



BBU Dr. Schubert GmbH | Glockenplatz 1 | 34388 Trendelburg

Eurowind Energy GmbH
Unterm Bornrain 2
D-35091 Cölbe

Projektnummer: hyga225059-1
Ansprechpartner: Miriam Riedlinger
Ralf Israel
Datum: 27.01.2026
Telefon: 0 56 71 – 77 97 0
Fax: 0 56 71 – 77 97 10
eMail: info@bbu-schubert.de

HYDROGEOLOGISCHES GUTACHTEN

Rauschenberg, WP Josbach, Errichtung von 6 WEA Nordex N175 mit 179 m NH
Hier: Hydrogeologisches Gutachten mit Beurteilung des Gefährdungspotentials

Bauvorhaben: Errichtung von 6 Windenergieanlagen (WEA 1 bis WE 6)
Nordex N175/6.X mit 179 m Nabenhöhe
Windpark Josbach
35282 Rauschenberg

Bauherr: Eurowind Energy GmbH
Unterm Bornrain 2
D-35091 Cölbe

Auftraggeber: wie vor

Projektplanung: wie vor

Anlagenhersteller: Nordex SE
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg

Nachfolgend wird das hydrogeologische Gutachten mit den Seiten 2 bis 25 und den Anlagen 1 bis 2 vorgelegt.

Inhaltsverzeichnis

1	Bauvorhaben	3
2	Auftrag	4
3	Grundlagen, Bearbeitungsunterlagen	5
4	Lage und örtliche Situation	5
5	Geologische und hydrogeologische Übersicht	6
5.1	Geologische Einordnung und erwartete Schichten	6
5.2	Hydrogeologische Einordnung	8
6	Hydrogeologische Beurteilung	10
6.1	Erkundeter Bodenaufbau	10
6.2	Bodenwasserverhältnisse / Bodenfeuchten / Wasserwegsamkeit	12
6.3	Grundwasserfließrichtung	15
6.4	Besondere Schutzgüter im Projektgebiet	15
6.4.1	Wasserschutzgebiete	15
7	Baumaßnahmen und Verbote	16
7.1	Geplante Baumaßnahmen	16
7.2	Verbote in den betroffenen Schutzzonen	16
8	Vorhabensspezifische Gefährdungspotentiale	18
8.1	Bauphase	18
8.2	Betriebsphase	20
9	Gefährdungsbeurteilung	20
10	Maßnahmen zum Schutz von Grund- und Oberflächenwasser ..	22
10.1	Maßnahmen während der Bauphase	22
10.2	Maßnahmen während der Betriebsphase	24
11	Schlussbemerkungen	25

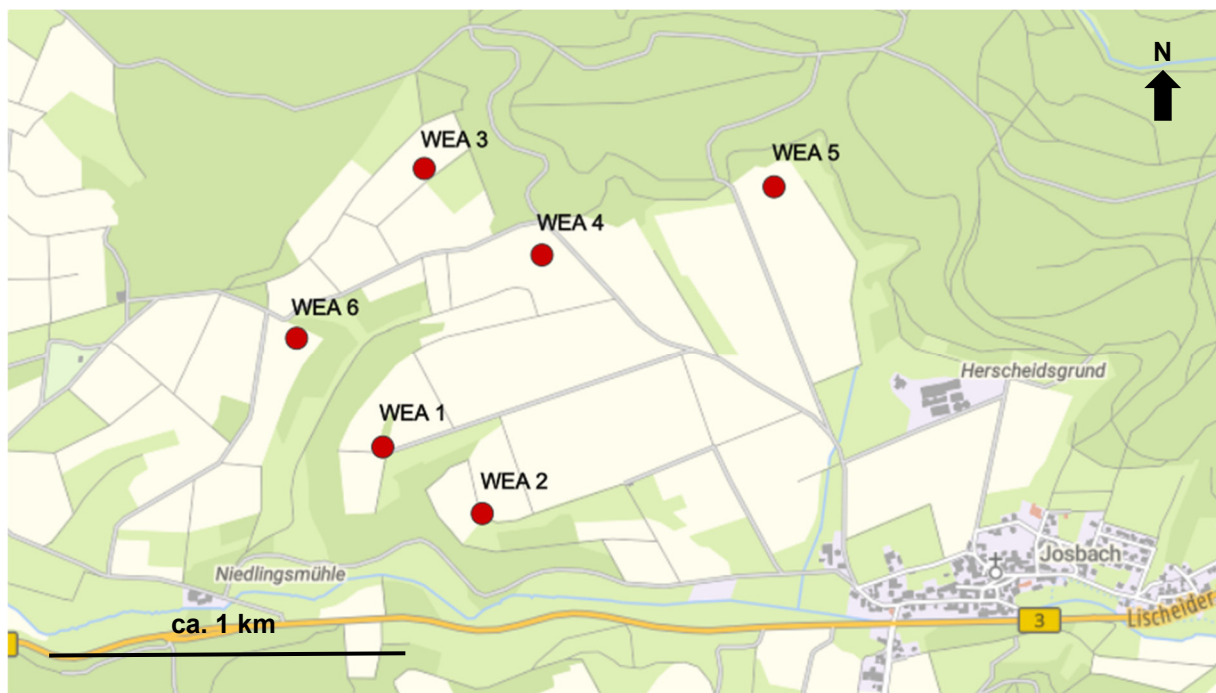
Anlagen 1 - 2

1 Bauvorhaben

Die **Eurowind Energy GmbH** beabsichtigen die Errichtung und den Betrieb von 6 Windenergieanlagen im Windpark Josbach, nordwestlich des Ortsteiles Josbach der Stadt Rauschenberg im mittelhessischen Landkreis Marburg-Biedenkopf. Das Projektvorhaben sieht die Aufstellung folgender Anlagen und Anlagentypen vor:

- **WEA 1 bis 6** → **Nordex N175/6.X mit 179 m Nabenhöhe**

Die nachstehende Abbildung zeigt in einem Übersichtsplan die geografischen Standortpositionen der geplanten Anlagen.



Quelle: geologie.hessen.de

Abbildung 1: Übersicht mit Lage der geplanten Standorte

Für die Anlagensysteme steht folgende Spezifikation zur Verfügung wie folgt:

- **Fundamentdatenblatt Nordex N175/6.X Hybridturm TCS179** Fundament mit und ohne Auftrieb - 9007015, Rev. 05 vom 30.04.2024

2 Auftrag

Zur Beurteilung möglicher Einflüsse der geplanten Maßnahmen auf die Schutzgüter Grundwasser und Oberflächenwasser hat der **Bauherr** die **BBU Dr. Schubert GmbH** (BBU) beauftragt, die hydrogeologischen Gegebenheiten in einem entsprechenden Gutachten zusammenzufassen.

Hydrogeologisch bzw. hydrologisch sensible Bereiche besitzen zumeist den Status eines Schutzgebietes (Wasserschutzgebiete, WSG oder Naturschutzgebiete, NSG).

Im Bereich des geplanten Bauvorhabens sind zwei festgesetzte Wasserschutzgebiete verortet. Die Anlagenstandorte befinden sich in der weiträumigen Schutzzone IIIB des Trinkwasserschutzgebietes (TWSG) Wohratal-Stadtallendorf sowie in der Schutzzone IIIA des TWSG TB Halsdorf.

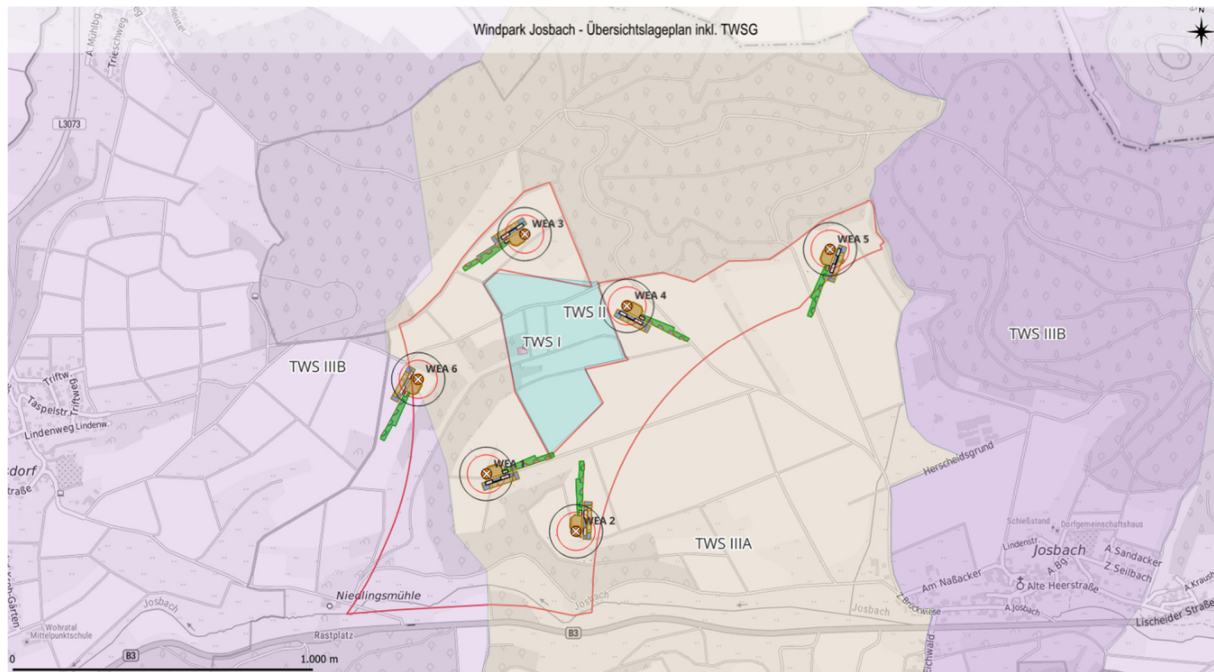


Abbildung 2: Übersicht mit Lage geplanter Standorte in der Schutzzone IIIA des TWSG TB Halsdorf

Damit eine mögliche Gefährdung von Schutzgütern ausgeschlossen werden kann, werden weitere Maßnahmen zum Grund- und Oberflächenwasserschutz während Bau und Betrieb der Anlagen erarbeitet.

Gemäß der vorstehenden Zielsetzung wird das Ergebnis mit nachfolgendem **Hydrogeologischen Gutachten** dargestellt, ausgewertet und bekannt gegeben.

Die schriftliche Ausarbeitung gilt nur nach Verifizierung und vorbehaltlich einer ausreichenden Fachbauleitung bzw. geotechnischen Baustellenbegleitung durch das Unterzeichnerbüro.

Anmerkung: Der örtlich begrenzte Untersuchungsumfang kann Änderungen der außerhalb des Untersuchungsbereiches anstehenden Baugrundverhältnisse, die Einfluss auf die geotechnischen / hydrogeologischen Rahmenbedingungen sowie die erdbau- und gründungstechnischen Arbeiten haben können, naturgemäß nicht ausschließen.

3 Grundlagen, Bearbeitungsunterlagen

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

- **Ad-Hoc-AG Hydrogeologie (2016): Regionale Hydrogeologie von Deutschland - Die Grundwasserleiter: Verbreitung, Gesteine, Lagerungsverhältnisse, Schutz und Bedeutung.** - Geol. Jb., A 163: 456 S., 264 Abb.; Hannover.
- **Hölting, B. (1989): Hydrogeologie - Einführung in die allgemeine und angewandte Hydrogeologie** - 3., neu bearb. Aufl.; Stuttgart.
- **Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW), Technische Regel, Arbeitsblatt W 115 2008**, Bohrungen zur Erkundung, Beobachtung und Gewinnung von Trinkwasser
- **Informationssystem Geologische Karte von Hessen** (www.geologie.hessen.de)
- **GruSchu Hessen** des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (www.gruschu.hessen.de)
- **Geoviewer** der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (www.geoportal.bgr.de)
- **Bohrpunktkarte Deutschland** der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (<https://boreholemap.bgr.de>)
- **Geologische Kartieranleitung** (<https://www.geokartieranleitung.de>)
- **HÜK250 - Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland**, Maßstab 1 : 250.000
- **Übersichtsplan Windpark Josbach**, Maßstab 1:2000, F. Mathes vom 13.06.2025
- **Staatsanzeiger Hessen** in den Ausgaben 1966/50, 1975/25, 1983/44, 1987/48 und 2005/51

4 Lage und örtliche Situation

Die geplanten Windenergieanlagen kommen etwa 1 bis 2 km nordwestlich vom Rauschenberger Ortsteil Josbach im Landkreis Marburg-Biedenkopf in Mittelhessen zur Errichtung. Den Standortpositionen sind folgenden Koordinaten (ETRS 89 UTM Zone 32 N) zugewiesen:

Tabelle 1: Standortkoordinaten

Anlage	Anlagentyp	Ost	Nord
WEA 1	Nordex N175/6.X mit 179 m NH	498054	5640465
WEA 2	Nordex N175/6.X mit 179 m NH	498352	5640275
WEA 3	Nordex N175/6.X mit 179 m NH	498181	5641262
WEA 4	Nordex N175/6.X mit 179 m NH	498522	5641024
WEA 5	Nordex N175/6.X mit 179 m NH	499196	5641212
WEA 6	Nordex N175/6.X mit 179 m NH	497828	5640778

Naturräumlich befindet sich das Windparkareal in einer von Forst- und Landwirtschaft geprägten Landschaft innerhalb des Westhessischen Berg- und Beckenlandes. Die Anlagen werden auf Ackerflächen auf topografischen Höhen zwischen etwa 287 und 298 m ü. NHN errichtet.

Die Anlagen WEA1, WEA 2 und WEA 4 kommt an leicht nach Südwesten geneigten Hängen zur Aufstellung, wohingegen das Gelände bei den WEA 3, WEA 5 und WEA 6 flach in südöstliche Richtung geneigt ist.

Verkehrstechnisch kann das Windparkgebiet über die B3 ("Lischeider Straße") aus südöstlicher und südwestlicher Richtung erreicht werden. Die Anlagen WEA 1, WEA 2, WEA 4 und WEA 5 werden von einem dem Ortsteil Josbach entspringenden landwirtschaftlichen Weg namens "Zur Brückwiese" angefahren. Die beiden Anlagenstandorte der WEA 3 und WEA 6 werden weiter westlich über die von der B3 abzweigende Straße "Niedlingsmühle" und von dort über landwirtschaftliche Nutzwege erreicht.

5 Geologische und hydrogeologische Übersicht

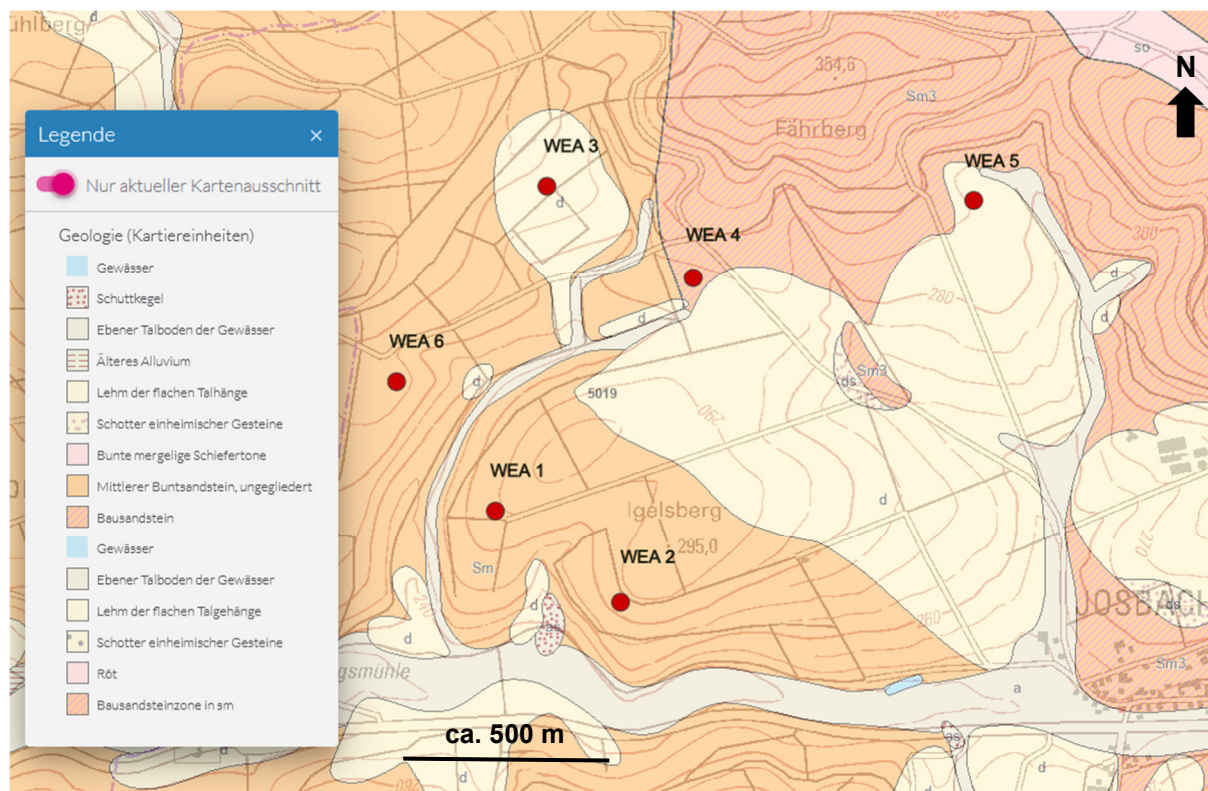
5.1 Geologische Einordnung und erwartete Schichten

Die Geologischen Karte von Hessen weist für das Windparkareal vorrangig untertriasische Gesteine des **Mittleren Buntsandstein** aus. Dabei handelt es sich um den unteren Teil des Mittleren Buntsandsteins, die Volpriehausen-Folge. Diese beginnt meist an der Basis mit grobkörnigen Sandsteinen, die oft bindemittelarm sind und eher rötlichhelle und gelbweiße Färbungen aufweisen. Auf diese folgt eine besonders mächtige Wechselfolge dünnbankiger Sandsteine mit Schluff- und Tonsteinen, die meist meist braunrote bis grüngraue Färbungen aufweisen. Es folgen die mittelkörnigen, dünnbankigen Sandsteine der Avicula-Schichten.

Die maximale Dicke der Formation beträgt im betrachteten Gebiet ca. 200 m.

Im Liegenden der Volpriehausen Formation sind die Sandstein-Tonstein-Schluffstein-Wechselfolgen des Unteren Buntsandsteins bis in große Tiefen anzutreffen.

Überlagert werden die untertriassischen Ablagerungen zum Teil von jüngeren, **quartären Überdeckungen** in Form von Hanglehmen aus dem Pleistozän. Dabei kann es sich um Verwitterungslehme und Hangschuttmateriale handeln. Auch äolische Sedimente (Löss, Lösslehm) aus pleistozäner Zeit sind in Hangbereichen als Überlagerung des Festgesteinshorizonts denkbar.



Quelle: geologie.hessen.de

Abbildung 3: Ausschnitt aus der geologischen Karte mit Einkartierung der geplanten WEA (rote Punkte). Anstehende geologische Einheiten der Trias: **Sm** (orange) und **Sm3** (blassrot): Mittlerer Buntsandstein. Anstehende geologische Einheiten des Quartärs: **d** (blassgelb) = Diluvium (Pleistozän), **a** (grau) = Alluvium (Holozän).

Anthropogene Ablagerungen oder sonstige schädliche Bodenveränderungen im Bereich der Baufelder sind im Wesentlichen nicht bekannt. Diesbezüglich ist jedoch darauf hinzuweisen, dass im Bereich zwischen den Standorten WEA 2 und der nordwestlich davon gelegenen WEA 1 für die **Flurstücke 12 und 80, Flur 3 in der Gemarkung Josbach ein Eintrag in der Altflächendatei des Landes Hessen** vorliegt. Die Auskunft wurde vom AG zur Verfügung gestellt. Hiernach liegt im betroffenen Geländegebiet ein teilweise mit Bauschutt, Grünschnitt, Eternitplatten und Autoteilen verfüllter, erdabgedeckter Graben, der zudem in einem zeitweise wasserführenden Quellgebiet liegt. Nach in den Jahren 2008 und 2011 durchgeführten Untersuchungen des Grundwassers und der Bodenluft liegen jedoch keine relevanten Schadstoffbelastungen vor und der Bereich erhielt den **Status „Altlastenverdacht aufgehoben“**. Gemäß den bisherigen Planungen und Planunterlagen für den Windpark Josbach sind im vermutlich betreffenden Bereich keine Bodeneingriffe im Zuge der Windparkerschließung notwendig. Nicht gänzlich auszuschließen ist jedoch, dass im Bereich der Anlegung der Zuwegungen nördlich der WEA 2 der östlichste Ausläufer-Bereich der Ablagerung betroffen sein könnte. Nähere bautechnische Erläuterungen hierzu werden im ingenieur-geologischen Gutachten gegeben. Hydrogeologische Belange hierzu werden weiter unten erläutert.

5.2 Hydrogeologische Einordnung

Hydrologischer Rahmen:

Die generelle Entwässerung der Flächen erfolgt entsprechend der Topografie bei den WEA 3, 5 und 6 in südöstlicher Richtung und bei den WEA 1, 2 und 4 in südwestlicher Richtung vornehmlich über vorflutenden Gräben, etc. und weiter in den Vorfluter *Josbach*. Der *Josbach* fließt Richtung Westen und mündet nach ca. 2,5 bis 3 km Fließstrecke dann in die *Wohra*, die eine südliche Fließrichtung hat.

Das Windparkareal ist den in folgender Tabelle genannten hydrogeologischen Räumen zugehörig:

Tabelle 2: Einteilung in hydrogeologische Räume

Standort	Hydrogeologischer Großraum	Hydrogeologischer Raum	Hydrogeologischer Teilraum
WP Josbach	Mitteldeutsches Bruchschollenland	Mitteldeutsches Buntsandsteingebiet	Trias und Zechstein westlich der Hessischen Senke

Das Windparkareal befindet sich innerhalb des Hydrogeologischen Teilraumes *Trias und Zechstein westlich der Hessischen Senke bzw. im Westhessischen Bergland* und wird vorrangig durch die weiträumige Verbreitung von Abfolgen des Buntsandsteins charakterisiert.

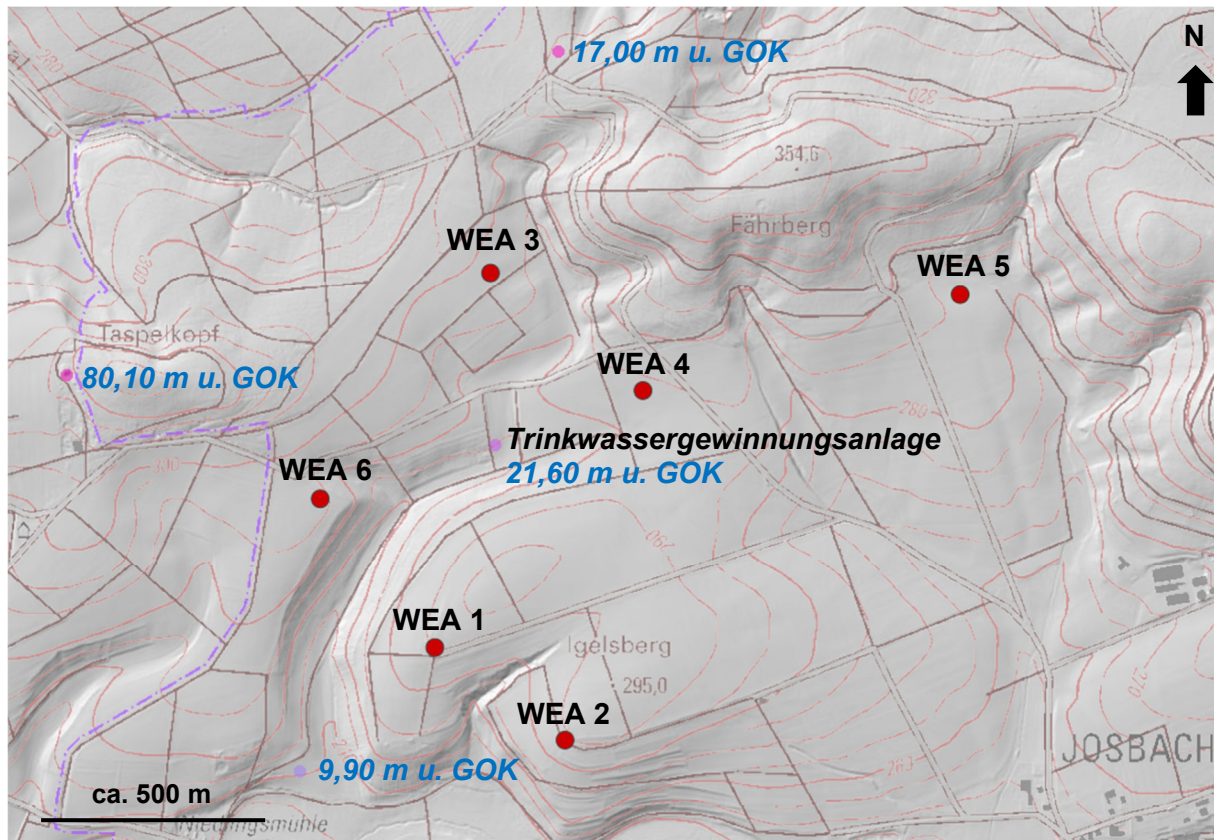
Großräumige silikatische Sandstein-dominierte Wechselfolgen des Buntsandsteins bilden hier überwiegend Kluffgrundwasserleiter, die bei tektonischer Beanspruchung erhöhte Durchlässigkeiten aufweisen können. Die klastischen Sedimentgesteine wie Sand-, Ton- und Schluffsteine des Mittleren und Unteren Buntsandsteins bilden mit den unterlagernden silikatisch und karbonatisch ausgeprägten Gesteinen des Zechsteins einen mächtigen Komplex von teilweise lokal getrennten, aber durch die Bruchtektonik hydraulisch weiträumig zusammenhängenden Kluffgrundwasserleitern.

Die generelle Wasserwegsamkeit im Buntsandstein hängt in erster Linie von der Ausbildung der Klüfte – zu nennen sind die Parameter Länge, Weite und Dichte, sowie ggf. von der Füllung der Klüfte mit wasserundurchlässigem Material sowie von der Lithologie (Festgestein sowie Verwitterungslagen) und der tektonischen Beanspruchung ab. Der im Untergrund des Plangebiets erwartete Mittlere Buntsandstein fungiert somit als Kluffgrundwasserleiter, Ton- und Schluffstein-Zwischenlagen können jedoch auch wasserstauende Wirkung aufweisen und Stockwerksbildungen hervorrufen. Die Gebirgsdurchlässigkeiten des Mittleren Buntsandsteins sind vorwiegend als gut einzuordnen und im Wertebereich zwischen $>10^{-6}$ bis 10^{-4} m/s angegeben.

Der unterlagernde Untere Buntsandstein besteht vor allem aus Schluff-, Ton- und Sandstein-Wechselfolgen und ist eher als Grundwasseringleiter mit Durchlässigkeiten von $>10^{-7}$ bis 10^{-5} m/s einzuordnen.

Aufliegende quartäre Lockergesteine wie Verwitterungslehme und Hangschutt stellen einen möglichen Porengrundwasserleiter dar, wobei die Durchlässigkeiten je nach

Kornverteilung stark variieren können. Generell sind die gesteinsüberdeckenden Schichten im Gebiet jedoch überwiegend lehmig ausgebildet, weisen somit meist mittlere bis hohe Feinkornanteile auf, was ihre Durchlässigkeit abmindert, eine eher wasserstauende Wirkung hervorruft und ihre Schutzfunktion gegenüber den unterlagernden Kluffgrundwasserleitern im Buntsandsteingebirge erhöht. Diesbezüglich sind auch die bereichsweise angetroffenen Löß- und Lößlehmdecken zu erwähnen. Allerdings sei auch angemerkt, dass die „Lehmüberdeckungen“ insb. in den Hangbereichen meist stark variieren und auf höhergelegenen Kuppen eher gering sind.



Quelle: geologie.hessen.de

Abbildung 4: Topographische Karte mit Einkartierung der WEA (rot) und Angaben des erkundeten Wasserstandes [m unter Geländeoberkante] von umliegenden Bohrungen (pink) und Brunnen (violett)

Zusammenhängendes Grundwasser wird in der bauwerksrelevanten Bodenzone nicht erwartet. Dennoch können bei den jeweiligen Standorten lokale Grundwasserführungen in Bodenpartien durchlässiger Lockergesteine, verwitterter Festgesteine und innerhalb von stärker klüftigen Bereichen nicht ausgeschlossen werden. Diese treten in Abhängigkeit des jahreszeitigen Klimaverlaufes in Form von **Schicht- / Hang- bzw. Sickerwasser** auf. Zudem neigen bindige Bodenhorizonte zu **Stauwasserbildungen**.

Grundwasserflurabstände liegen im genannten Hydrogeologischen Teilraum im Hauptgrundwasserleiter Buntsandstein zwischen wenigen Metern in unmittelbarer Nähe zu Vorflutern bis zu über 20 m in höheren Regionen. Zum aktuellen Zeitpunkt lässt sich der Grundwasserflurabstand im Windparkareal nur mit geringer Aussagekraft feststellen. Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde bis in eine maximale Tiefe von 4,60 m u. GOK kein zusammenhängender Grundwasserspiegel angetroffen. Das Bohrdatenportal der Geologie Viewers Hessen gibt für die Umgebung Grundwasserstände zwischen 9,90 m u. GOK im Süden und 80,10 m u. GOK im Westen an. Dabei

zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit des Grundwasserflurabstandes von der topographischen Höhe. Die Standorte liegen auf Höhen zwischen der Wassergewinnungsanlage auf 279 m ü. NHN, die einen Grundwasserflurabstand von 21,60 m u. GOK aufweist, und der nördlichen Bohrung auf ca. 328 m ü. NHN, bei der in 17,00 m Tiefe Grundwasser angetroffen wurde. Von daher kann an den Anlagenstandorten in erster Näherung von Grundwasserflurabständen um die 20 m ausgegangen werden.

6 Hydrogeologische Beurteilung

6.1 Erkundeter Bodenaufbau

Zur Ableitung der hydrogeologischen Verhältnisse an den Anlagenstandorten werden die Profile der bis dato eigenen durchgeführten Aufschlusserkundungen betrachtet. Im Rahmen der Standorterkundung wurden im Zeitrahmen Juli bis September 2025 insgesamt 18 Rammkernsondierungen (RKS / Durchmesser 50 – 60 mm) an den 6 Standorten abgeteuft. An jedem Standort wurden in den Fundamentbereichen je 2 und im Bereich der künftigen Kranstellflächen je eine Rammkernsondierung niedergebracht.

Dem Bericht sind in **Anlage 1.1 bis 1.6** je Lageplan pro Standort mit der Lageanordnung Sondierungspunkte beigefügt. Die Pläne enthalten ebenso eine Übersicht mit der Kennzeichnung des jeweiligen Standorts im Luftbild.

Hinweis:

Die Lagepläne enthalten weiterhin die Positionen der ebenfalls im Rahmen der ingenieurgeologischen Erkundungen ausgeführten schweren Rammsondierungen (DPH), die allerdings im vorliegenden hydrogeologischen Bericht nicht weiter von Belang sind, sondern Teil des Ingenieurgeologischen Gutachtens sein werden.

Während der Erkundung wurde der angetroffene Bodenaufbau in den Rammkernsonden ingenieurgeologisch aufgenommen. Die detaillierten Schichtenbeschreibungen sind den Profilkendarstellungen der Anlagen 2.1 bis 2.18 zu entnehmen.

In der nachfolgenden Zusammenfassung wird ein Überblick über die Untergrundsituation an den 6 Standorten gegeben:

Tabellen 3.1 bis 3.6: Zusammenfassungen des Schichtenaufbaus

3.1 Schichtenaufbau bei WEA 1 (Rammkernsondierungen RKS 1-1, RKS 1-2, RKS 1-3):

Schichtmächtigkeiten [m]	Schicht / Kurzbeschreibung	Lagerungsdichte / Konsistenz / Besonderheiten	Bodengruppen DIN 18196 / bzw. Fels
0,25 / 0,20 / 0,45	Oberboden / Ackerboden	weich bis steif, teils locker	OU
0,25 / 0,0 / 0,0	Verwitterungslehm, Feinsand, schluffig, schwach tonig, teils kiesig	weich bis steif	SU
1,60 / 0,90 / 0,85	Sandstein, dünnbankig, löchrig bis völlig zu Sand entfestigt	mitteldicht bis dicht / teils Eisen-Mangan-Oxid-Verfärbungen	SE, SU, SI, SU, GI / Fels, st. verwittert
bis Endtiefe	Sandstein, plattig bis schiefrig, teils löchrig, teils absandend bzw. zu Sand zerfallend	sehr dicht	Fels, Verwitterungszone

Max. Erkundungstiefe: 2,40 m u. GOK / 285,72 m ü. NHN
Kein weiterer Bohrfortschritt mit Rammkernsonde erzielbar!

3.2 Schichtenaufbau bei WEA 2 (Rammkernsondierungen RKS 2-1, RKS 2-2, RKS 2-3):

Schichtmächtigkeiten [m]	Schicht / Kurzbeschreibung	Lagerungsdichte / Konsistenz / Besonderheiten	Bodengruppen DIN 18196 / bzw. Fels
0,30 / 0,25 / 0,45	Oberboden / teils Waldboden, teils Ackerboden	sehr locker bis locker	OU
0,20 / 0,15 / 0,0	Hangbildung / Sandlöss: Feinsand, kiesig, Feinsand schluffig	mitteldicht	SI, SU
1,00 / 0,65 / 0,55	Sandstein , bindemittelarm, zu Sand entfestigt	mitteldicht bis sehr dicht	SE, SI, SW / Fels, st. verwittert
bis Endtiefe	Sandstein , dünnplattig bis plattig, hart, stückig, teils zu Sand entfestigt , zerfallend	dicht bis sehr dicht	Fels, Verwitterungszone

Max. Erkundungstiefe: 2,05 m u. GOK / größte Tiefe in m ü. NHN: 284,64

Kein weiterer Bohrfortschritt mit Rammkernsonde erzielbar!

3.3 Schichtenaufbau bei WEA 3: (Rammkernsondierungen RKS 3-1, RKS 3-2, RKS 3-3):

Schichtmächtigkeiten [m]	Schicht / Kurzbeschreibung	Lagerungsdichte / Konsistenz / Besonderheiten	Bodengruppen DIN 18196 / bzw. Fels
0,40 / 0,45 / 0,40	Oberboden / Ackerboden	weich bis steif	OU
2,10 / 4,05 / 2,60	Löss, Lösslehm : Schluff, feinsandig, schwach tonig, Sand schluffig	oben steif, unten breiig bis steif	UL
1,70 / 0,0 / 1,00	Verwitterungslehm / Hangbildung : Schluff, sandig, schwach bis mittel tonig	weich bis steif	UM, SU*
1,50 / 1,50 / 0,70	Verwitterungslehm bis Verwitterungszone : Sand, schluffig, tonig, kiesig, teils steinig	mitteldicht bis dicht	SU, SI
bis Endtiefe	Sandstein , bindemittelarm, zu Sand entfestigt , zerfallend	dicht bis sehr dicht	Fels, Verwitterungszone

Max. Erkundungstiefe: 7,10 m u. GOK / größte Tiefe in m ü. NHN: 289,49

Kein weiterer Bohrfortschritt mit Rammkernsonde erzielbar!

3.4 Schichtenaufbau bei WEA 4 (Rammkernsondierungen RKS 4-1, RKS 4-2, RKS 4-3):

Schichtmächtigkeiten [m]	Schicht / Kurzbeschreibung	Lagerungsdichte / Konsistenz / Besonderheiten	Bodengruppen DIN 18196 / bzw. Fels
0,40 / 0,40 / 0,40	Oberboden / Ackerboden	steif	OU
0,30 / 0,20 / 0,20	Verwitterungslehm / Hangbildung : Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	locker bis mitteldicht	SU*
2,00 / 1,60 / 2,50	Sandstein , teils Feinsand, teils Grobsand, mittelsandig, teils kiesig, meist völlig zu Sand entfestigt	mitteldicht bis dicht / teils Eisen-Oxid-Verfärbungen	SE, SI / Fels, st. verwittert
bis Endtiefe	Sandstein , bindemittelarm, mürb, bröckelig , zu Sand entfestigt, zerfallend, Feinsand-Grobsand, teils kiesig, teils Schichtung erkennbar	dicht bis sehr dicht / teils Eisen-Oxid-Verfärbungen (Schichtwassereinfluss!)	SE, SI / Fels, Verwitterungszone

Max. Erkundungstiefe: 4,50 m u. GOK / größte Tiefe in m ü. NHN: 283,01

Kein weiterer Bohrfortschritt mit Rammkernsonde erzielbar!

3.5 Schichtenaufbau bei WEA 5: (Rammkernsondierungen RKS 5-1, RKS 5-2, RKS 5-3):

Schichtmächtigkeiten [m]	Schicht / Kurzbeschreibung	Lagerungsdichte / Konsistenz / Besonderheiten	Bodengruppen DIN 18196 / bzw. Fels
0,30 / 0,40 / 0,30	Oberboden / Ackerboden	weich bis steif	OU
2,10 / 4,05 / 2,60	Löss, Lösslehm: Schluff, feinsandig, schwach bis sehr schwach tonig	oben steif, unten weich bis steif	UL, UM
1,20 / 2,20 / 0,20	Verwitterungslehm bis Verwitterungszone: Sandstein zerfallend zu Feinsand, schwach schluffig; Feinsand, mittelsandig, schwach kiesig, teils schwach steinig	mitteldicht bis dicht / Eisen-Oxid-Verfärbungen und -krusten	SU, SI, SE / Fels st. verwittert
bis Endtiefe	Sandstein, bindemittelarm, zu Sand entfestigt, zerfallend, teils bindige Lagen	dicht bis sehr dicht	Fels, Verwitterungszone

Max. Erkundungstiefe: 6,20 m u. GOK / größte Tiefe in m ü. NHN: 280,54

Kein weiterer Bohrfortschritt mit Rammkernsonde erzielbar!

3.6 Schichtenaufbau bei WEA 6: (Rammkernsondierungen RKS 6-1, RKS 6-2, RKS 6-3):

Schichtmächtigkeiten [m]	Schicht / Kurzbeschreibung	Lagerungsdichte / Konsistenz / Besonderheiten	Bodengruppen DIN 18196 / bzw. Fels
0,30 / 0,40 / 0,30	Oberboden / Ackerboden	weich bis steif	OU
0,20 / 0,20 / 0,20	Lösslehm und Hangbildung: Schluff, feinsandig, tonig od. Schluff und Sand, schwach kiesig	weich bis steif	UM, SI
0,90 / 1,15 / 0,80	Hangbildung und Verwitterungslehm: Sand, Ton und Kies, wechsellagernd	steif bis halbfest	SW, SU, TL, GI
bis Endtiefe	Sandstein, plattig, teils mit Tonlagen, teils entfestigt	Oben teils mitteldicht, dann schneller Übergang zu dicht bis sehr dicht / bindige Bereiche: halbfest bis fest	Fels, Verwitterungszone

Max. Erkundungstiefe: 2,55 m u. GOK / größte Tiefe in m ü. NHN: 288,76

Kein weiterer Bohrfortschritt mit Rammkernsonde erzielbar!

6.2 Bodenwasserverhältnisse / Bodenfeuchten / Wasserwegsamkeit

Mittels Lichtlot konnten in den Erkundungsstellen (Rammkernsondierungen) zum Zeitpunkt der Erkundung im Juli bis September 2025 keine zusammenhängenden Grundwasserhorizonte festgestellt werden. Lediglich am Standort **WEA 4** zeigten sich bereichsweise (in zwei von drei Sondierungen) ab 2,50 m u. GOK Schichtwasserzuläufe (Vernässungen im Bodenprofil), so dass sich in den Bohrstellen am Standort auf der Rammlochsohle jeweils messbare Wasserstände einstellten. Ferner sind die in einigen der Bohrprofile beschriebenen Eisen- und teils Mangan-Oxid-Verfärbungen und Verkrustungen (Verockerungen) zu beachten. Diese geben Hinweise auf zeitweise vorhandene Wässer im Gebirge, hier vermutlich meist Wasseransammlungen / Schichtwasser / schwebende Wasserhorizonte über den dicht bis sehr dicht gelagerten Sand- und Sandsteinschichten, die aufgrund ihrer Lagerungsdichte durchaus aufstauende Wirkung haben können. Eher stauende Wirkung haben zudem die insbesondere in den Sondierungen am Standort WEA 3 und WEA 5 angetroffenen Löss- und Lösslehmdecken. Diese Schluffböden weisen ein gutes Wasseraufnahmevermögen auf, was sich wiederum in hoher Bodenfeuchte und resultierender abgeminderter Konsistenz (Aufweichung) äußert. Ansonsten stellen sie ebenso wie die, wenn auch dünnmächtigeren Hanglehm- oder Verwitterungslehme eine gewisse Schutzwirkung ge-

genüber dem tiefer gelegenen Grundwasserleiter im Bereich des Mittleren Buntsandsteins dar. Insgesamt sind die Deckschichten jedoch oft sandig dominiert, was ihre Schutzfunktion gegenüber dem Untergrund entsprechend etwas abmindert.

Ferner ist bei der Beurteilung der bodenhydrologischen Gegebenheiten des tieferen Untergrundes zu beachten, dass der Verwitterungshorizont des Buntsandsteins mit seinen Zwischenlagen aus Ton- und Schluffsteinen sowie durch dichten bis sehr dichten Gesteinsverband und ggf. Kluffüllungen auch wasserstauende Eigenschaften aufweisen kann. Versickernde Niederschlagswässer werden im ungünstigsten Fall an einer raschen Abführung in die tieferen Untergrundzonen behindert, was allerdings wiederum eine Schutzfunktion gegenüber den tieferliegenden, wasserführenden Schichten erfüllt.

Im Wesentlichen zeigten die Böden der erbohrten Profile **überwiegend normal feuchte bis erdfeuchte Beanspruchung**. Als auffallend **sehr feucht bis nass** sind folgende Bereiche hervorzuheben:

WEA 3:

RKS 3-2 - 0,45 – 4,50 m u. GOK: Löss/Lösslehm, **feucht bis sehr feucht**, weich bis steif, teils **breiig**

RKS 3-3 - 0,40 – 3,00 m u. GOK: Löss/Lösslehm, **feucht bis sehr feucht**, **breiig** bis steif

WEA 4:

RKS 4-2 – 2,2 – 4,50 m u. GOK: Verwitterungszone, Sandstein / Sand, **sehr feucht bis nass**
Schichtwasserzuläufe ab 2,50 m u. GOK
Grundwasserstand nach Bohrende: 4,20 m u. GOK

RKS 4-3 – 2,5 – 3,10 m u. GOK: Verwitterungszone, Sandstein / Sand, **feucht bis sehr feucht**

3,10 – 3,50 m u. GOK: Verwitterungszone, Sandstein / Sand, **sehr feucht bis nass**
Grundwasserstand nach Bohrende 3,15 m u. GOK
Grundwasserstand in Ruhe: 3,00 m u. GOK

Prinzipiell ist darauf hinzuweisen, dass es sich um eine aktuelle Feststellung 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 lokale Schichtwasserleiter bzw. -ansammlungen auftreten.

Langfristige Aussagen der bodenhydrologischen Verhältnisse können nur nach Herstellung von verrohrten Messpegeln bzw. -brunnen erfolgen. Die u.s. Empfehlungen sind daher vorbehaltlich einer eingehenderen und langfristigeren Grundwasserbeobachtung zu sehen.

Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit

Zur Beurteilung der hydraulischen Leitfähigkeit (= Wasserdurchlässigkeit) des Untergrundes ist es notwendig, den k_f - Wert (so genannter "Durchlässigkeitsbeiwert") zu bestimmen.

Für die Bodenschichten bis in maximale Tiefe des Erkundungsaufschlusses werden die Durchlässigkeiten nach Erfahrung wie folgt angegeben:

Tabelle 4: Abschätzung Durchlässigkeit

Bodenschicht / Bodengruppe	k_f - Wert m / s	Durchlässigkeit nach DIN 18130
Mutterboden – Oberboden / OU	10^{-5} - unter 10^{-6}	durchlässig bis schwach durchlässig
Löss, Lösslehm (Quartär) / UL, UM	5×10^{-6} - unter 10^{-7}	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
Hangbildungen, Verwitterungslehme / SI, SU, SU*, UM, selten SW, TL, GI	10^{-5} - unter 10^{-8}	durchlässig bis sehr schwach durchlässig
Verwitterungszone, Mittlerer Buntsandstein, stark verwitterte Sandsteine, überwiegend zu Sand entfestigt / SE, SU, SI, GI, SW u. Sandstein	10^{-4} - unter 10^{-6}	stark durchlässig bis schwach durchlässig
Verwitterungszone, Mittlerer Buntsandstein, Sandstein, verwittert, teils plattig-schiefrig, teils bankig, teils zu Sand zerfallend, zur Tiefe zunehmend härter und dichter gelagert, teils Tonlagen	10^{-4} - unter 10^{-8} *)	stark durchlässig bis sehr schwach durchlässig

*) je nach Kluftverlehmung

Anstehende Lehme, verlehnte Verwitterungsbildungen und sehr dichte Festgesteinsstrukturen sowie lehmgefüllte Klüfte sind Wasserstauer und behindern eine rasche Versickerung von Bodenwässern. Der Untergrund wird als nicht geeignet angesehen, mögliche temporäre Wasserführungen rasch in die tieferen Untergrundregionen abzuführen.

6.3 Grundwasserfließrichtung

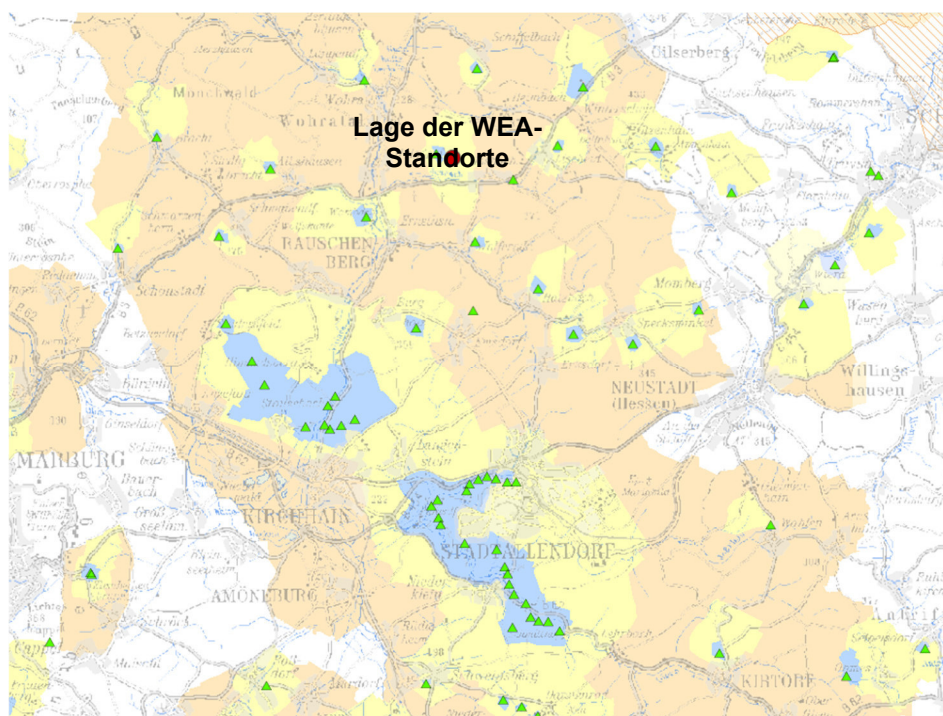
Unter Berücksichtigung der Topografie an den Anlagenstandorten ist für das Untersuchungsgebiet eine generelle Fließrichtung von Grundwasser und Zwischenabfluss insgesamt gesehen bevorzugt in südliche Richtungen anzunehmen. Dabei ist die Fließrichtung bei den WEA 3, 5 und 6 eher in südöstlicher Richtung und bei den WEA 1, 2 und 4 in südwestlicher Richtung ausgeprägt. Abhängig von Kluftrichtungen und -ausbreitung sowie Schichteinfallen kann unter Umständen die Grundwasserfließrichtung unterschiedlich zur Topografie sein. Allerdings weisen die Wasserstandsdaten der umliegend bekannten Brunnen für das tieferliegende Grundwasserstockwerk im Mittleren Buntsandstein ebenfalls auf südlich gerichtetes Grundwasserfließen hin.

6.4 Besondere Schutzgüter im Projektgebiet

6.4.1 Wasserschutzgebiete

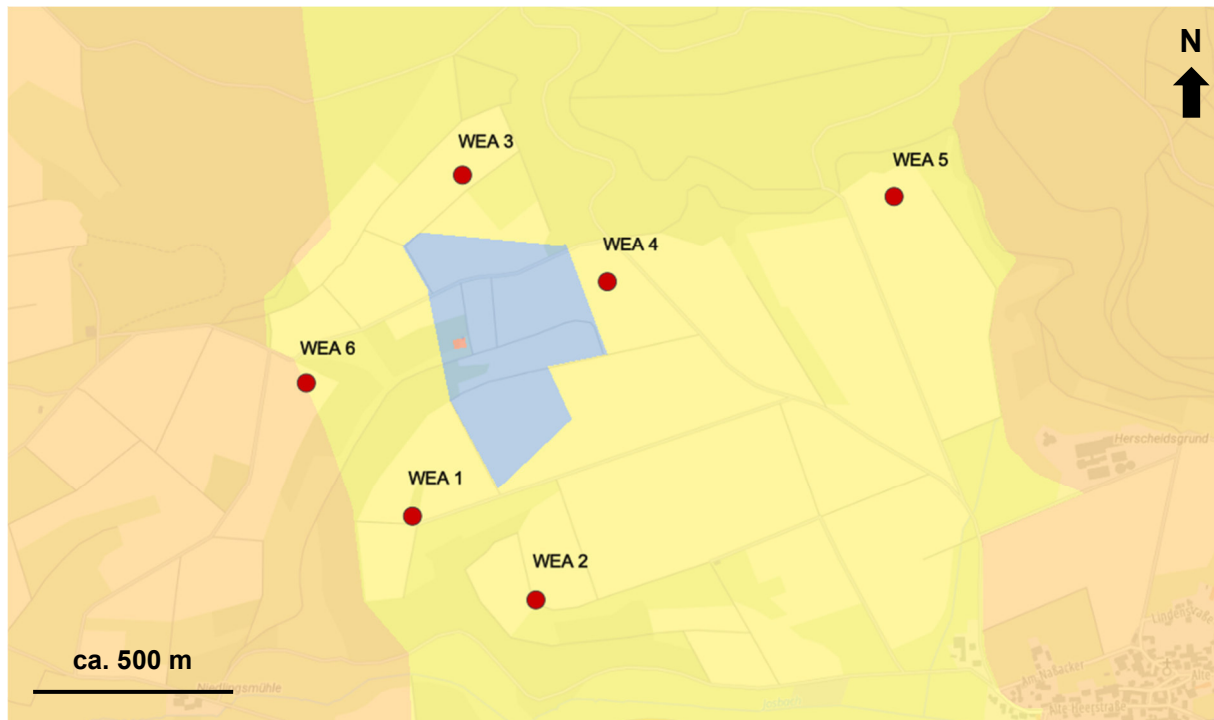
Im Bereich des geplanten Bauvorhabens sind zwei festgesetzte Wasserschutzgebiete verortet. Dabei handelt es sich um die weiträumige Wasserschutzzone IIIB des TWSG Wohratal-Stadtallendorf und um die Wasserschutzzone IIIA der örtlich nächstgelegenen Wassergewinnungsanlage des TWSG TB Halsdorf.

Die zum TWSG Wohratal-Stadtallendorf gehörigen Trinkwassergewinnungsanlagen befinden sich in mindestens 8,5 km Entfernung zu den geplanten Anlagenstandorten. Bezüglich des TWSG TB Halsdorf verteilen sich die Anlagenstandorte in ca. 350 m bis 1000 m Entfernung radial um den Tiefbrunnen.



Quelle: gruschu.hessen.de

Abbildung 5: Übersichtskarte mit Lage der WEA (rot) innerhalb der Schutzzone IIIA des TWSG TB Halsdorf und innerhalb der Schutzzone IIIB des großflächigen Trinkwasserschutzgebietes Wohratal-Stadtallendorf. Schutzzone I + II = blau, Schutzzone IIA = gelb, Schutzzone IIIB = orange, grünes Dreieck = Trinkwassergewinnungsanlage.



Quelle: geologie.hessen.de

Abbildung 6: Lage der WEA (rote Punkte) innerhalb des Trinkwasserschutzgebietes TB Halsdorf. Schutzzone I = rot, Schutzzone II = blau, Schutzzone IIIA = gelb, Schutzzone IIIB = orange.

7 Baumaßnahmen und Verbote

7.1 Geplante Baumaßnahmen

Die bauliche Umsetzung der geplanten WEA erfordert die Ertüchtigung vorhandener Fahrwege, die Anlage neuer Zuwegungen sowie die Herrichtung von Stell- und Montageflächen. Zudem erfolgen Fundamentbauarbeiten.

Die erforderlichen Zuwegungen sowie Stell- und Montageflächen umfassen jeweils die Herrichtung eines ausreichend tragfähigen Erdplanums zuzüglich Aufbau einer ungebundenen Tragschicht mit geeignetem Schottermaterial.

Die geplanten Baumaßnahmen finden größtenteils innerhalb der Schutzzone IIIA des TWSG TB Halsdorf und vollständig in der Schutzzone IIIB des TWSG Wohratal-Stadtallendorf statt. Innerhalb der Schutzzonen II und I sind keinerlei Maßnahmen geplant.

7.2 Verbote in den betroffenen Schutzzonen

Gemäß der Schutzgebietsverordnung des TWSG "Wohratal-Stadtallendorf" vom 02.11.1987 sind im Trinkwasserschutzgebiet innerhalb der Schutzzone IIIA u.a. **verboten:**

- das Ablagern radioaktiver oder wassergefährdender Stoffe sowie deren Einbringung in den Untergrund

- das Errichten und Betreiben von gewerblichen und industriellen und der Forschung dienenden Betrieben und Betriebsteilen, in denen radioaktive Stoffe, wassergefährdende Stoffe oder Betriebsabwässer anfallen, wenn diese Stoffe nicht vollständig aus dem Schutzgebiet herausgeleitet, herausgebracht, ausreichend behandelt oder zulässigerweise in eine örtliche Kanalisation eingeleitet werden
- das Versenken von Abwasser einschließlich des auf den Straßen anfallenden Niederschlagwassers

Gemäß der Schutzgebietsverordnung des TWSG "TB Halsdorf" vom 23.06.1975 sind im Trinkwasserschutzgebiet innerhalb der Schutzzone IIIA u.a. **verboten**:

- das Abfüllen von Öl und Treibstoff ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen gegen Versickern in den Untergrund
- das unterirdische Lagern von wassergefährdenden Flüssigkeiten im Sinne des § 2 der Verordnung über das Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten vom 7. 9. 1967 (GVBl. I S. 155 ff.) in Behältern von mehr als 40 m³ Inhalt. Sofern keine Leckanzeigegeräte (Kontrollgeräte), die die Undichtigkeiten selbsttätig optisch und akustisch anzeigen, keine Auffangräume, die dem Rauminhalt der in ihnen lagernden Behälter entsprechen, vorhanden sind oder vorhandene Auffangräume Abläufe besitzen, dürfen die wassergefährdenden Flüssigkeiten auch in diesen bis zu 40 m³ Inhalt fassenden Behältern nicht gelagert werden. Bei doppelwandigen Behältern ist ein Auffangraum nicht erforderlich
- das oberirdische Lagern von wassergefährdenden Flüssigkeiten im Sinne des § 2 der Verordnung über das Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten vom 7. 9. 1967 (GVBl. I S. 155 ff.) in Behältern von mehr als 100 m³ Inhalt. Sofern keine Auffangräume, die mindestens dem Rauminhalt der in ihnen lagernden Behälter entsprechen, vorhanden sind oder vorhandene Auffangräume Abläufe besitzen, dürfen die wassergefährdenden Flüssigkeiten auch in diesen bis zu 100 m³ fassenden Behältern nicht gelagert werden. Bei doppelwandigen Behältern ist ein Auffangraum nicht erforderlich; sie müssen jedoch mit einem Leckanzeigegerät versehen sein, der Undichtigkeiten selbsttätig - mindestens optisch - anzeigt
- größere Erdaufschlüsse ohne ausreichende Sicherung
- die Abwasserversenkung und die Versenkung radioaktiver Stoffe

- das Verlegen von Treibstoff- und Ölleitungen

Über Ausnahmen von den Schutzbestimmungen entscheidet auf Antrag die Obere Wasserbehörde.

8 Vorhabenspezifische Gefährdungspotentiale

8.1 Bauphase

Bei der Umsetzung der baulichen Maßnahmen sind im Allgemeinen folgende drei „Gewerke“ zu betrachten, die im Zusammenhang der hydrogeologischen Beurteilung zu berücksichtigen sind:

Fundamentbereiche

Bodeneingriffe mit Minderung der Grundwasserüberdeckung finden vor allem durch den Fundamentbau statt.

Die Fundamente binden gemäß „Allgemeiner Dokumentation – Fundamente Nordex N175/6.X, Hybridurm TCS 179, Fundament mit und ohne Auftrieb, Dok. 9004671, Rev. 06, 2024“ mit der Gesamthöhe des Fundamentes $h_{\text{ges}} = 2,90$ m zzgl. einer Betonsauberkeitsschichtdicke von $d = 0,10$ m, somit insgesamt 3,00 m ab GOK (i.d.R. am Standortmittelpunkt) in den Untergrund ein.

Weiterhin kommen unterschiedliche Mehrgründungstiefen zum Tragen, die durch geeignete Überbrückungsmaßnahmen auszugleichen sind. Hier erfolgt eine Lasteinleitung der Gesamtkonstruktion aufgrund der erforderlichen Überbrückung zwischen der Fundamentunterkante und dem ausreichend belastungsfähigen Untergrund in einen mineralischen und nichtbindigen Tragschichtunterbau (Bodenaustausch). Demnach sind entsprechende Aushub- und Verfüllarbeiten, Fundamentbauarbeiten und anschließende Arbeitsraumverfüllungen auszuführen.

Bei größeren, notwendigen Überbrückungshöhen kann es zudem wirtschaftlich sein, anstelle eines konventionell eingebrachten Bodenaustausch eine Bodenverbesserung mittels z.B. Rammschottersäulen auszuführen, um die notwendigen Aushubarbeiten tiefenmäßig zu minimieren.

Potentielle Emissionsquellen für wassergefährdende Stoffe sind überwiegend am Tiefbau beteiligte und somit in der Fundamentgrube agierende Baumaschinen (Bagger, Radlader, Walzen etc.). Typenspezifische Betriebsstoffarten und Mengen sowie deren zugehörige Gefährdungsklassen können im Bedarfsfall über die ausführende Tiefbaufirma bezogen werden.

Kranstell- und Montageflächen

Im Bereich der Kranstell- und Montageflächen sind jeweils ausreichend tragfähige Oberflächen herzustellen. Gemäß den Anforderungen des Anlagenherstellers sind unterschiedliche Aufbaumaterialien möglich. In der Regel ist ein ausreichend tragfähiges Erdplanum herzustellen. Darüber ist der Aufbau eines geeigneten Schottermaterials (i.d.R. Mächtigkeit ca. 0,5 m) vorgesehen.

Beim Anlegen der geplanten Kranstellflächen sind hangseitige Bodeneingriffe aufgrund der flächenmäßigen Ausdehnung nicht gänzlich vermeidbar, halten sich aber gegenüber den Eingriffen im Bereich der Fundamente deutlich in Grenzen. Auch bei diesen Eingriffen besteht somit eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser, ist allerdings deutlich geringer einzuschätzen gegenüber den Arbeiten im Fundamentbereich.

Zur Herstellung der Flächen ist generell der Oberboden abzuschleifen, da dieser durch seine organischen Anteile verformungsempfindliche Eigenschaften aufweist und für einen Abtrag der Kranlasten und Beanspruchung durch Fahrzeuge nicht geeignet ist.

Weiterhin sind aufgrund der oft weichkonsistenten und locker gelagerten oberen Bodenhorizonte oftmals Bodenverbesserungsmaßnahmen notwendig. Diese umfassen in der Regel entweder Bodenaustausch, Bodenverbesserung mit Bindemitteln oder erhöhten Aufbau der Schotterschicht.

Die zuvor beschriebenen Tiefbauarbeiten gehen in der Regel mit einer räumlich begrenzten Verringerung der Mächtigkeit und damit der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung einher.

Potentielle Emissionsquellen sind wiederum die am Bau der Flächen beteiligten Baumaschinen, sowie im speziellen Aufbau, Betrieb und Betankung des Vormontage- und Großkrans während des Turmbaus.

Zuwegungen

Die Standorte werden voraussichtlich aus südlicher Richtung über das vorhandene Wirtschaftswegenetz erreicht. Für die Anlieferung der Komponenten müssen diese ausgebaut und ertüchtigt werden.

Neben dem Betrieb von Baumaschinen während der Ertüchtigung und Anlage der Zuwegungen geht das größte Gefährdungspotential von den Logistiktransporten der Anlagen- und Krankomponenten sowie Baustoffe aus.

Im Besonderen während des Winterhalbjahres steigt die Gefahr von Unfällen und Havarien der Transportfahrzeuge mit möglicher Emission wassergefährdender Treibstoffe, Betriebsstoffe und Ladungskomponenten (Baustoffe).

An dieser Stelle sei nochmals auf die o.a. „Problematik“ einer Altlastverdachtsfläche (mit Bauschutt, etc. verfüllter Gräben) hingewiesen, die bis in den nördlichen Bereich der Zuwegung und Kranauslegerflächen des Standorts WEA 2 reichen könnte. Wenn auch der Status „Altlastverdacht aufgehoben“ für diese Fläche zugeordnet wurde, ist

jedoch nicht gänzlich auszuschließen, dass entsprechende anthropogen abgelagerte Materialien beim Anlegen der Zuwegung in einem Teilbereich anfallen könnten. Weisen diese Belastungen auf, sind zum einen Mehrkosten für Entsorgungsmaßnahmen erwartbar, zum anderen sollten entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, um durch den Eingriff Schadstoffmobilisierungen hervorzurufen, die ggf. eine Grundwassergefährdung nach sich ziehen könnten. Diesbezüglich wäre es sinnvoll, den Verdachtsbereich im Umfeld der anzulegenden Zuwegung im Vorfeld des Eingriffs durch einige Sondierungen zu untersuchen, um ggf. rechtzeitig ein Maßnahmenkonzept erarbeiten und mit den Behörden für Grundwasserschutz und ggf. Abfallentsorgung abstimmen zu können.

8.2 Betriebsphase

Mit dem Betrieb der WEA kommen gemäß Herstellerangaben Schmierstoffe und Hydrauliköle der Wassergefährdungsklasse 1 und 2 zum Einsatz. Art und Menge der Stoffe können der technischen Information – Wassergefährdende Stoffe des Anlagenherstellers entnommen werden.

Der Einsatz wassergefährdender Stoffe ist insbesondere auf die Schmierung der Anlage beschränkt. Die benötigte Menge solcher Stoffe wird bereits durch die Konstruktion der WEA auf ein Minimum reduziert.

Sicherheitsmaßnahmen umfassen die technischen Sicherheitsvorrichtungen an den mechanischen Anlagenkomponenten zum Schutz vor dem Austreten wassergefährdender Stoffe und Fernüberwachung.

9 Gefährdungsbeurteilung

Aufgrund ihrer Lage innerhalb der genannten Schutzgebiete sind die Flächenbereiche „Fundamentbereich“, „Kranstell- und Montagefläche“ und „Zuwegung“ hinsichtlich der Gefährdungsbeurteilung voneinander getrennt zu betrachten. Die Anlagenstandorte liegen nach aktuellem Planungsstand (gemessen ab Anlagenmittelpunkt) mindestens > 50 m von der Grenze der nächstgelegenen Zone II eines festgesetzten TWSG TB Halsdorf entfernt.

Fundamentbereiche mit Kranstell- und Montageflächen

Eine unmittelbare Gefährdung des Grundwassers bedingt durch eine unkontrollierte Versickerung wassergefährdender Stoffe wird als äußerst gering angesehen, da:

- Innerhalb der Sondierungen keine zusammenhängenden Grundwasserführungen festgestellt wurden. Lediglich am Standort WEA 4 bereichsweise Schichtwasserzuläufe registriert wurden.

- Der vertikale Grundwasserflurabstand (bis zu einem zusammenhängenden Grundwasserspiegel) nach aktuellem Kenntnisstand mit mehreren Zehnermetern abgeschätzt wird.
- Aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes und den gegebenen Bodenbedingungen von einer mittleren bis hohen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung auszugehen ist:
 - teilweise Lehmüberdeckung
 - hohe Lagerungsdichten der entfestigten Sandsteine (Sande), die eine stauende Wirkung haben, wie auch die Eisenoxid-Verfärbungen / Verockerungen zeigen (örtlich, zeitweiser Wasseranstau in der Verwitterungszone)
 - erwartbare bindige Zwischenlagen auch zur Tiefe hin
- Hydraulisch offene Störungen mit hoher vertikaler Durchflusswirksamkeit im Schichtverband innerhalb der Gründungstiefe bei den durchgeführten Erkundungsarbeiten nicht festgestellt wurden.
- Die Abgrenzung zum anstehenden Untergrund, der als Lastboden genutzt wird, über eine plangemäße Einbringung einer 0,10 m mächtigen Magerbetonsauberkeitsschicht erfolgt. Diese ermöglicht eine quasikontinuierliche Versiegelung der Fläche, so dass die vertikale Durchflusswirksamkeit von Sickerwasser behindert ist.

Der Sauberkeitsbeton wird erdfeucht eingebracht und dient u.a. der Vergleichmäßigung der Aufstandsfläche der WEA, aber auch gleichzeitig der Versiegelung gegenüber Betonschlämmen und Sickerwasserverschleppung in den Untergrund.
- Stauhorizonte vorhanden sind (s.o.)
- Im Fundamentbereich nur eine temporäre Verminderung der Deckschichten stattfindet, da anschließend das Fundament selbst als undurchlässiger Körper vorhanden ist.
- Über baubetriebliche Regelungen wirkungsvoll eine Vermeidung / Minimierung des Austretens von Schadstoffen erfolgen kann.
- Bestandteil der WEA üblicherweise ein Schüttkegel bzw. eine Abdeckung des Fundaments ist. Diese wird auf die Fundamentfläche (-sockel) aufgebracht und soll üblicherweise eine Wichte von mindestens 18 kN/m^3 aufweisen. Dessen Oberfläche sollte mit einer belebten Bodenzone hergestellt werden, damit im Havariefall mineralöhlhaltige Substanzen aufgenommen und gegebenenfalls mikrobiologisch abgebaut werden können.

Die generellen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Schutz von Grund- und Oberflächenwässern gemäß Kap. 10 sind dennoch zu beachten.

Zuwegungen

Die Zuwegung zu den Standorten verläuft innerhalb der genannten Schutzgebiete.

Generell sind Bodeneingriffe, welche bei einer Ertüchtigung der Zuwegungsabschnitte ggf. notwendig werden, von Art und Umfang gegenüber den Arbeiten in den Bereichen der Fundamente und Kranstell- und Montageflächen deutlich geringer. Im vorliegenden Fall werden als Zuwegung zu großen Teilen bereits bestehende, gut ausgebauten Wege genutzt, die lediglich in Breite und Tragfähigkeit gemäß den anlagenherstellerseitigen Vorgaben zu ertüchtigen sind.

Um Bodeneingriffe und somit eine Verringerung der Grundwasserüberdeckung möglichst zu vermeiden, kann eine Verstärkung des Tragschichtaufbaus vorhandener und neuer Zuwegungsabschnitte aus geeignetem Schottermaterial vorgesehen werden. Sollten Bodeneingriffe notwendig sein, muss dies in Abstimmung mit dem Gutachter geschehen.

10 Maßnahmen zum Schutz von Grund- und Oberflächenwasser

10.1 Maßnahmen während der Bauphase

Fundamentbereiche mit Kranstell- und Montageflächen

- Das Öffnen und somit die temporäre Verminderung der Grundwasserüberdeckung durch das Ausheben der Baugruben ist zeitlich auf das erforderliche Mindestmaß zu begrenzen. Durch Erstellung eines Bauzeitenplans mit jeweils befristeten Arbeitsteilschritten ist sicherzustellen, dass die Einhaltung der zugrunde gelegten Teilbauphasen vom Auftragnehmer abverlangt und durch die örtliche Bauleitung möglichst täglich kontrolliert wird. Sowohl der Arbeitsfortschritt als auch die Umsetzung von Schutzmaßnahmen vor Verlassen der Baustelle bedürfen einer möglichst täglichen Dokumentation. Dies kann auch durch die Fachbaufirma erfolgen.
- Auf dem Gründungsaufleger wird die Sauberkeitsbetonschicht (D= 0,10 m) aufgebracht, wobei am Fundamentrand eine Erhöhung von ca. 0,20 m vorzusehen ist, um einen Retentionsraum für wassergefährdende Stoffe und Flüssigkeiten während des Fundamentbaus zu schaffen. Der Sauberkeitsbeton ist direkt nach Freigabe der Baugrubensohle bzw. des Bodenaustauschs durch den Sachverständigen einzubringen. Neben der Vergleichmäßigung (Kompensation von Betungsunterschieden) der Aufstandsfläche der WEA wird gleichzeitig eine Versiegelung gegenüber Betonschlämme- und Sickerwasserverschleppung in den Untergrund gewährleistet.
- Die Türme erhalten standardmäßig eine umlaufende Turmfußdrainage, welche außerhalb des Arbeitsraumes entwässert.

- Das Abfüllen von Öl und Treibstoffen ist nur mit zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen gegen Versickern und außerhalb von Baugruben zulässig. Andernfalls sind Betankungen, Reparatur- und Wartungsarbeiten nur außerhalb der Wasserschutzgebiete oder auf dafür speziell eingerichteten Flächen gemäß der „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ (AwSV) zulässig.
- Sollten während der Baudurchführung wassergefährdende Flüssigkeiten austreten, z. B. beim Betanken oder aufgrund von Leckagen an Fahrzeugen und Maschinen, sind diese sofort aufzunehmen und schadlos zu beseitigen. Die entsprechenden Geräte und ausreichende Bindemittel zur Aufnahme sind stets bereitzuhalten. Das Baustellenpersonal ist über den Lagerort des Bindemittels konkret zu informieren; darüber hinaus ist der Verwahrort zu kennzeichnen.
- Die fach- und sachgerechte Ausführung o.g. Punkte ist in schriftlicher und bildhafter Berichtsform zu dokumentieren.

Zuwegung

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung aus Sicht des Schutzgutes Grundwasser im Rahmen der Ertüchtigung und Nutzung von Zuwegungen:

- Die Nutzung von standorteigenen / -typischen Materialien im Wegebau. Alternativmaterial kann in Abstimmung mit dem Gutachter verwendet werden.
- Die Regelung von Betankungs-, Reparatur- und Wartungsarbeiten.
- Das Abstellen von Baumaschinen außerhalb der Arbeitszeiten außerhalb sensibler Gebiete.
- Die Kenntnisnahme von Schutzgebietsverordnungen durch alle beteiligten Personen und Institutionen.
- Den Erhalt und die Kontrolle der ordnungsgemäßen Wegebefestigung während der Bauarbeiten zur Vermeidung von Unfällen.
- Zuwegungen sind nur mit reduzierter Geschwindigkeit (< 20 km/h) zu befahren. Begegnungsverkehr (LKW und PKW) ist zu vermeiden.
- Für den Fall des Austretens von wassergefährdenden Stoffen (z.B. Betankungen und Leckagen an Fahrzeugen und Maschinen) sind Geräte und Bindemittel für eine fachgerechte Beseitigung vorzuhalten. Bei vergleichbaren Projekten hat sich die Bereitstellung sogenannter mobiler Havarie Container bewährt (Abbildung 8). Dieser beinhaltet alle zur Bekämpfung ausgetretener, wassergefährdender Stoffe notwendigen Materialien (Bindemittel, Werkzeug, medienresistente Folie etc.) und kann mit kurzer Reaktionszeit (höchstens 15 min) zum Unfallort verbracht werden.



Abbildung 7: Mobiler Havarie Container - Beinhaltet Materialien zur Bekämpfung ausgetretener, wassergefährdender Stoffe

Weiterhin vorzuhalten sind:

- Geeignete Behältnisse zur Zwischenlagerung verunreinigter Böden (z.B. ein abflussloser Container)
- Ein Bagger in permanenter Bereitschaft während der Arbeitszeit der Erdarbeiten. Da die Erdarbeiten mit einem Bagger ausgeführt werden, befindet sich ebendieser bereits vor Ort.

10.2 Maßnahmen während der Betriebsphase

- Die Abgrenzung der Fundamente zum Gründungsaufleger erfolgt über eine zusätzliche, plangemäße Einbringung einer 0,10 m mächtigen Magerbetonsauberkeitsschicht. Diese ermöglicht eine quasikontinuierliche Versiegelung der Fläche, so dass die vertikale Durchflusswirksamkeit von Sickerwasser behindert ist.
- Der Sauberkeitsbeton wird erdfeucht eingebracht und dient u.a. der Vergleichmäßigung der Aufstandsfläche der WEA, aber auch gleichzeitig der Versiegelung gegenüber Betonschlämmen und Sickerwasserverschleppung in den Untergrund.
- Die Fundamentkonstruktion selbst wird aus wasserundurchlässigem Beton hergestellt. Somit bilden Fundament und Sauberkeitsbetonschicht einen wasserundurchlässigen Körper.
- Bestandteil der WEA ist üblicherweise ein Schüttkegel / Fundamentabdeckung. Diese wird auf die Fundamentfläche (-sockel) aufgebracht und soll eine Wichte von mindestens 18 kN/m^3 aufweisen. Dessen Oberfläche sollte mit einer $d = 30$ cm mächtigen belebten Bodenzone hergestellt werden, damit im Havariefall mineralöhlhaltige Substanzen aufgenommen und gegebenenfalls mikrobiologisch abgebaut werden können.
- Für die Arbeitsraumverfüllung wird jeweils der Einbau einer mineralischen Dichtung in Annäherung an den ursprünglich vorhandenen natürlichen Bodenaufbau empfohlen. Dabei sind die Aushubböden des jeweiligen Fundaments grundsätzlich für eine Wiederverwertung geeignet. Im Bereich der Kranstellflächen muss

in der Regel der Arbeitsraum mit tragfähigem Schottermaterial oder gleichwertigem Material verfüllt und verdichtet werden. Bei Einbau und Verdichtung der Aushubböden innerhalb der notwendigen Arbeitsräume ist auf einen den örtlichen Verhältnissen angepassten Schichtaufbau ($D_{\text{Einzeleinbaulage}} < 0,25 \text{ m}$) zu achten. Die notwendige Verdichtung erfolgt mittels Grabenwalze oder Einbaustampfer.

- Trotz aller technischer Barrieren sollte über das Betriebshandbuch sichergestellt sein, dass der Austritt von Stoffen aus der Anlage vermieden und im Havariefall unverzüglich behoben wird. Es wird daher vorgeschlagen, regelmäßige Kontrollen vorzunehmen und über das Handbuch zu dokumentieren.

11 Schlussbemerkungen

Zusammenfassend ist aus gutachterlicher Sicht bei der Umsetzung der geplanten Bau- maßnahmen und unter Berücksichtigung der zum Grundwasserschutz geforderten Maßnahmen und Empfehlungen keine unverhältnismäßige Gefährdung sowie erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter Grund- und Oberflächenwasser (einschließlich Trinkwassergewinnungsanlagen) im Umfeld der geplanten WEA- Standorte zu erwarten.

Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen des hydrogeologischen Gutachtens gründen auf den vorliegenden Informationen der eigens durchgeführten ingenieur- und hydro- geologischen Untersuchungen sowie frei zugänglicher und seitens Dritter zur Verfü- gung gestellter Archivmaterialien.

Dem Verfasser unbekannt Informationen (weitere Aufschlüsse, Bohrprofile, Pump- versuche etc.) können gegebenenfalls zu anderen Schlussfolgerungen führen. Sollten weitere richtungsweisende Informationen zum behandelten Thema vorhanden sein, bitten wir diese uns mitzuteilen.

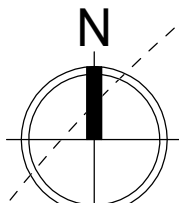
M.Sc. Geow. Johannes Sucke
BBU Dr. Schubert GmbH/ Geschäftsführer

Dipl.-Geol. Ralf Israel
BBU Dr. Schubert GmbH

Anlage 1.1 bis 1.6	-	Lagepläne mit Einkartierung der Erkundungsstellen (RKS)
Anlage 2.1 bis 2.18	-	Profilbalkendarstellung der Rammkernsondierungen

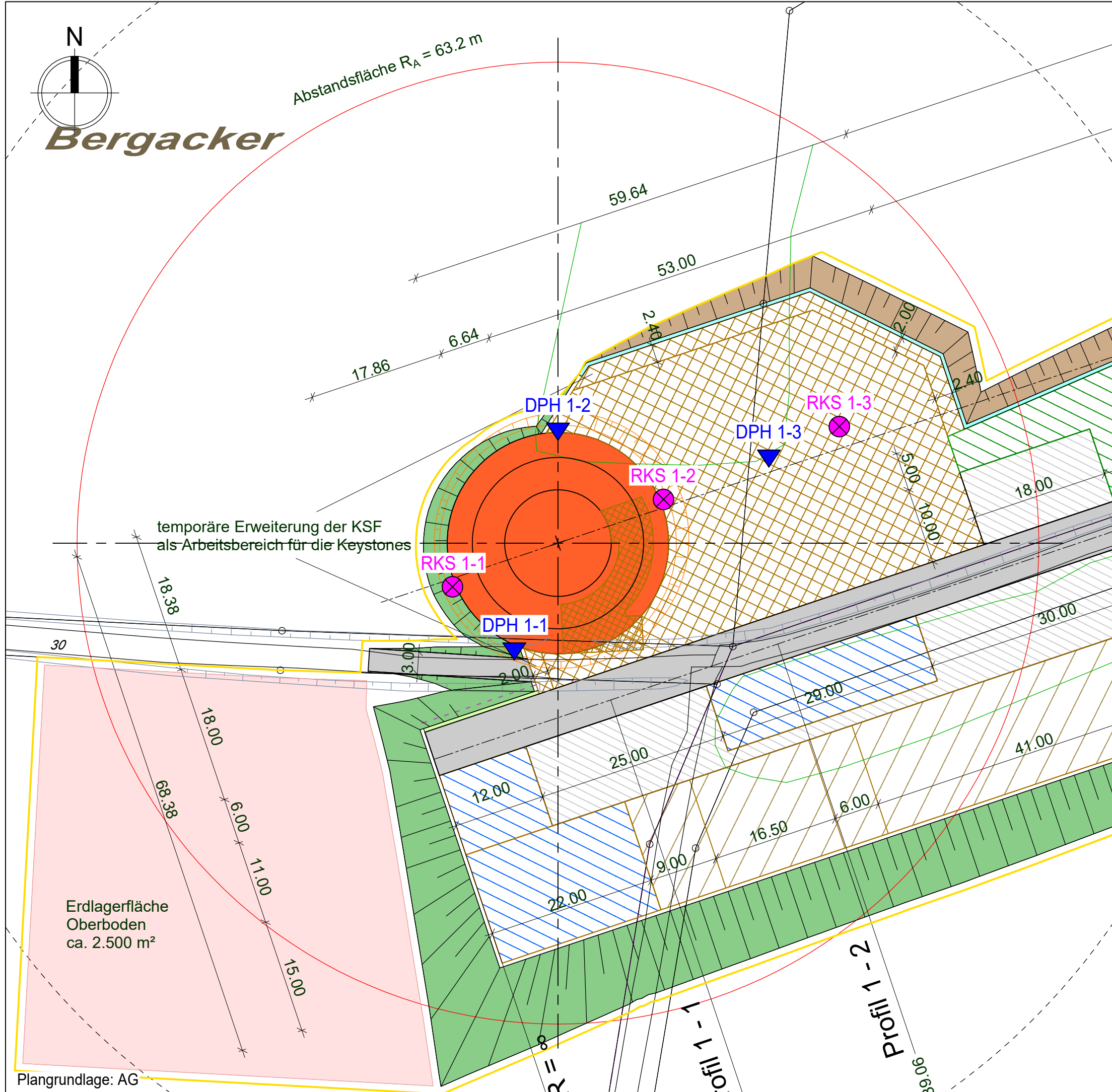
ANLAGE 1.1 bis 1.6

Rauschenberg, WP Josbach, Errichtung von 6 WEA Nordex N175 mit 179 m NH
Hier: Lagepläne mit Erkundungsstellen



Bergacker

Abstandsfläche $R_A = 63.2\text{ m}$

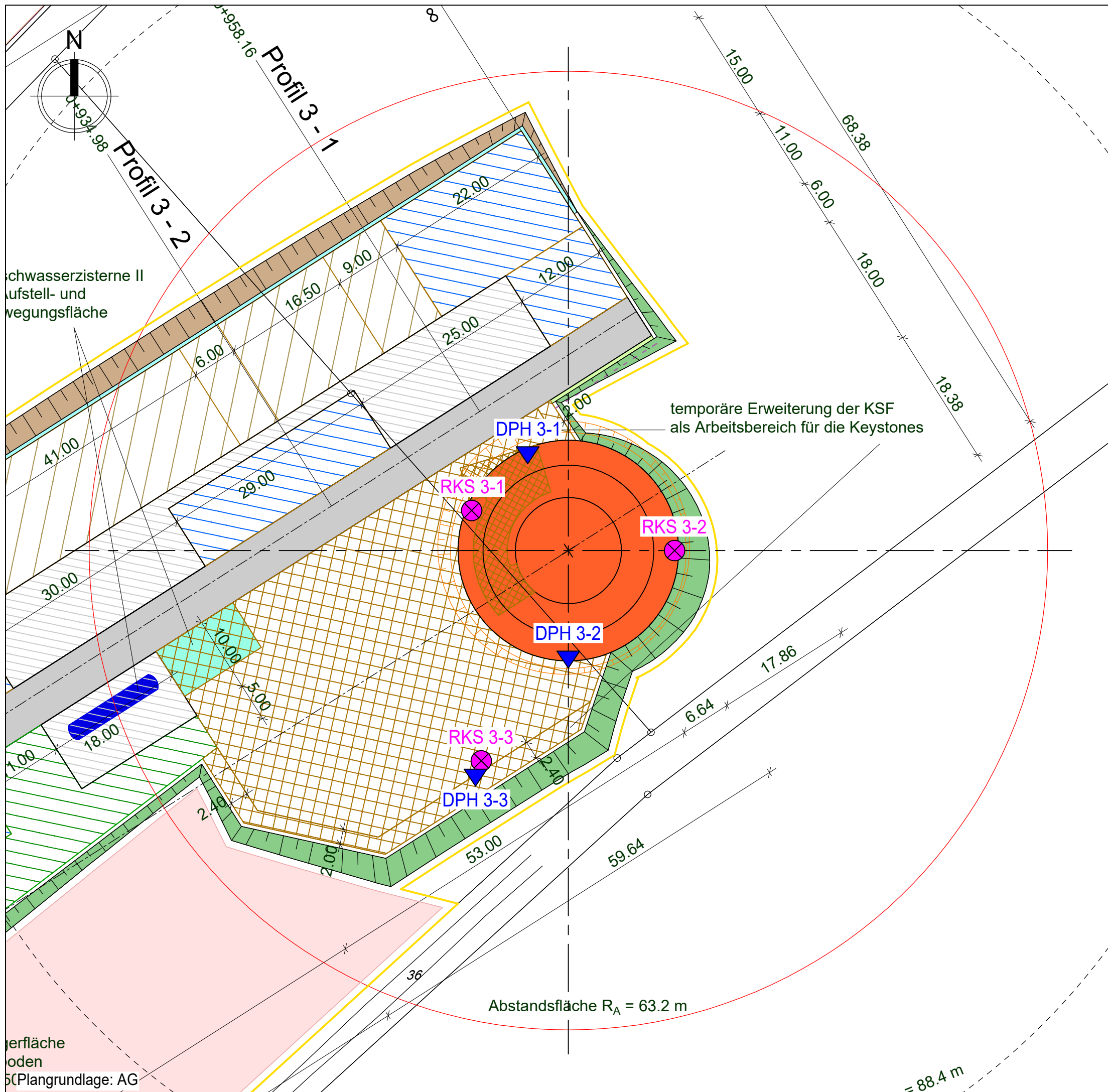


- Legende:**
- ⊗ RKS... Ansatzstelle der Rammkernsondierung
 - ▼ DPH... Ansatzstelle der schweren Rammsondierung



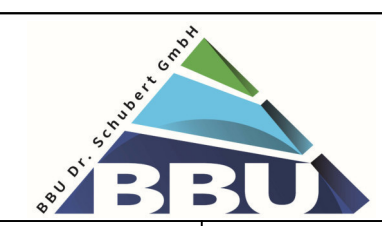
Auftraggeber: HH-Erneuerbare Energien Projekt GmbH Riemannstr. 1 35606 Solms-Niederbiehl	Projekt Nr: 225059	Anlage: 1.1
	Maßstab: (A3-Format) 1:500	Datum: 23.01.2026
	Gezeichnet: PvB	Geprüft: RI
Baumaßnahme: Errichtung von 6 WEA Nordex N175 mit 179m Nh. WP Josbach Rauschenberg	Planinhalt: Lageplan der Erkundungspunkte WEA 1	

Plangrundlage: AG

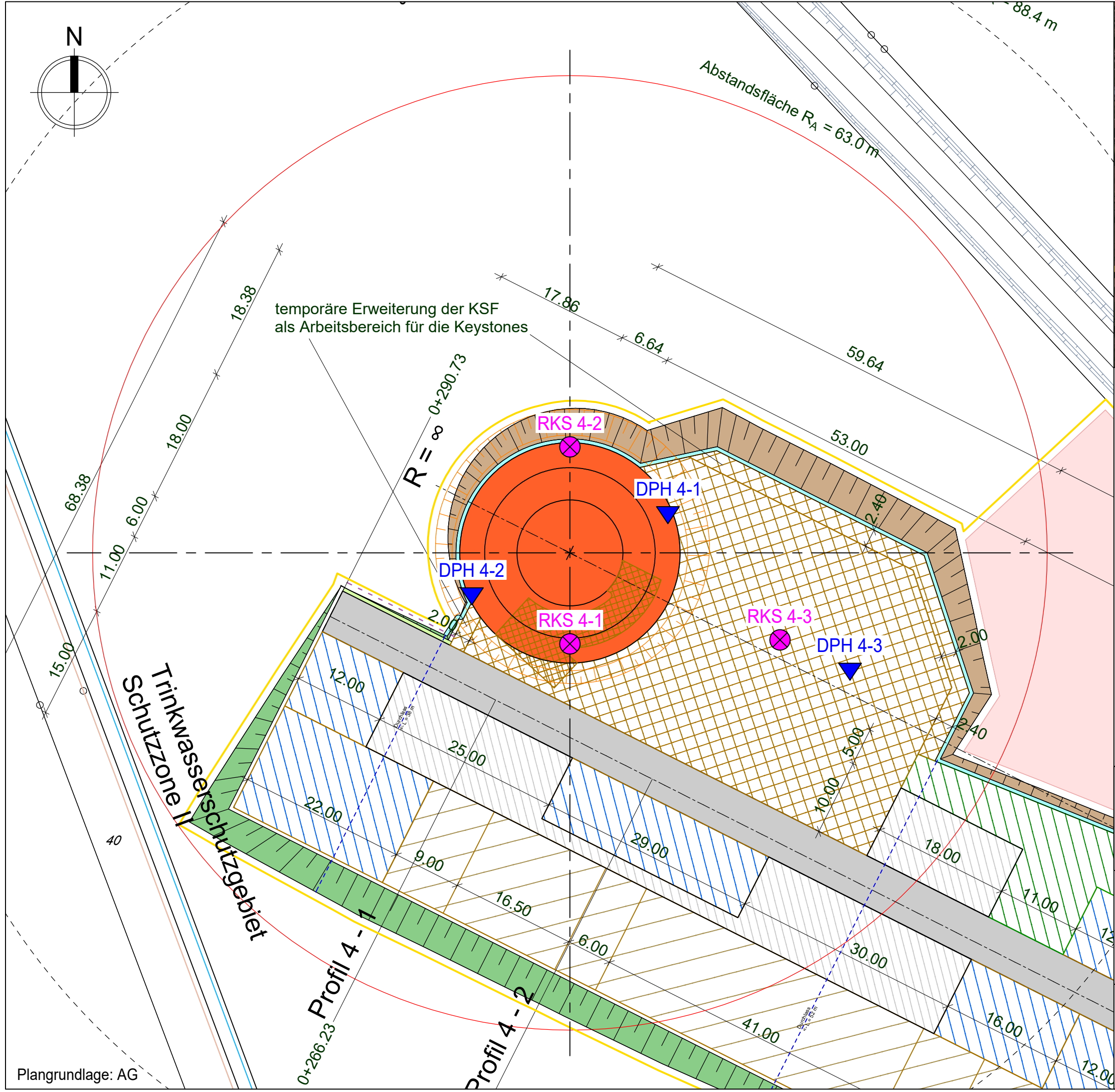


Legende:

- ⊗ RKS... Ansatzstelle der Rammkernsondierung
- ▼ DPH... Ansatzstelle der schweren Rammsondierung



Auftraggeber: HH-Erneuerbare Energien Projekt GmbH Riemannstr. 1 35606 Solms-Niederbiehl	Projekt Nr: 225059	Anlage: 1.3
	Maßstab: (A3-Format) 1:500	Datum: 23.01.2026
	Gezeichnet: PvB	Geprüft: RI
Baumaßnahme: Errichtung von 6 WEA Nordex N175 mit 179m Nh. WP Josbach Rauschenberg		Planinhalt: Lageplan der Erkundungspunkte WEA 3

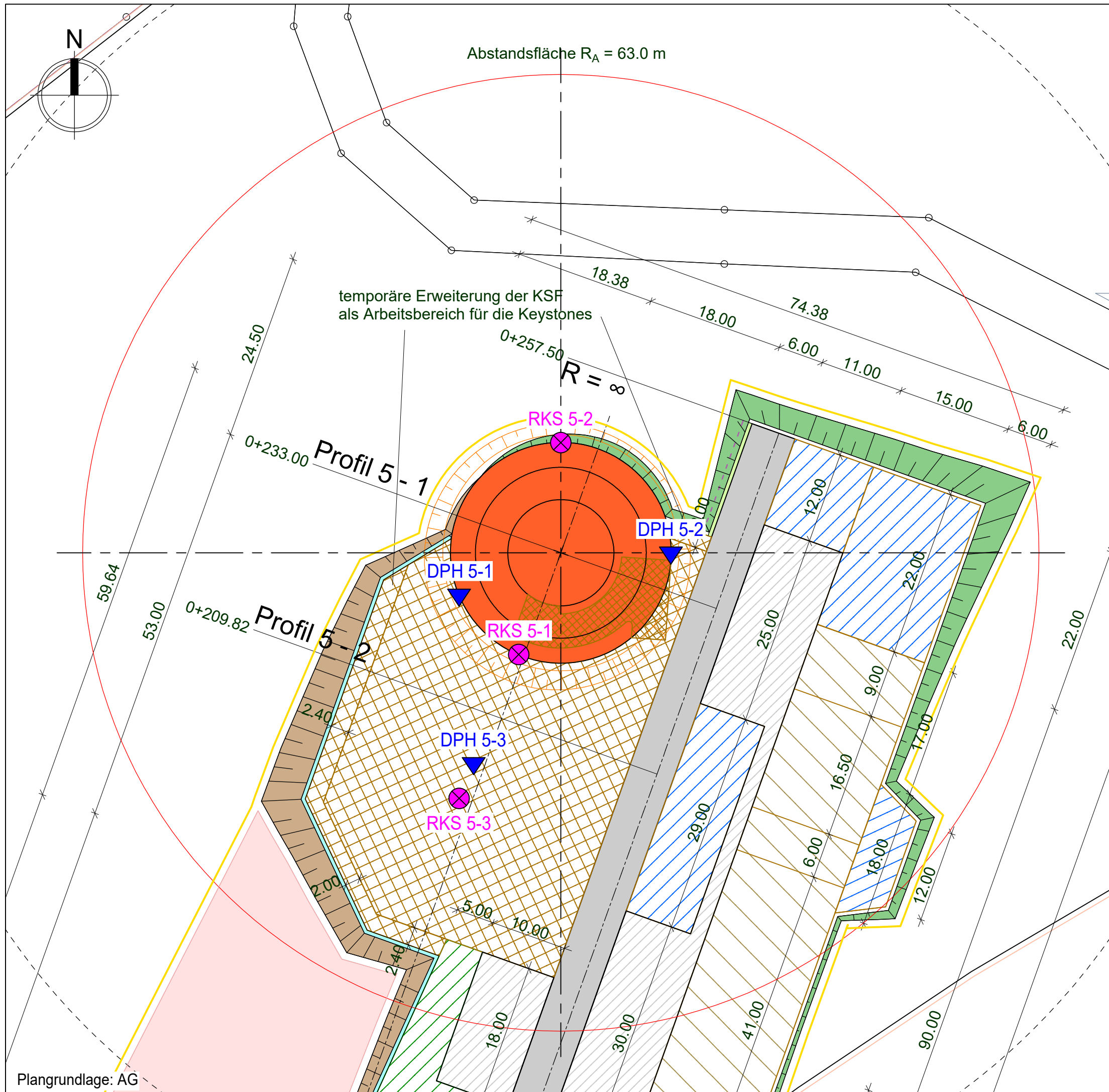


Legende:

- ⊗ RKS... Ansatzstelle der Rammkernsondierung
- ▼ DPH... Ansatzstelle der schweren Rammsondierung

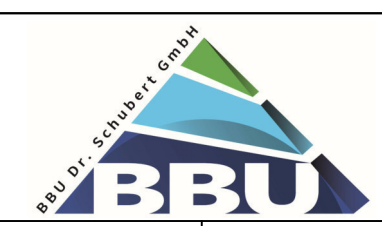


Auftraggeber: HH-Erneuerbare Energien Projekt GmbH Riemannstr. 1 35606 Solms-Niederbiehl	Projekt Nr: 225059	Anlage: 1.4
	Maßstab: (A3-Format) 1:500	Datum: 23.01.2026
	Gezeichnet: PvB	Geprüft: RI
Baumaßnahme: Errichtung von 6 WEA Nordex N175 mit 179m Nh. WP Josbach Rauschenberg	Planinhalt: Lageplan der Erkundungspunkte WEA 4	



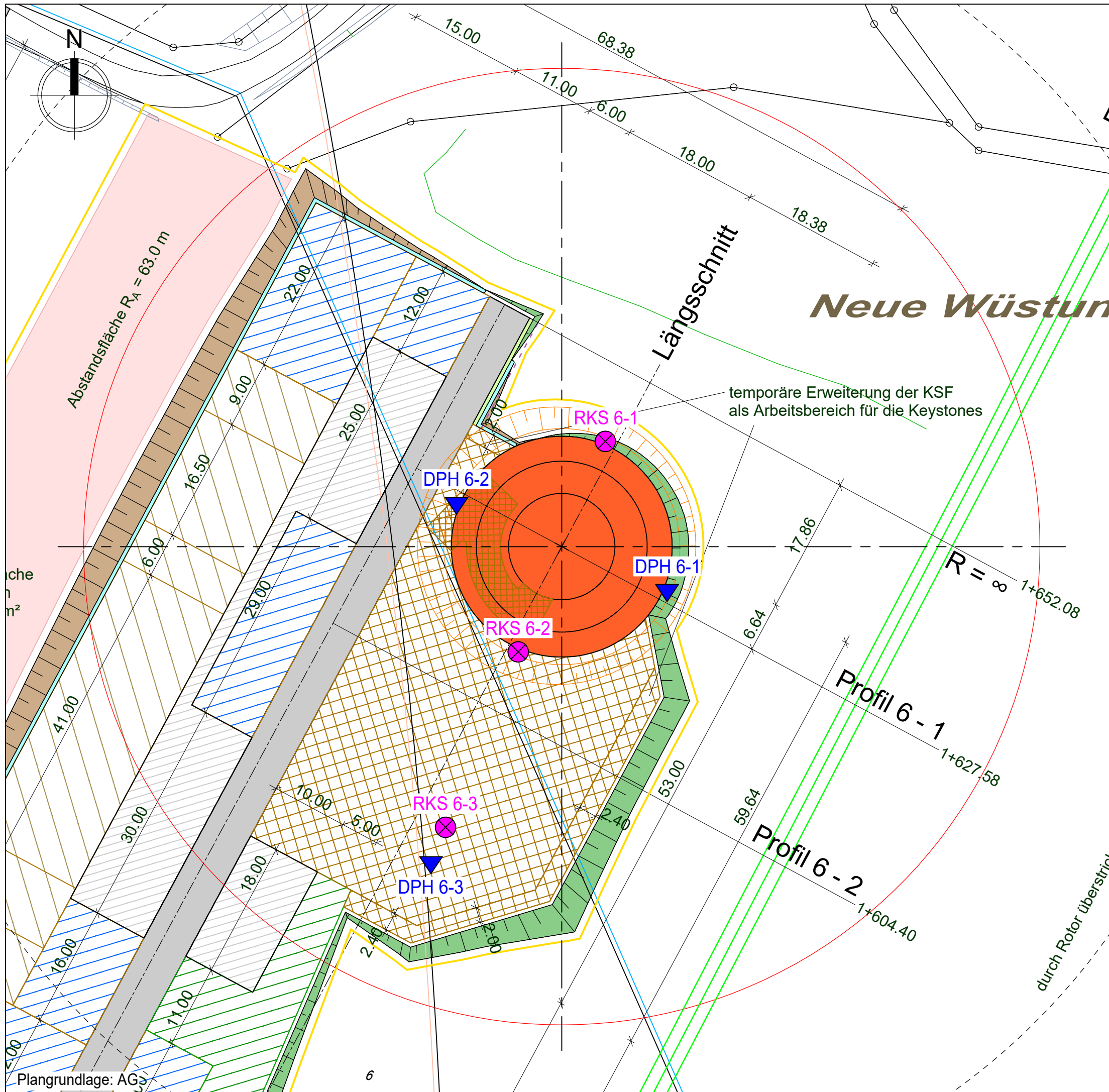
Legende:

- ⊗ RKS... Ansatzstelle der Rammkernsondierung
- ▼ DPH... Ansatzstelle der schweren Rammsondierung




Auftraggeber: HH-Erneuerbare Energien Projekt GmbH Riemannstr. 1 35606 Solms-Niederbiehl	Projekt Nr: 225059	Anlage: 1.5
	Maßstab: (A3-Format) 1:500	Datum: 23.01.2026
	Gezeichnet: PvB	Geprüft: RI
Baumaßnahme: Errichtung von 6 WEA Nordex N175 mit 179m Nh. WP Josbach Rauschenberg	Planinhalt: Lageplan der Erkundungspunkte WEA 5	

Plangrundlage: AG



Legende:

- ⊗ RKS... Ansatzstelle der Rammkernsondierung
- ▼ DPH... Ansatzstelle der schweren Rammsondierung

		Auftraggeber:	Projekt Nr:	Anlage:
		HH-Erneuerbare Energien Projekt GmbH Riemannstr. 1 35606 Solms-Niederbiehl	225059	1.6
		Maßstab: (A3-Format)	Datum:	
		1:500	23.01.2026	
		Gezeichnet:	Geprüft:	
		PvB	RI	
Baumaßnahme:		Planinhalt:		
Errichtung von 6 WEA Nordex N175 mit 179m Nh. WP Josbach Rauschenberg		Lageplan der Erkundungspunkte WEA 6		

Plangrundlage: AG3

6

durch Rotor überstrichen

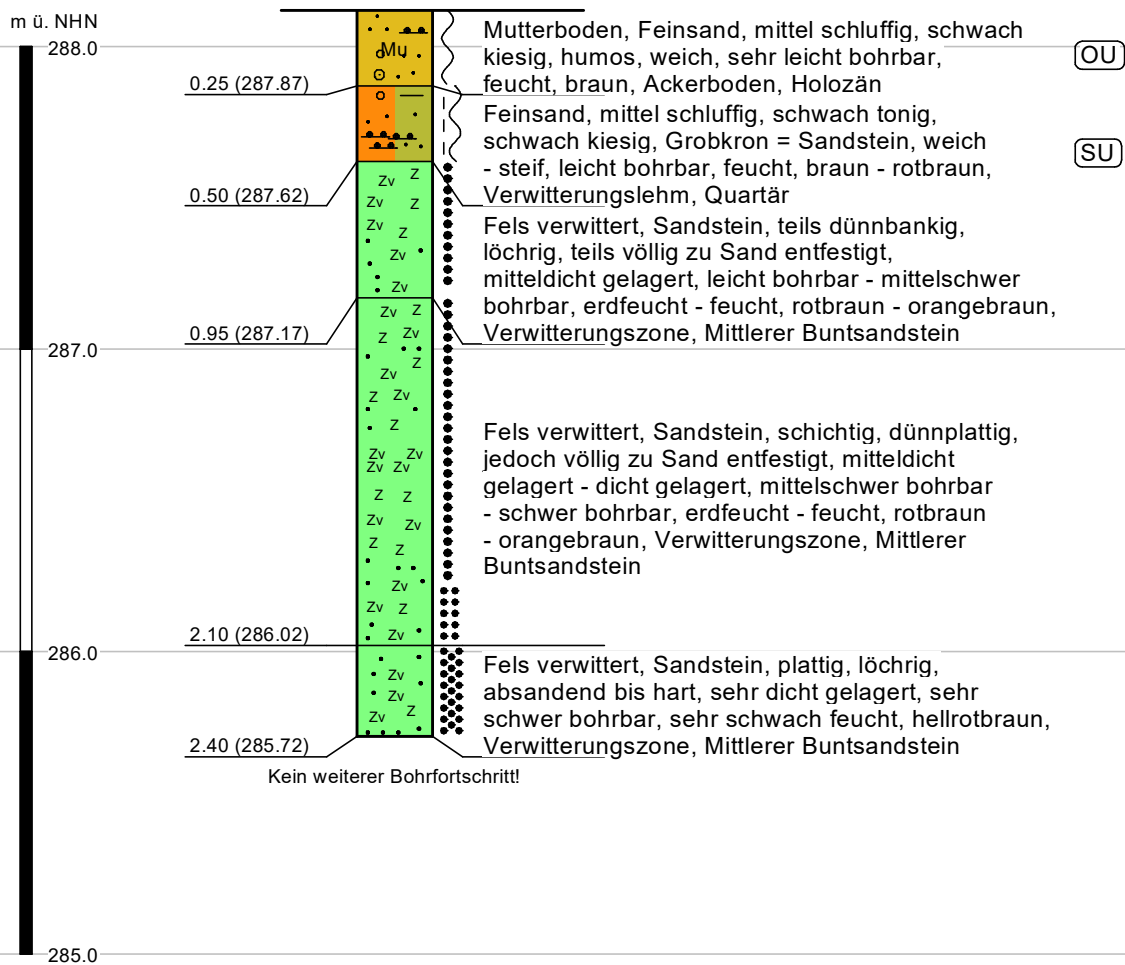
ANLAGE 2.1 bis 2.18

Rauschenberg, WP Josbach, Errichtung von 6 WEA Nordex N175 mit 179 m NH
Hier: Lagepläne mit Erkundungsstellen

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25

RKS 1-1

288,12 m ü. NHN



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	weich - steif		Schluff		Sandstein
	weich		Feinsand		
	mitteldicht		Mutterboden		
	dicht		Fels verwittert		
	sehr dicht				

Hinweis:

ausgeführt am 01.08.2025

Kein Grundwasser angetroffen

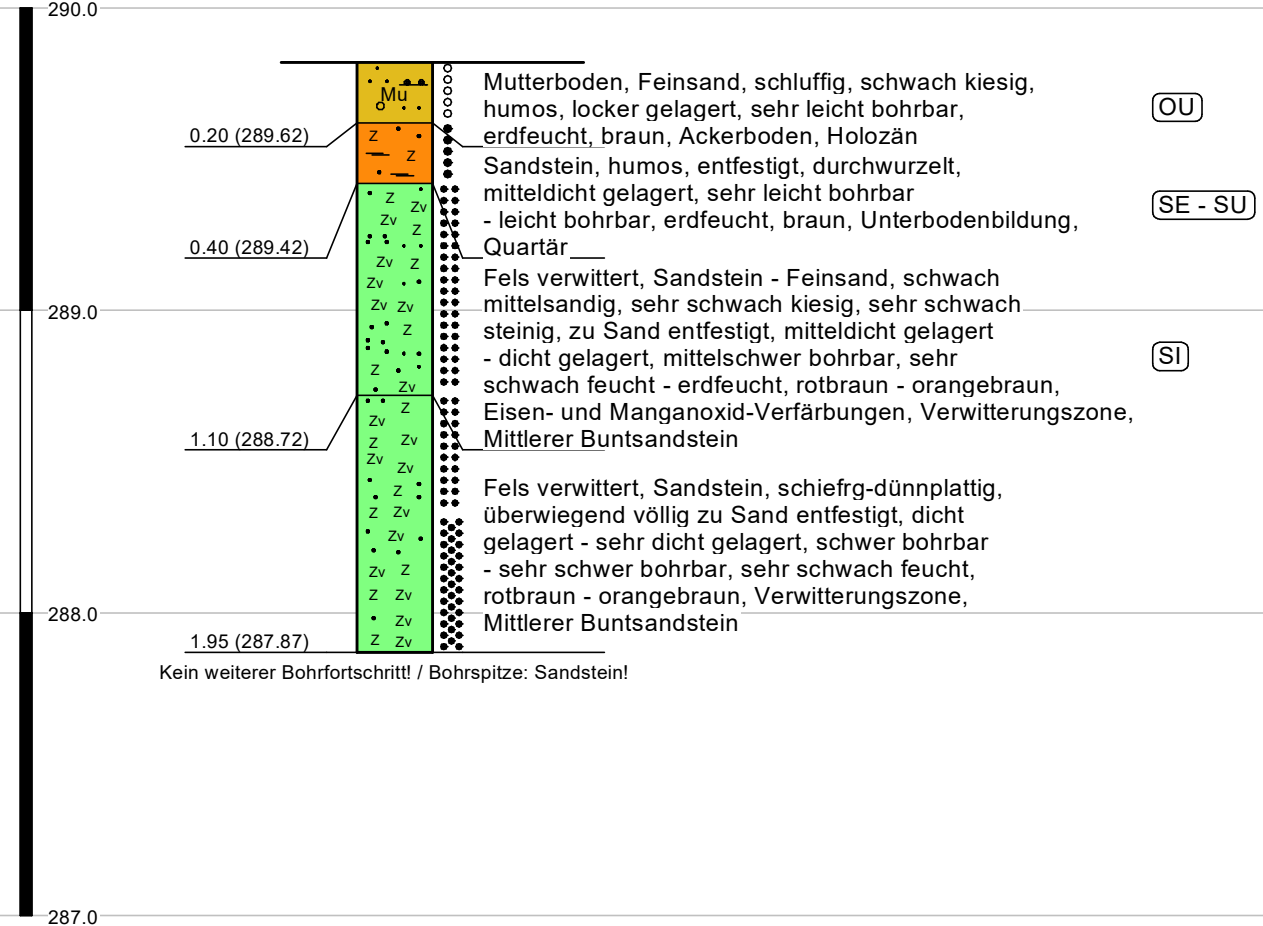
Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 289,02 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25

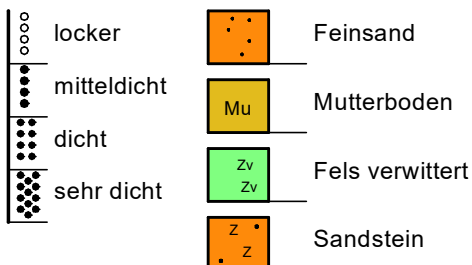
RKS 1-2

289,82 m ü. NHN

m ü. NHN
 290.0



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten



Hinweis:

ausgeführt am 01.08.2025

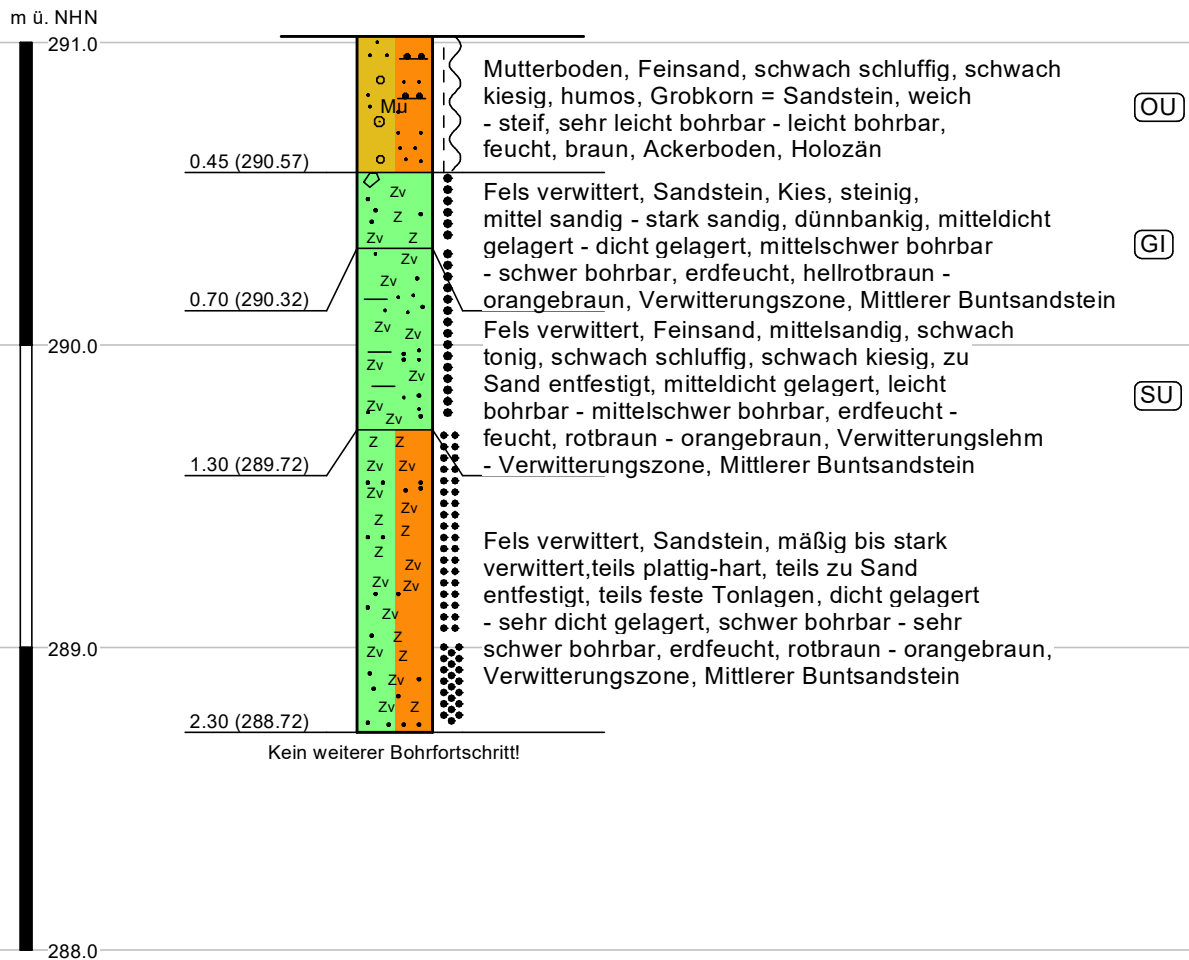
Kein Grundwasser angetroffen

Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 289,02 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25

RKS 1-3

291,02 m ü. NHN



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	weich - steif		Feinsand
	mitteldicht		Mutterboden
	dicht		Fels verwittert
	sehr dicht		Sandstein

Hinweis:

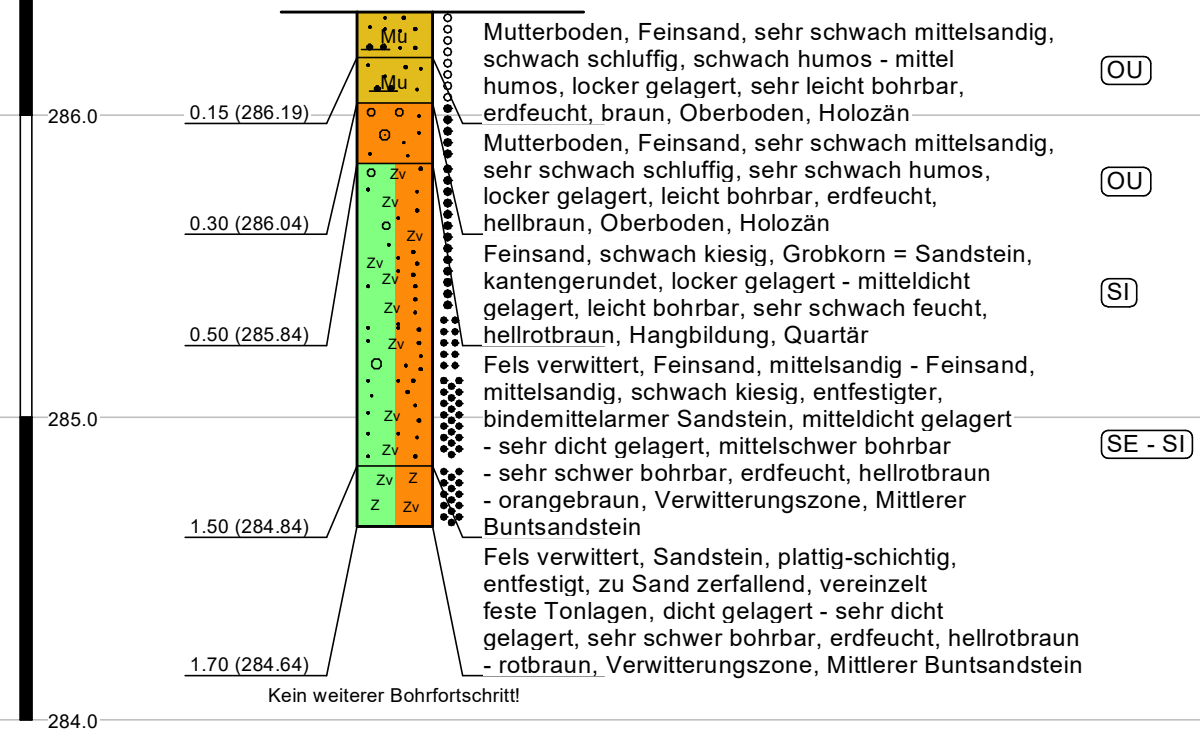
ausgeführt am 01.08.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 289,02 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25

m ü. NHN
 287.0

RKS 2-1

286,34 m ü. NHN



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	locker		Feinsand		Sandstein
	mitteldicht		Kies		
	dicht		Mutterboden		
	sehr dicht		Fels verwittert		

Hinweis:

ausgeführt am 30.07.2025

Kein Grundwasser angetroffen

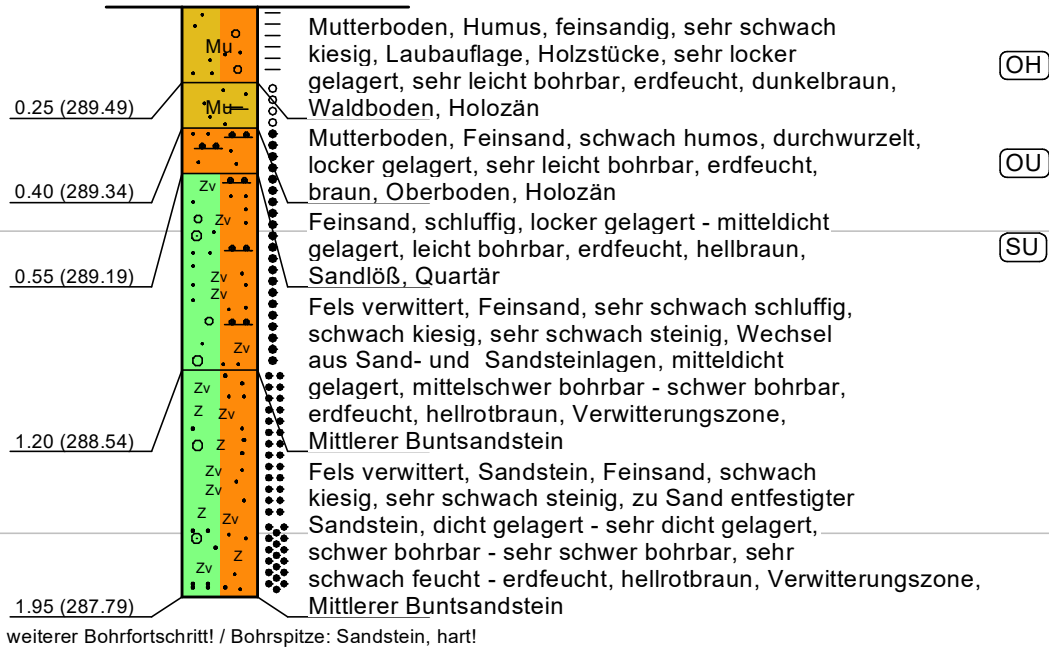
Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 288,25 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25

RKS 2-2

m ü. NHN
 290.0

289,74 m ü. NHN



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	sehr locker		Schluff		Sandstein
	locker		Feinsand		
	mitteldicht		Mutterboden		
	dicht		Fels verwittert		
	sehr dicht				

Hinweis:

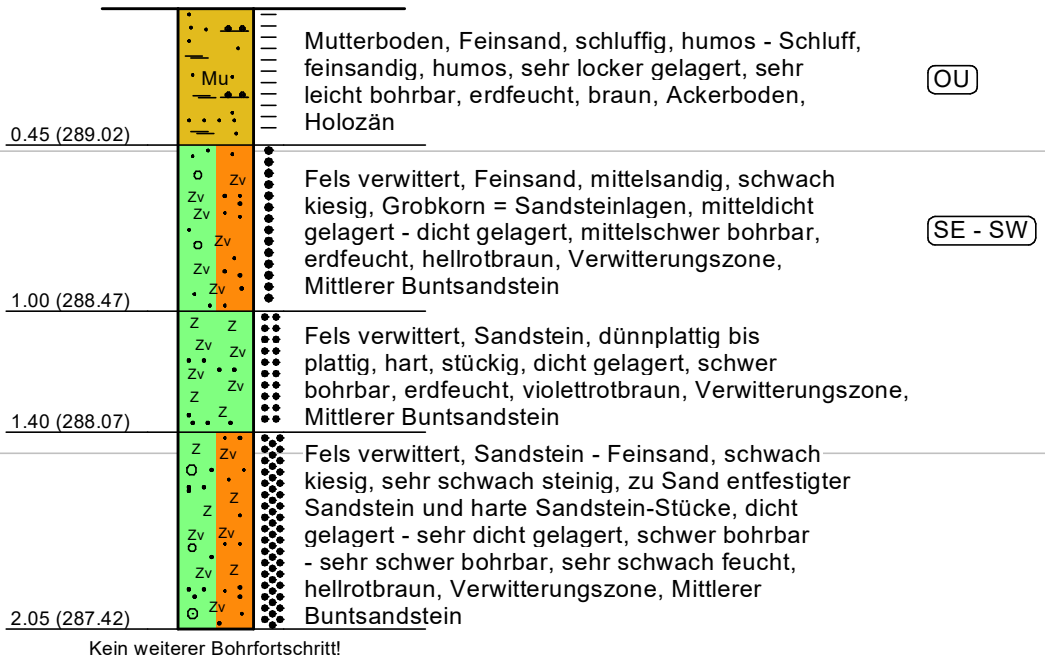
ausgeführt am 30.07.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 288,25 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25









RKS 2-3

289,47 m ü. NHN

m ü. NHN
 290.0



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

<ul style="list-style-type: none">  sehr locker  mitteldicht  dicht  sehr dicht 	<ul style="list-style-type: none">  Feinsand  Mutterboden  Fels verwittert  Sandstein
---	---

Hinweis:

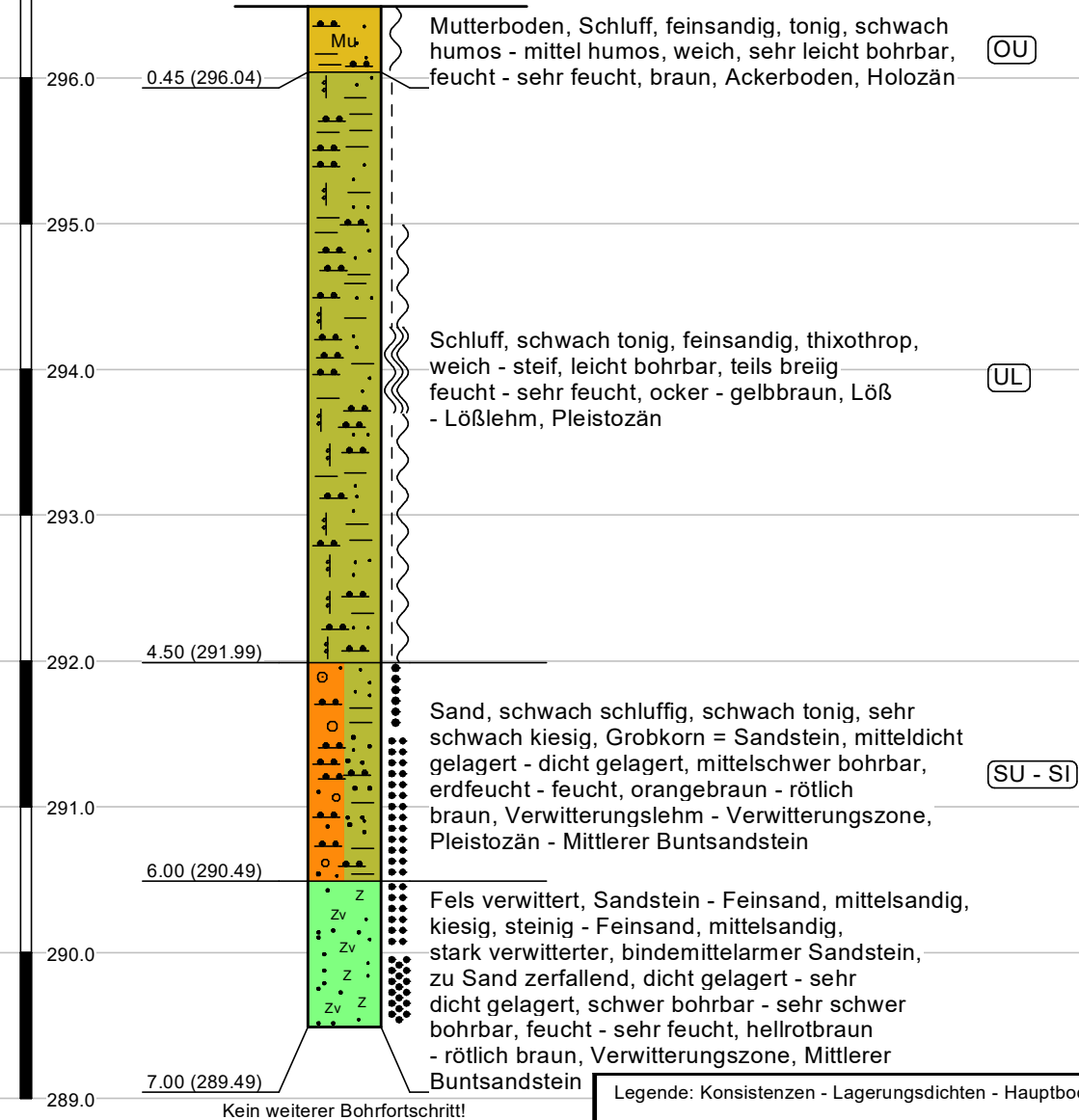
ausgeführt am 30.07.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 288,25 m ü. NHN

RKS 3-2

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:50

296,49 m ü. NHN

m ü. NHN
 297.0



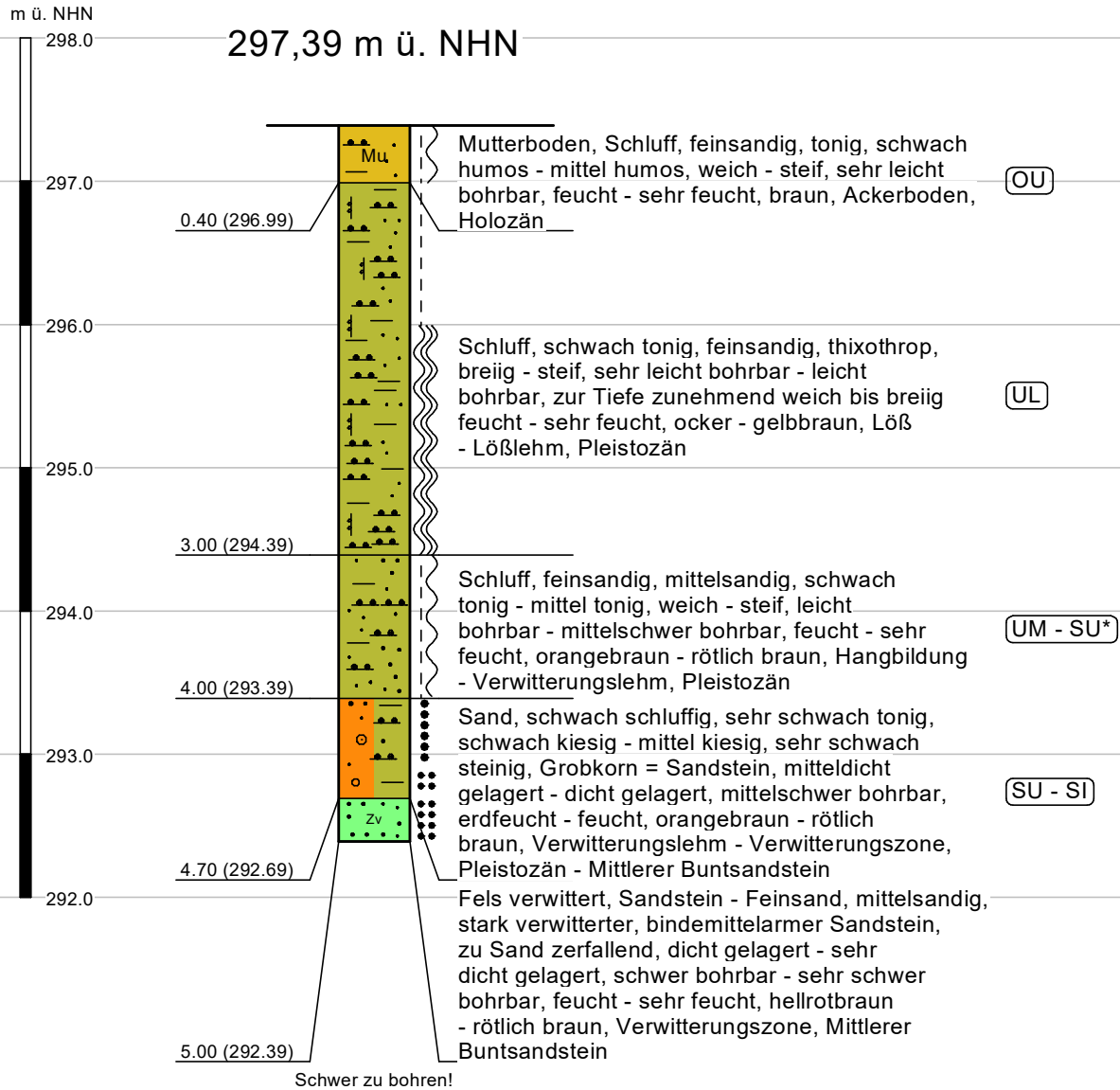
Hinweis:
 ausgeführt am 08.08.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 297,47 m ü. NHN

Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten











steif		Schluff
weich - steif		Sand
weich		Mutterboden
breiig - weich		Fels verwittert
mitteldicht		
dicht		
sehr dicht		

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:50

RKS 3-3



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	steif		Ton		Fels verwittert
	weich - steif		Schluff		
	breiig - weich		Sand		
	mitteldicht		Mutterboden		
	dicht				

Hinweis:

ausgeführt am 08.08.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 297,47 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:30

RKS 4-1

286,81 m ü. NHN

m ü. NHN

287.0

286.0

285.0

284.0

283.0

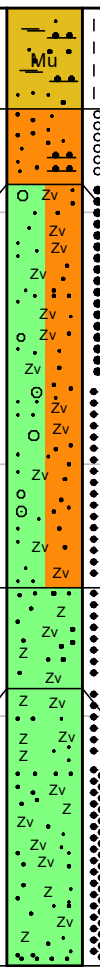
0.40 (286.41)

0.70 (286.11)

2.30 (284.51)

2.70 (284.11)

3.80 (283.01)



Mutterboden, Sand, sehr schwach schluffig, humos, steif, sehr leicht bohrbar, erdfeucht, dunkelbraun, Ackerboden, Holozän

OU

Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, locker gelagert - mitteldicht gelagert, leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar, erdfeucht, braun, Verwitterungslehm, Quartär

SU

Fels verwittert, Feinsand, mittelsandig, sehr schwach kiesig - schwach kiesig, entfestigter, bindemittelarmer Sandstein, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, mittelschwer bohrbar - schwer bohrbar, erdfeucht, hellrotbraun - hellbraun, Verwitterungszone, Mittlerer Buntsandstein

SE - SI











Fels verwittert, Sandstein, Grobsand, mittelsandig, völlig entfestigt, dicht gelagert, mittelschwer bohrbar - schwer bohrbar, sehr schwach feucht - erdfeucht, rotviolettbraun, Verwitterungszone, Mittlerer Buntsandstein

SE

Fels verwittert, Sandstein - Feinsand, mittelsandig - Grobsand, mittelsandig, sehr schwach kiesig - mittel kiesig, entfestigt, zu Sand zerfallen, Grobkorn mürb, bröckelig, dicht gelagert - sehr dicht gelagert, schwer bohrbar - sehr schwer bohrbar, erdfeucht - feucht, rotbraun - hellviolettbraun - hellbraun, Eisenoxid-Verfärbungen, Verwitterungszone, Mittlerer Buntsandstein

Kein weiterer Bohrfortschritt!

Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	steif		Sand		Sandstein
	locker		Feinsand		
	mitteldicht		Mutterboden		
	dicht		Fels verwittert		
	sehr dicht				

Hinweis:

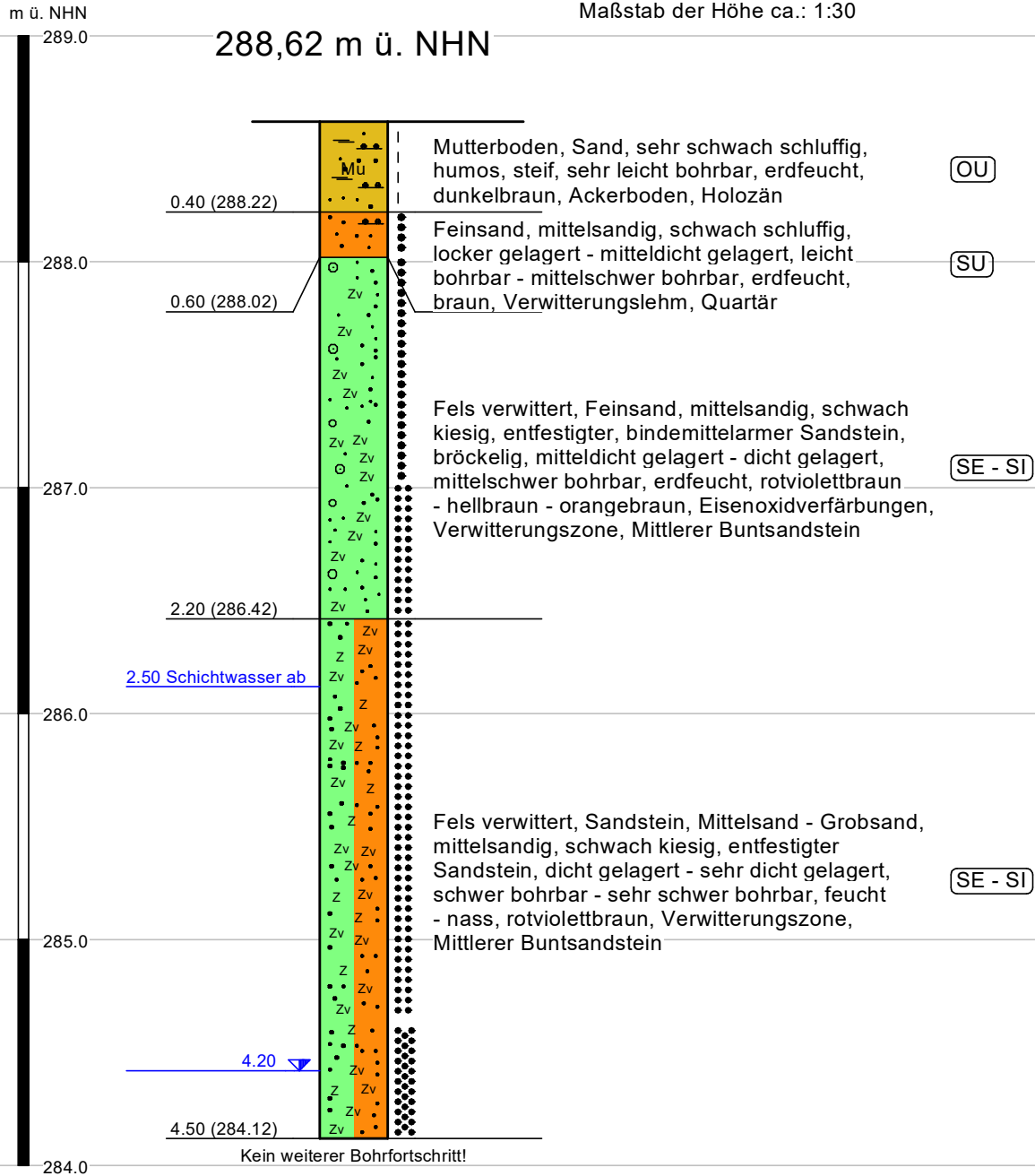
ausgeführt am 28.07.2025

Kein Grundwasser angetroffen










Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 287,60 m ü. NHN

RKS 4-2

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:30



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	steif		Sand		Sandstein
	mitteldicht		Feinsand		
	dicht		Mutterboden		
	sehr dicht		Fels verwittert		

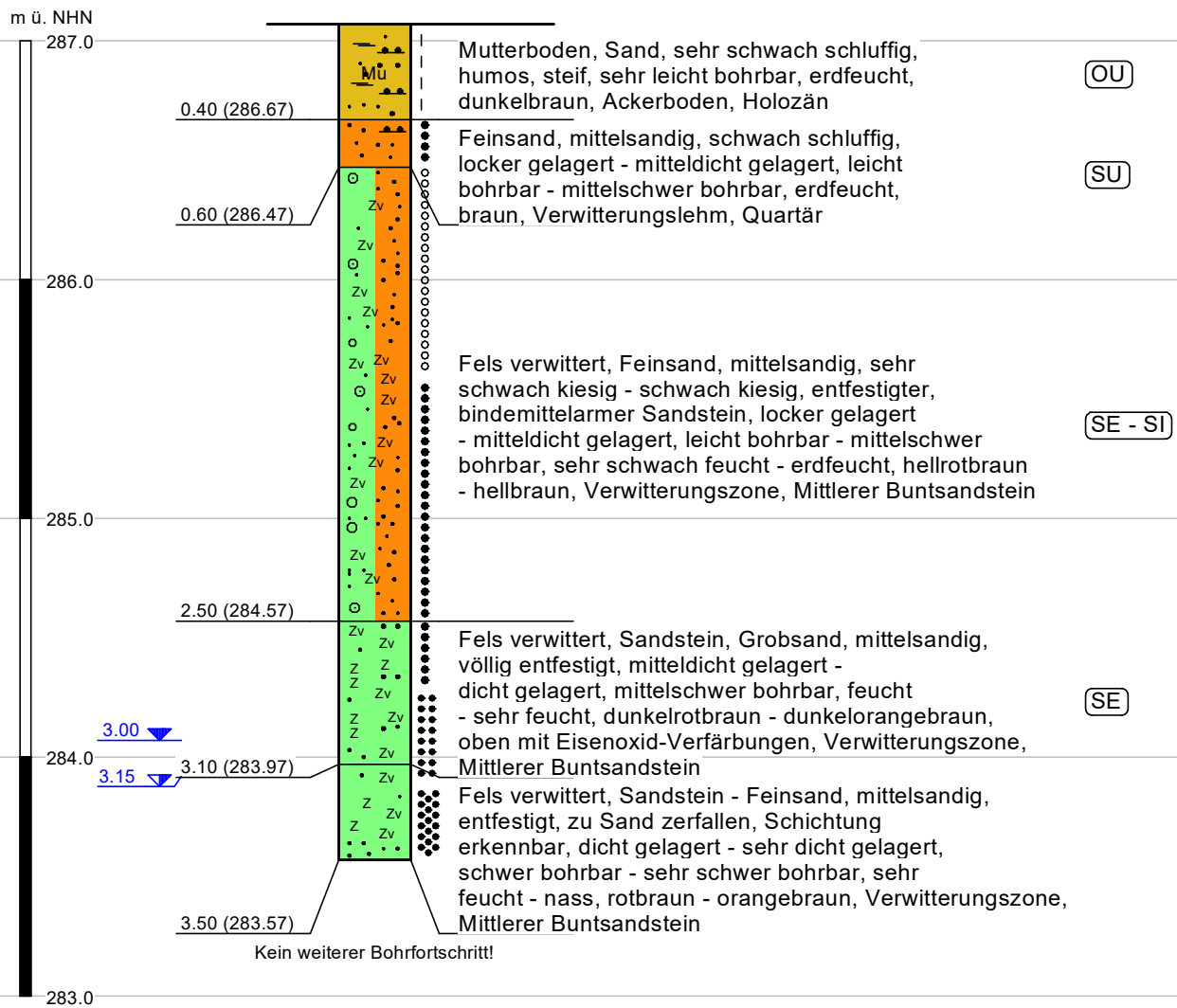
Hinweis:

2.5 Schichtwässer / Nassstellen ab
 28.07.2025
4.20 GW bei Bohrende
 28.07.2025

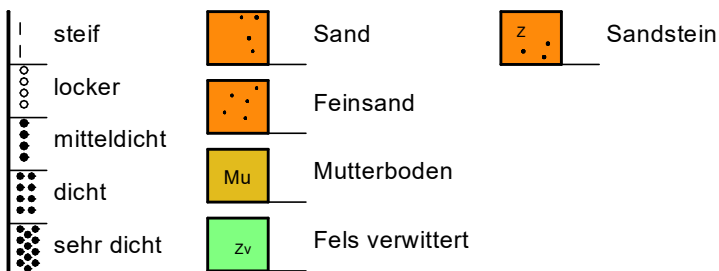
ausgeführt am 28.07.2025

Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 287,60 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:30
RKS 4-3
 287,07 m ü. NHN



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten



Hinweis:

3.15
 28.07.2025 GW Bohrende
 3.0
 28.07.2025 GW Ruhe / zugeschlämmt bei

ausgeführt am 28.07.2025

Kein Grundwasser angetroffen

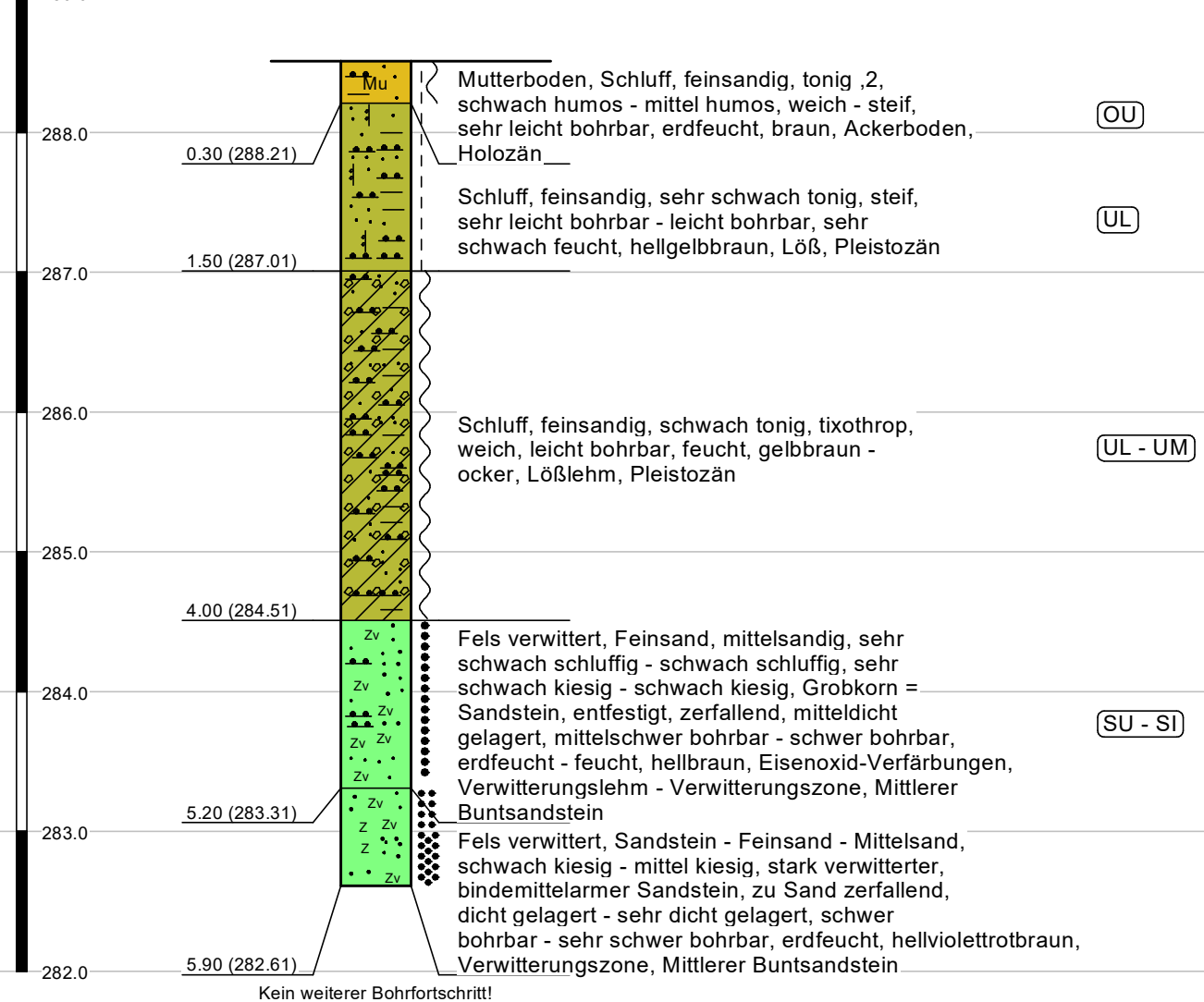
Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 287,60 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:50











RKS 5-1

m ü. NHN
 289.0

288,51 m ü. NHN



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	steif		Schluff
	weich - steif		Feinsand
	weich		Mutterboden
	mitteldicht		Fels verwittert
	dicht		
	sehr dicht		

Hinweis:

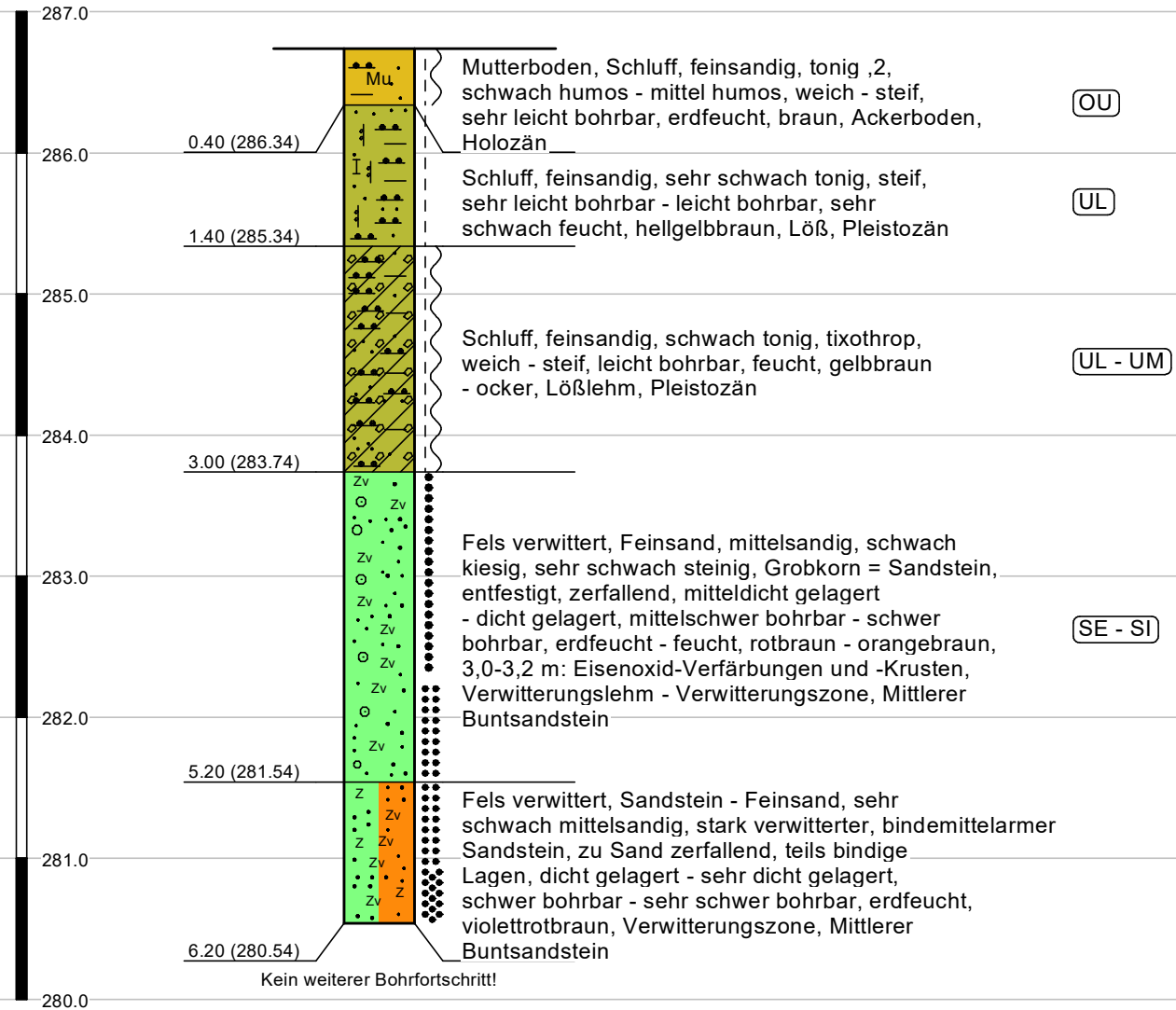
ausgeführt am 31.07.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 287,61 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:50










RKS 5-2

286,74 m ü. NHN

m ü. NHN



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

steif		Schluff	
weich - steif		Feinsand	
mitteldicht		Mutterboden	
dicht		Fels verwittert	
sehr dicht			

Hinweis:

ausgeführt am 31.07.2025

Kein Grundwasser angetroffen

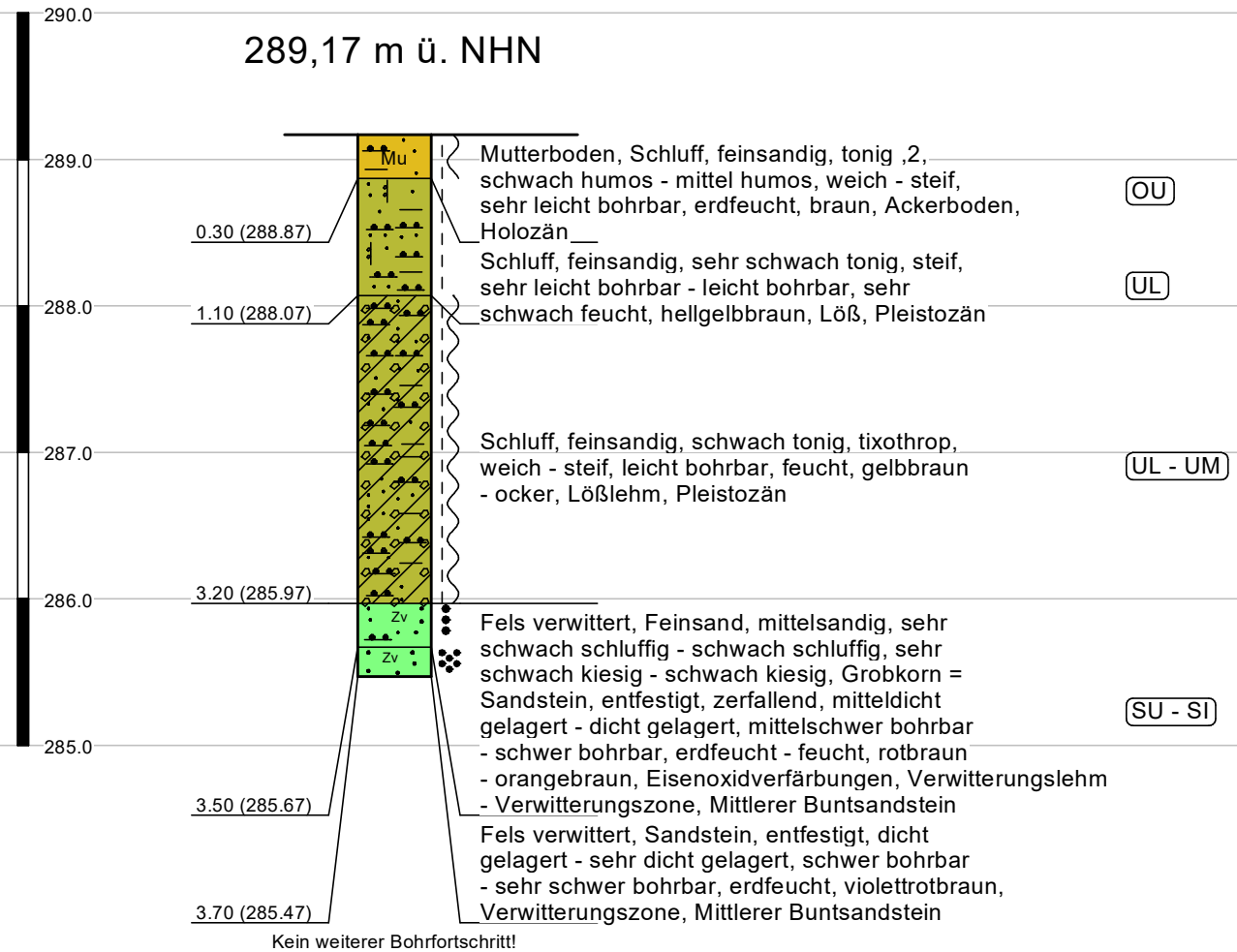
Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 287,61 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:50










RKS 5-3

m ü. NHN

289,17 m ü. NHN



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	steif		Schluff		Sandstein
	weich - steif		Feinsand		
	mitteldicht		Mutterboden		
	sehr dicht		Fels verwittert		

Hinweis:

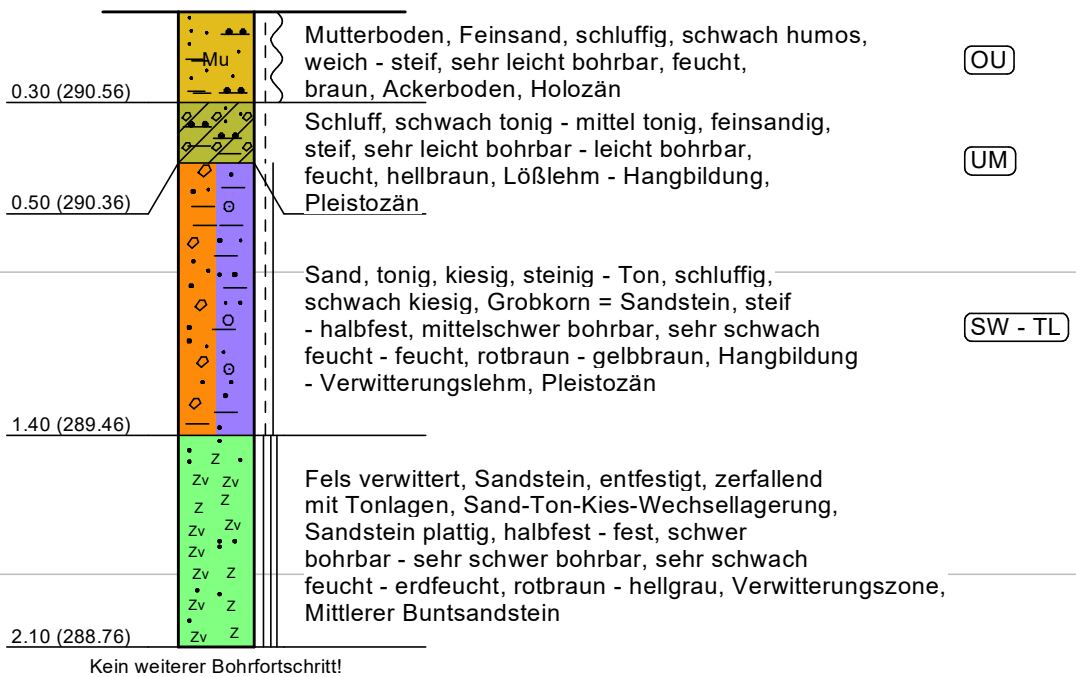
ausgeführt am 31.07.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 287,61 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25











RKS 6-1

290,86 m ü. NHN

m ü. NHN
 291.0



Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	halbfest - fest		Schluff		Zv	Fels verwittert
	steif - halbfest		Sand		Z	Sandstein
	steif		Feinsand			
	weich - steif		Mutterboden			

Hinweis:

ausgeführt am 18.09.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 291,74 m ü. NHN

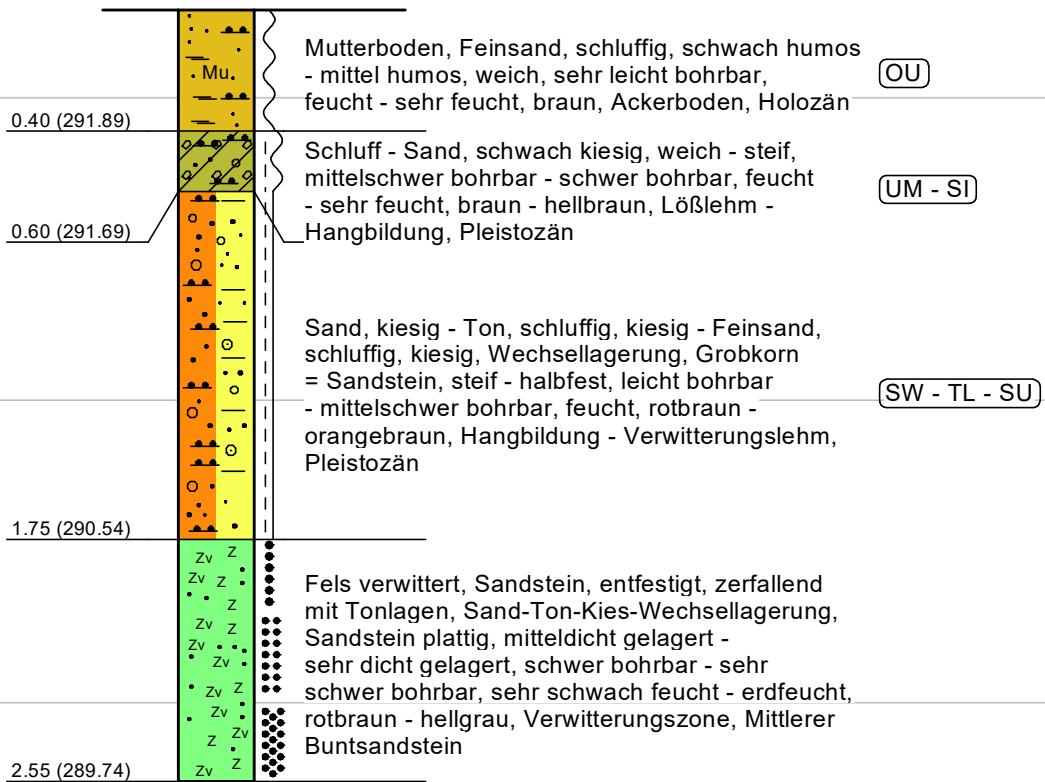
Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25

m ü. NHN

293.0













RKS 6-2

292,29 m ü. NHN



Kein weiterer Bohrfortschritt! / Bohrspitze: sehr fester Sand und Sandstein

Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	steif - halbfest		Sand		Fels verwittert
	weich - steif		Feinsand		Sandstein
	weich		Kies		
	mitteldicht		Mutterboden		
	dicht				
	sehr dicht				

Hinweis:

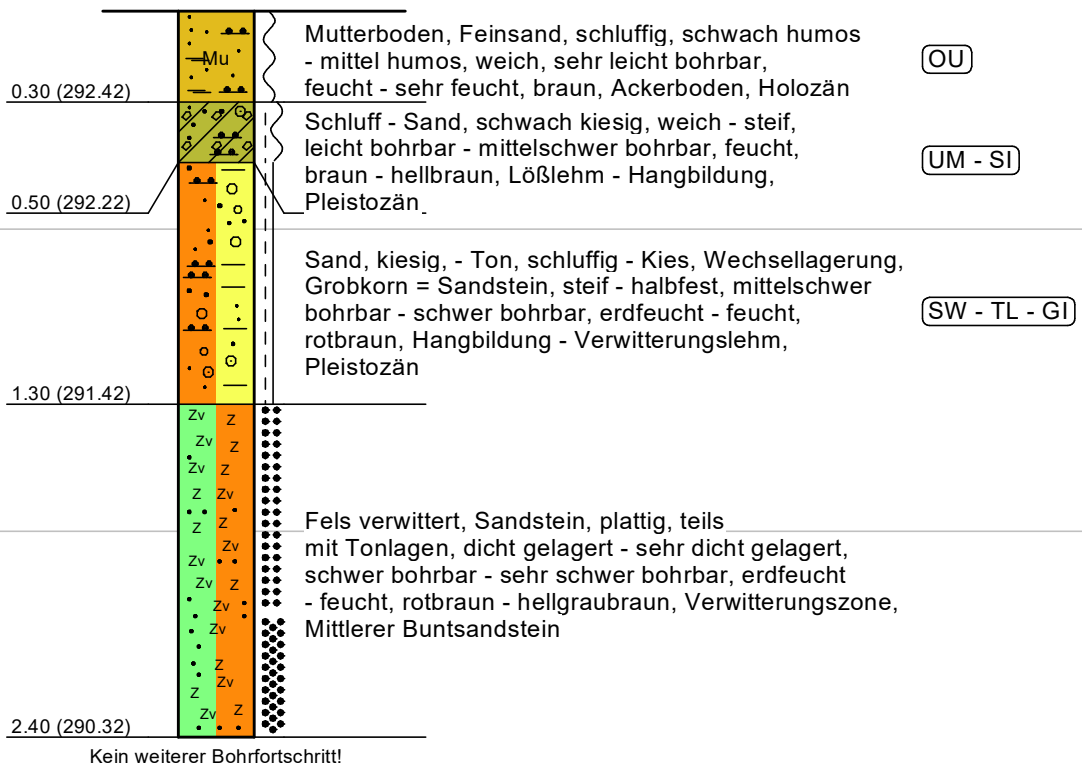
ausgeführt am 18.09.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 291,74 m ü. NHN

Profil einer Rammkernsondierung
 Maßstab der Höhe ca.: 1:25

RKS 6-3











m ü. NHN
 293.0

292,72 m ü. NHN



290.0

Legende: Konsistenzen - Lagerungsdichten - Hauptbodenarten

	steif - halbfest		Sand		Sandstein
	weich - steif		Feinsand		
	weich		Mutterboden		
	dicht		Fels verwittert		
	sehr dicht				

Hinweis:

ausgeführt am 18.09.2025
 Kein Grundwasser angetroffen
 Höhenbezug = Standortmittelpunkt
 angegeben mit 291,74 m ü. NHN