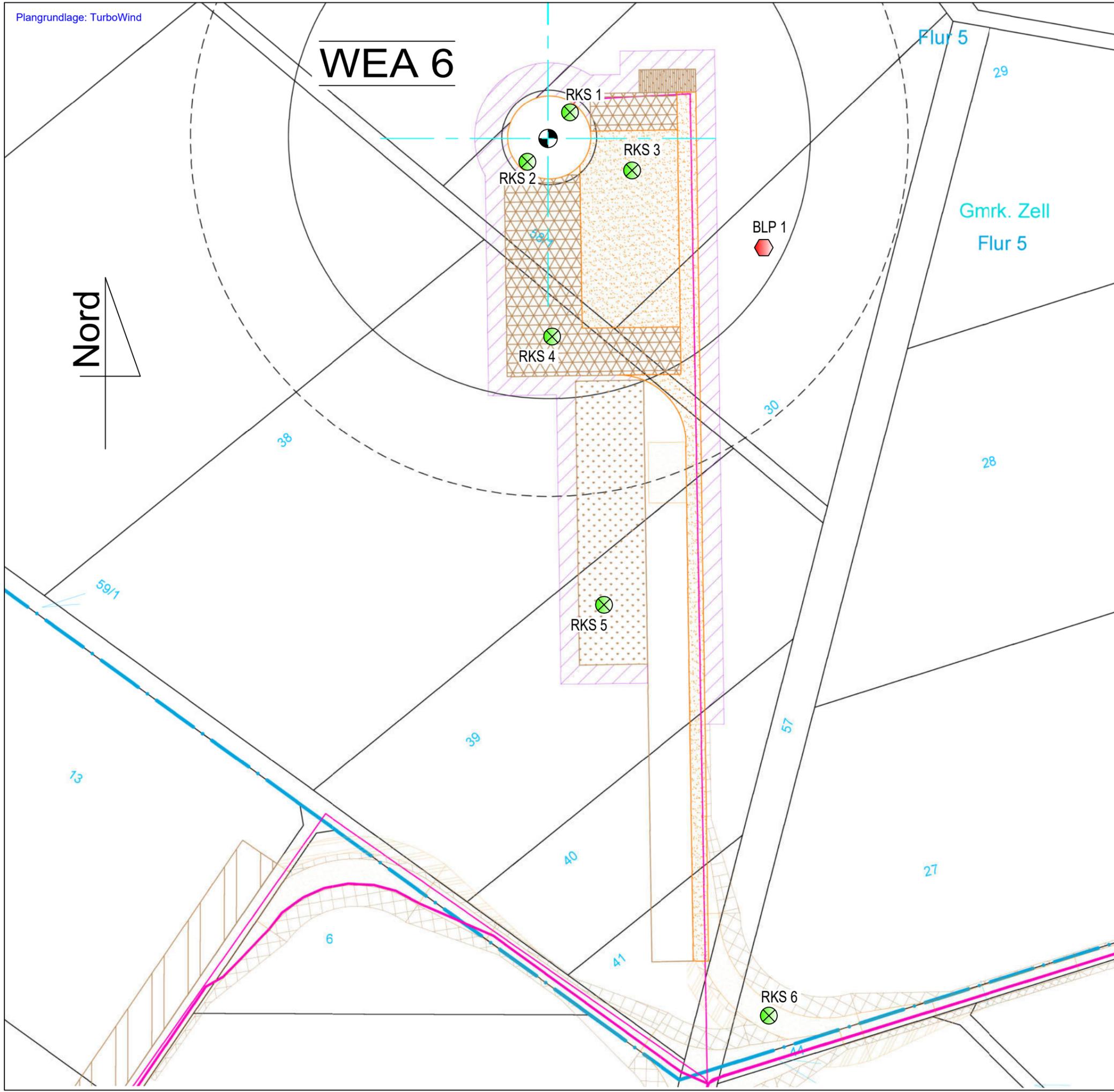
Legende:

	RKS...	Ansatzstelle Rammkernsondierung
	BLP...	Ansatzstelle des Bodenleitprofils

BBU Dr. Schubert GmbH & Co. KG
 Angewandte Geologie, Baugrundsachverständigenwesen
 Geophysik & Geotechnik
 Glockenplatz 1 - 34388 Trendelburg
 Tel. 05671 / 77970 - Fax. 05671 / 779710
 eMail: info@bbu-schubert.de - Homepage: www.bbu-schubert.de



Auftraggeber: EWE ERNEUERBARE regional GmbH Vahrenwalder Str. 245 - 247 30179 Hannover	Projektnr.: 215227	Anlage: 1
Baumaßnahme: WP Zell Erweiterung 1 WEA Typ Enercon E-138 EP 3 E2 4,2 MW	Maßstab: (A3) 1 : 1000	Datum: 10.08.2020
	Gezeichnet: SH	Geprüft: HA
	Planinhalt: Lageplan der bodenkundlichen Erkundungsstellen	





Windpark Zell		Projekt: 215227-7
Bodenkundliche Profilaufnahmen nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA5)		
Bauherr: EWE ERNEUERBARE regional GmbH 30179 Hannover	Bauvorhaben: 1 x ENERCON E-138 mit 160 m NH	Anlage: 2

Nr.	BLP	Planungsbereich	Standort	Bodentyp KA5	Exposition	Neigung KA5	Vegetation	Auflagehumus KA5	Tiefe m GOK	Horizont KA5	Feinbodenart KA5	Gefüge KA5	Skelettanteil %	Farbe	Besonderheit	Dichte KA5
1	BLP 1	KSF/VMF	WEA 6	Braunerde-Ranker	OSO	N3.1	Grünland	--	0,20	Ah	Us	kru	5	dbn		2-3
									0,30	Bv	Ut3	sub	15-20	bn+dgr		3-4
									0,60	ilCv	Ut4	kru-sub	40	rotbn,rdf,hgr	Verwitterungszone Basalt	3-4
2	RKS 1	Fundament	WEA 6	Ranker	O-OSO	N2	Grünland	--	0,25	Ah	Us		5	dbn		2
									0,50	Ah-Cv	Us		50-75	dbn+dgr		3
									0,80	ilCv	Su2		> 75	gr+bn		3-4
									1,25	imCv	--		> 75	gr	Verwitterungszone Basalt	4-5
3	RKS 2	Fundament	WEA 6	Braunerde	O-OSO	N2	Grünland	--	0,20	Ah	Us		5	dbn		2
									0,50	Bv	Ut3		15	rotbn-bn		3
									1,15	ilCv	Su3		40	bn+gr		4
									1,30	imCv	--		> 75	gr	Verwitterungszone Basalt	4-5
4	RKS 3	KSF	WEA 6	Braunerde-Ranker	O-OSO	N3.1	Grünland	--	0,20	Ah	Us		0-5	dbn		2
									0,40	Bv-ilCv	Us		40	bn+gr		3
									0,80	ilCv	Su3		> 75	gr+bn		4
									1,45	imCv	--		> 75	gr+bn	Verwitterungszone Basalt	4
5	RKS 4	KSF	WEA 6	Ranker	OSO	N2.1	Acker	--	0,20	Ap	Us		15	dbn		2
									0,55	ilCv	Uls		50	bn-robn, gr		4
									0,60	imCv	--		> 75	hgr		4-5
6	RKS 5	KSF	WEA 6	Braunerde-Ranker	O	N1	Acker	--	0,20	Ap	Us		< 5	dbn		2
									0,35	Bv-ilCv	Ut3		10	bn+oc		3
									0,80	ilCv	Ut3		40	robn-bn		4
									1,50	ilCv	Tu3		40-50	rostbn-robn+wfl	Verwitterungszone Basalt	4
									1,60	imCv	--		> 75	hgr	Verwitterungszone Basalt	5
7	RKS 6	Zuwegung	WEA 6	Parabraunerde	O	N3.1	Acker	--	0,20	Ap	Uls		< 5	dbn		2
									0,50	Bt	Uls		5	oc		3
									0,90	Bt-Sw	Us		< 5	hbn-fahlbn		2
									1,60	ilCv	Us		50-75	gr+hbn	Verwitterungszone Basalt	3-4
									2,00	imCv	Us		> 75	gr+bn	Verwitterungszone Basalt	4