



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

# Ingenieurgeologisches Gutachten

**Projekt-Nr.:** P22-1536

**Projekt:** Baiersbronn, Windpark Trischelwald  
- Errichtung von vier Windkraftanlagen -  
Erkundung der geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten

**Auftraggeber:** Altus renewables GmbH  
Kleinoberfeld 5  
76135 Karlsruhe

**Lage:** TK 25, 7416 Baiersbronn

WEA 1:	32U 457333	5378851
WEA 2:	32U 457054	5378299
WEA 3:	32U 457430	5377943
WEA 4:	32U 457504	5377292

**Bearbeiter:** Christoph Franken, M. Sc. Geow.

Heidelberg, 21. Mai 2025  
(überarbeitet 23. September 2025)



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1	Veranlassung .....	5
1.2	Unterlagen .....	5
1.3	Ausführung der Baumaßnahme .....	6
1.3.1	Fundamente WEA 1 – WEA 4 .....	6
1.3.2	Ausbildung von Kranstell- und Funktionsflächen WEA 1 – WEA 4 .....	12
<b>2</b>	<b>Lagebeschreibung und geologische Situation .....</b>	<b>14</b>
2.1	Lagebeschreibung .....	14
2.2	Geologische Situation .....	15
<b>3</b>	<b>Baugrunduntersuchungen.....</b>	<b>18</b>
3.1	Aufschlussbeschreibung .....	18
3.1.1	Kleinrammbohrungen .....	18
3.1.2	Rammsondierung .....	20
3.2	Darstellung der Baugrund- und Rammprofile .....	21
3.3	Durchgeführte Vermessungsarbeiten .....	22
3.4	Grundwasserstandsmessungen.....	24
<b>4</b>	<b>Baugrundbeschreibung .....</b>	<b>25</b>
4.1	Bodenarten Bereich Fundament und Kranstellfläche .....	25
4.1.1	WEA 1 .....	25
4.1.2	WEA 2 .....	27
4.1.3	WEA 3 .....	29
4.1.4	WEA 4 .....	31
4.2	Schichtoberkanten Bereich Fundamente und Kranstellflächen.....	33
4.2.1	WEA 1 .....	33
4.2.2	WEA 2 .....	33
4.2.3	WEA 3 .....	34
4.2.4	WEA 4 .....	34
4.3	Bodenarten Bereich Zuwegung .....	35
4.3.1	bestehende Forstwirtschaftswege .....	35
4.4	Ergebnisse der Rammsondierungen.....	37



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

<b>5</b>	<b>Hydrogeologische Situation .....</b>	<b>39</b>
5.1	Internetdaten der LUBW .....	39
5.1.1	Hochwasserrisikomanagement .....	39
5.1.2	Wasserschutzgebiet .....	39
5.2	Gemessene Wasserstände.....	40
5.3	Bemessungswasserstand für die Einwirkungsklassen gemäß DIN 18 533 .....	41
5.3.1	Bemessungsgrundwasserstand (HGW) Standorte WEA 1 – WEA 4 .....	41
5.3.2	Bemessungshochwasserstand (HHW) .....	42
5.4	Abdichtung von erdberührenden Bauteilen nach DIN 18 533 .....	42
5.4.1	Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes nach DIN 18 533 .....	42
5.4.2	Einwirkungsklasse W 1.2 E: DIN 18533-1:2017-07.....	43
5.5	Wiederverwendbarkeit der bindigen Deckschichten .....	44
5.6	Fundamentüberschüttung .....	45
<b>6</b>	<b>Bodenmechanische Kenngrößen .....</b>	<b>46</b>
6.1	Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 .....	46
6.2	Mittlere durchschnittliche Bodenkennwerte (cal.) der Gründungsböden .....	48
6.3	Mittlere Steifeziffern (cal.).....	49
<b>7</b>	<b>Baugrundbeurteilung mit Gründungsvorschlag .....</b>	<b>50</b>
7.1	Ausgangssituation .....	50
7.2	Baugrundbeurteilung und Gründungsvorschlag.....	51
7.2.1	WEA 1 .....	51
7.2.2	WEA 2 .....	55
7.2.3	WEA 3 .....	59
7.2.4	WEA 4 .....	63
7.3	Kranstell- und Montagefläche.....	66
7.4	Aufbau der Zuwegung .....	67
<b>8</b>	<b>Erdbautechnische Hinweise .....</b>	<b>68</b>
8.1	Höhenkoten .....	68
8.2	Baugrubenaushub und Rohplanum .....	69
8.2.1	Fundamentbereich .....	69
8.2.2	Kranstellfläche .....	70
8.3	Fundamentunterbau.....	71
8.4	Baugrubenböschungen.....	72
8.5	Trockenhaltung der Baugrube .....	73
8.6	Fundamente.....	73
8.7	Arbeitsraumverfüllung .....	73
8.8	Fachtechnische Bauüberwachung.....	74
8.9	Erdbebenzone .....	74
<b>9</b>	<b>Anmerkungen.....</b>	<b>75</b>

## Anlagen

Nr. 1	1.1	Geographische Lage des Untersuchungsgebietes
	1.2	Lagepläne der Baugrunduntersuchungen
Nr. 2		Schichtenverzeichnisse nach DIN 4023
Nr. 3		Schichtenprofile nach DIN 4023
Nr. 4		Rammprofile
Nr. 5		Setzungsberechnung

# 1 Einleitung

## 1.1 Veranlassung

Die Altus renewables GmbH plant in Baiersbronn im Trischelwald den Neubau von vier Windenergieanlagen (WEA 1 – WEA 4). Die Anlagenstandorte befinden sich ca. 3,4 km südlich von Seewald bzw. ungefähr 2,9 km nordöstlich des Baiersbronner Ortsteiles Heselbach, innerhalb forstwirtschaftlich genutzter Flächen. Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist für sämtliche Standorte der Windenergieanlagen der Anlagentyp Nordex N 163 / 6.X / Nennleistung 7,0 MW vorgesehen. Hierbei handelt es sich um einen Hybridturm TCS164, der eine Nabenhöhe von 164 m aufweist. Die Erhöhung der Nennleistung von ursprünglich 6,8 MW auf jetzt 7,0 MW, hat keine Auswirkung auf unsere Berechnungen bzw. die erdbau-technischen Empfehlungen.

Unser Büro Töniges GmbH) wurde durch die Altus renewables GmbH beauftragt, für die geplanten Windenergieanlagen die geologische und hydrogeologische Situation zu erkunden und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

## 1.2 Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen ausgewertet und verwendet:

Tabelle 1: Zur Erstellung des Berichts verwendete Unterlagen

Nummer	Bezeichnung	Quelle
[1]	Dokumentation Fundamente Nordex N163/ 6.X	Nordex Energy SE & Co. KG
[2]	Lageplan, Maßstab 1 : 4.000, Feb. 2024	Altus renewables GmbH
[3]	Detailplan WEA 1, Maßstab 1 : 500	Altus renewables GmbH
[4]	Detailplan WEA 2, Maßstab 1 : 500	Altus renewables GmbH
[5]	Detailplan WEA 3, Maßstab 1 : 500	Altus renewables GmbH
[6]	Detailplan WEA 4, Maßstab 1 : 500	Altus renewables GmbH
[7]	Schnitte A – C, WEA 1, Maßstab 1 : 200	Altus renewables GmbH
[8]	Schnitte A – C, WEA 2, Maßstab 1 : 200	Altus renewables GmbH
[9]	Schnitte A – C, WEA 3, Maßstab 1 : 200	Altus renewables GmbH
[10]	Schnitte A – C, WEA 4, Maßstab 1 : 200	Altus renewables GmbH

### 1.3 Ausführung der Baumaßnahme

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist für sämtliche Standorte der Windenergieanlagen WEA 1 bis WEA 4 die Verwendung des identischen Anlagentypen vorgesehen. Die hierbei anzusetzenden baulichen Randbedingungen können den nachfolgenden Kapiteln entnommen werden.

#### 1.3.1 Fundamente WEA 1 – WEA 4

An den Standorten der Windenergieanlagen WEA 1 bis WEA 4 ist der Anlagentyp Nordex N 163 / 6.X vorgesehen, der als Hybridturm ausgeführt wird und eine Nabenhöhe von 164,00 m aufweist. Gemäß [1] weist das Fundament einen Durchmesser von 25,5 m auf (vgl. Abb. 1).

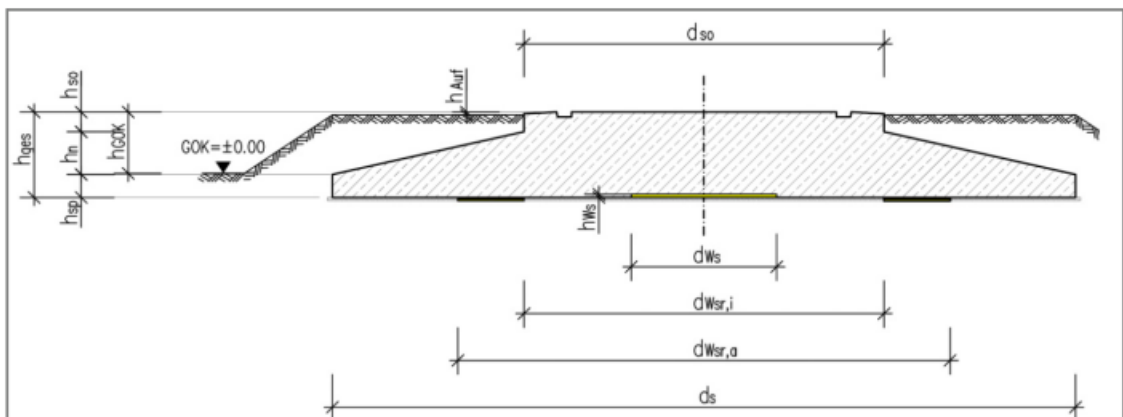


Abb. 1: Fundamentausführung WEA 1 – WEA 4

Die Gesamthöhe ( $h_{\text{ges}}$ ) wird für das Fundament mit 2,80 m angegeben. Die Spornhöhe ( $h_{\text{sp}}$ ) beträgt randlich 0,70 m und die Spornneigungshöhe ( $h_n$ ) wird mit 1,50 m angesetzt. Für den Nachweis der statischen und dynamischen Drehfedersteifigkeiten ist nach dem vorliegenden Fundamentdatenblatt [1] von folgenden Lastansätzen auszugehen (vgl. Abb. 2).

	<b><math>M_{b,k}</math> [kNm]</b>	<b><math>V_k</math> [kN]</b>	<b><math>H_k</math> [kN]</b>
BS-P	186470	37582	1331
BS-T	64043	37296	613
BS-A	218891	37512	1435

Abb. 2: charakteristische Lastfälle WEA 1 – WEA 4

Der anstehende Baugrund muss bei diesem Fundamenttypen unter Ansetzung einer ständigen Bemessungssituation (BS-P) eine maximal zulässige Bodenpressung von  $\sigma_{\text{max, BS-P}} = 222 \text{ kN/m}^2$  aufnehmen können [1].

Bedingt durch die örtlichen topographischen Gegebenheiten ergeben sich für die geplanten Standorte der Windenergieanlagen die nachfolgend aufgeführten Höhenlagen bezüglich der Fundamentunterkante.

## WEA 1

Bedingt durch die gegenwärtig vorhandene Steilhanglage mit Höhendifferenzen im Baufensterbereich von etwa 13 m werden am Standort der Windenergieanlage WEA 1 umfassende erdbautechnische Maßnahmen zur Geländeprofilierung erforderlich. Nach [7] ist die Fundamentoberkante auf einem Niveau von etwa OK Fundament = 780 m ü. NN geplant (vgl. Abb. 3).

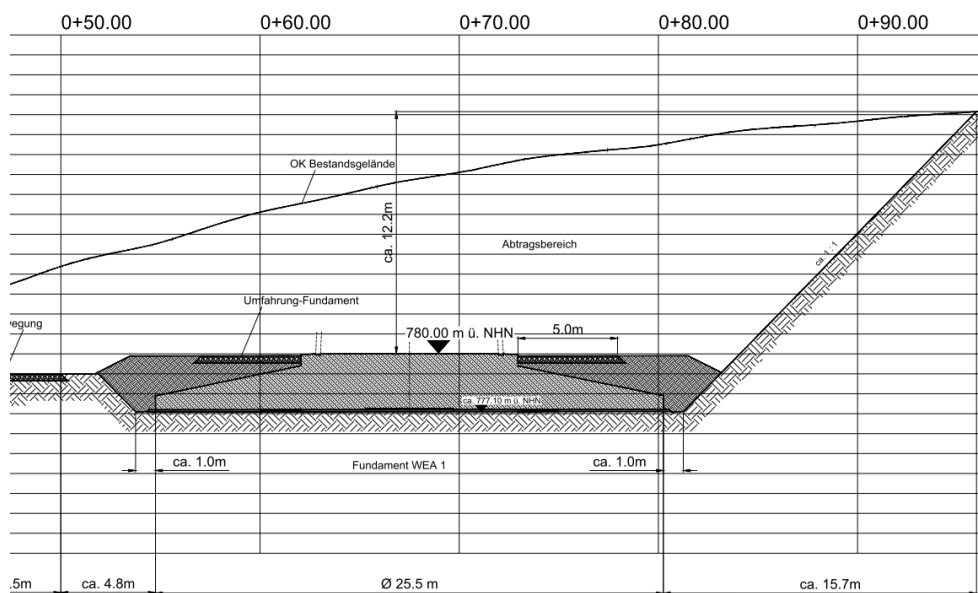


Abb. 3: Höhenlage Fundament WEA 1

Für die Unterkante des Kreisfundamentes resultiert demnach eine Höhenlage von OK Fundament = 777,10 m ü. NN.

## WEA 2

Für den Standort der Windenergieanlage WEA 2 liegt ebenfalls eine Hanglage vor, jedoch weist die gegenwärtige Höhendifferenz im Baufensterbereich etwa 5 m auf. Aus diesem Grund werden an diesem Standort ebenfalls erdbautechnische Maßnahmen zur Geländeprofilierung erforderlich. Gemäß [8] ist die Fundamentoberkante auf einem Niveau von OK Fundament = 805,00 m ü. NN vorgesehen (vgl. Abb. 4).

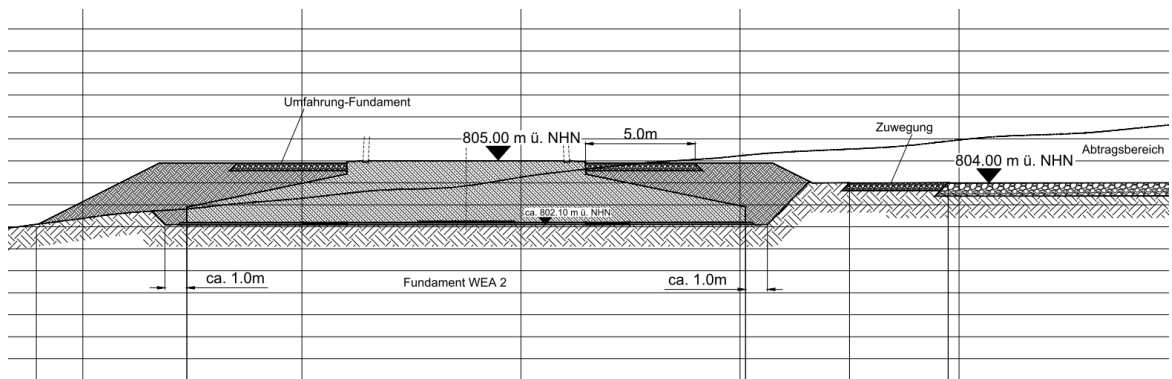


Abb. 4: Höhenlage Fundament WEA 2

Die Unterkante des Kreisfundamentes ist auf einer Höhenlage von UK Fundament = 802,10 m ü. NN geplant.

### WEA 3

Für den Standort der Windenergieanlage WEA 3 befindet sich das gegenwärtige Gelände im geplanten Baufensterbereich auf einem nahezu identischen Höhenniveau. Die Fundamentoberkante ist nach [9] auf einem Niveau von OK Fundament = 782,00 m ü. NN geplant (vgl. Abb. 5).

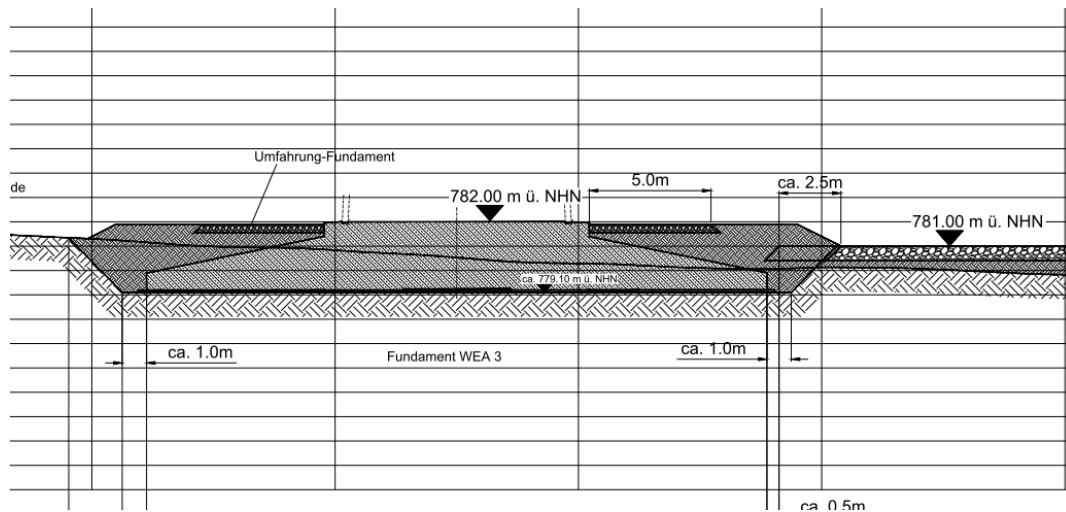


Abb. 5: Höhenlage Fundament WEA 3

Für die Fundamentunterkante resultiert demnach eine Höhenlage von UK Fundament = 779,10 m ü. NN.

## WEA 4

Am Standort der Windenergieanlage WEA 4 befindet sich das gegenwärtige Gelände im geplanten Baufensterbereich ebenfalls auf einem nahezu einheitlichen Niveau. Nach [10] ist die Fundamentoberkante auf einer Höhe von OK Fundament = 796,50 m ü. NN geplant (vgl. Abb. 6).

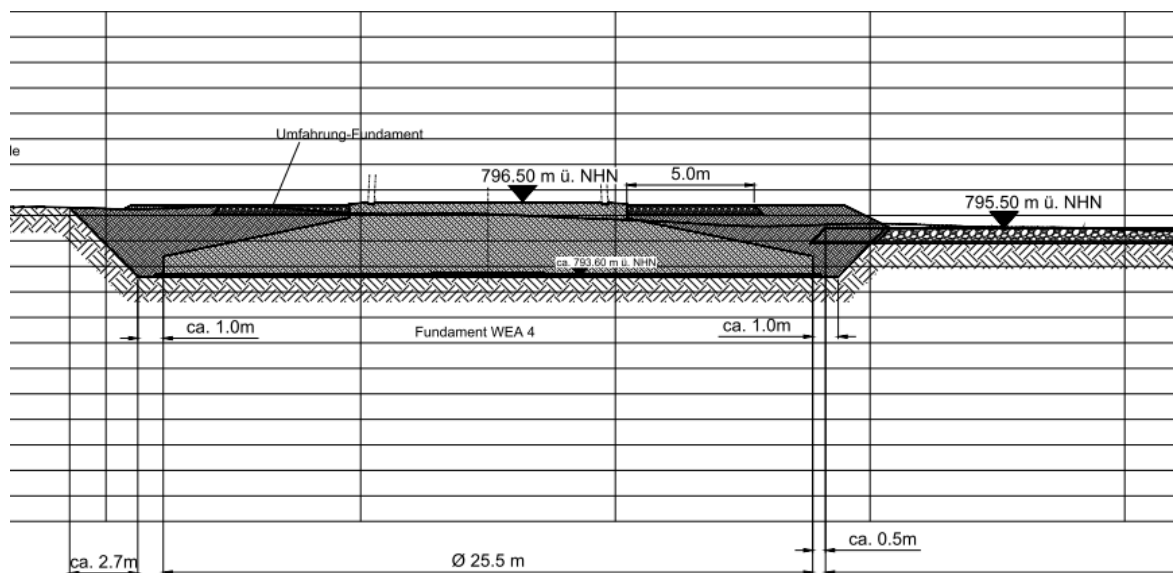
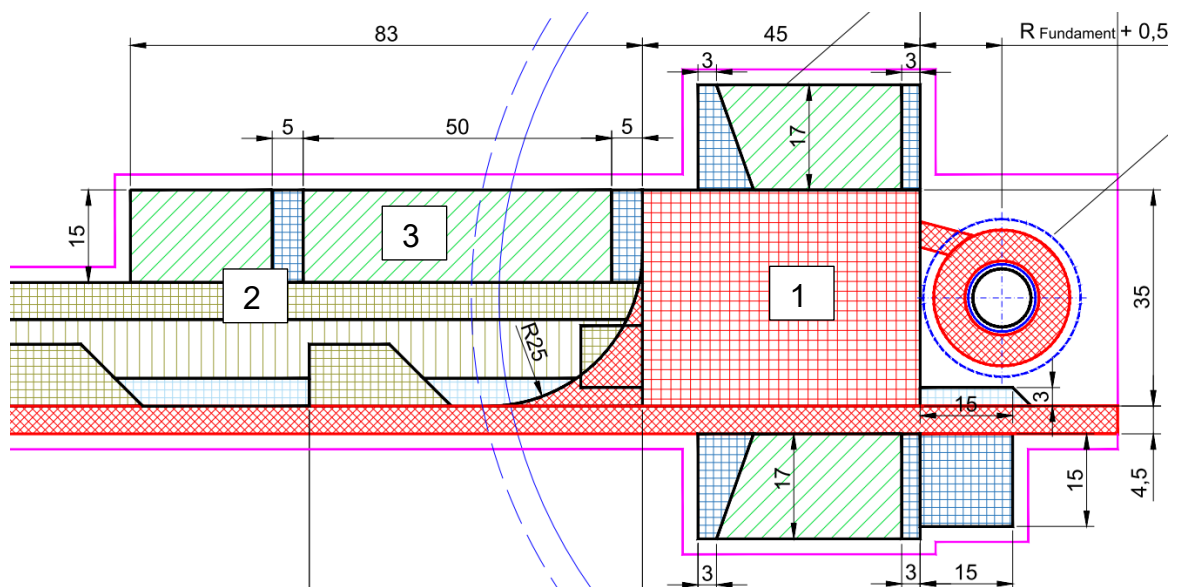


Abb. 6: Höhenlage Fundament WEA 4

Für die Fundamentunterkante resultiert ein Höhenniveau von UK Fundament = 793,60 m ü. NN.

### 1.3.2 Ausbildung von Kranstell- und Funktionsflächen WEA 1 – WEA 4

Zusätzlich zu den herzustellenden Kreisfundamenten wird an den Standorten der Windenergieanlagen die Ausbildung von Kranstellflächen und weiteren Funktionsflächen erforderlich. Die Dimension dieser Flächen ist für die Standorte WEA 1 – WEA 4 identisch und kann den folgenden Tabellen und Abbildungen entnommen werden:



Nummer	Name	Fläche [m²]
1	Kranstellfläche	1.575
2	Vormontagefläche	770
3	Blattlagerfläche	2.115

Abb. 7: Lage und Dimension Kranstell- und Funktionsfläche WEA 1 – WEA 4

Bei der Kranstellfläche handelt es sich um eine dauerhaft herzustellende Fläche während die Vormontagefläche und Blattlagerfläche im Anschluss an die Baumaßnahme wieder rückgebaut wird. In der nachfolgenden Tabelle sind die geplanten Höhenlagen der Kranstell- und Funktionsflächen für die einzelnen Standorte der Windenergieanlagen WEA 1 – WEA 4 aufgeführt.

Windenergieanlage	Höhe Kranstellfläche [m ü. NN]
WEA 1	779,00
WEA 2	804,00
WEA 3	781,00
WEA 4	795,50

Aus den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen geht hervor, dass an den Standorten der Windenergieanlagen WEA 2 – WEA 4 zur Herstellung der Kranstell- und Funktionsflächen jeweils ein Geländeauftrag erforderlich wird.

## **2 Lagebeschreibung und geologische Situation**

### **2.1 Lagebeschreibung**

Die geplanten Standorte für die Windenergieanlagen WEA 1 – WEA 4 befinden sich im Mittel ca. 3,4 km südlich von Seewald bzw. ungefähr 2,9 km nordöstlich des Baiersbronner Ortsteiles Heselbach, innerhalb forstwirtschaftlich genutzter Flächen. Die Standorte WEA 1 – WEA 3 liegen zwischen 1,5 bis 1,8 km östlich der Ortschaft „Röt“. Der Standort für die Windenergieanlage WEA 4 ist etwa 1,5 km nordwestlich der Ortschaft „Igelsberg“ lokalisiert.

Sämtliche Standorte der Windenergieanlagen befinden sich westlich der Bundesstraße B 294.

## 2.2 Geologische Situation

Im Bereich der geplanten Windenergieanlagen WEA 1 – WEA 4 wird der Festgesteinsuntergrund sowohl durch den „Oberen-“ als auch den „Mittleren Buntsandstein“ gebildet. Für die Standorte der Windenergieanlagen WEA 1 und WEA 2 wird der Festgesteinsuntergrund durch die „Kristallsandstein Subformation“ gebildet, welche dem „Mittleren Buntsandstein“ zugeordnet wird (vgl. Abb. 8).

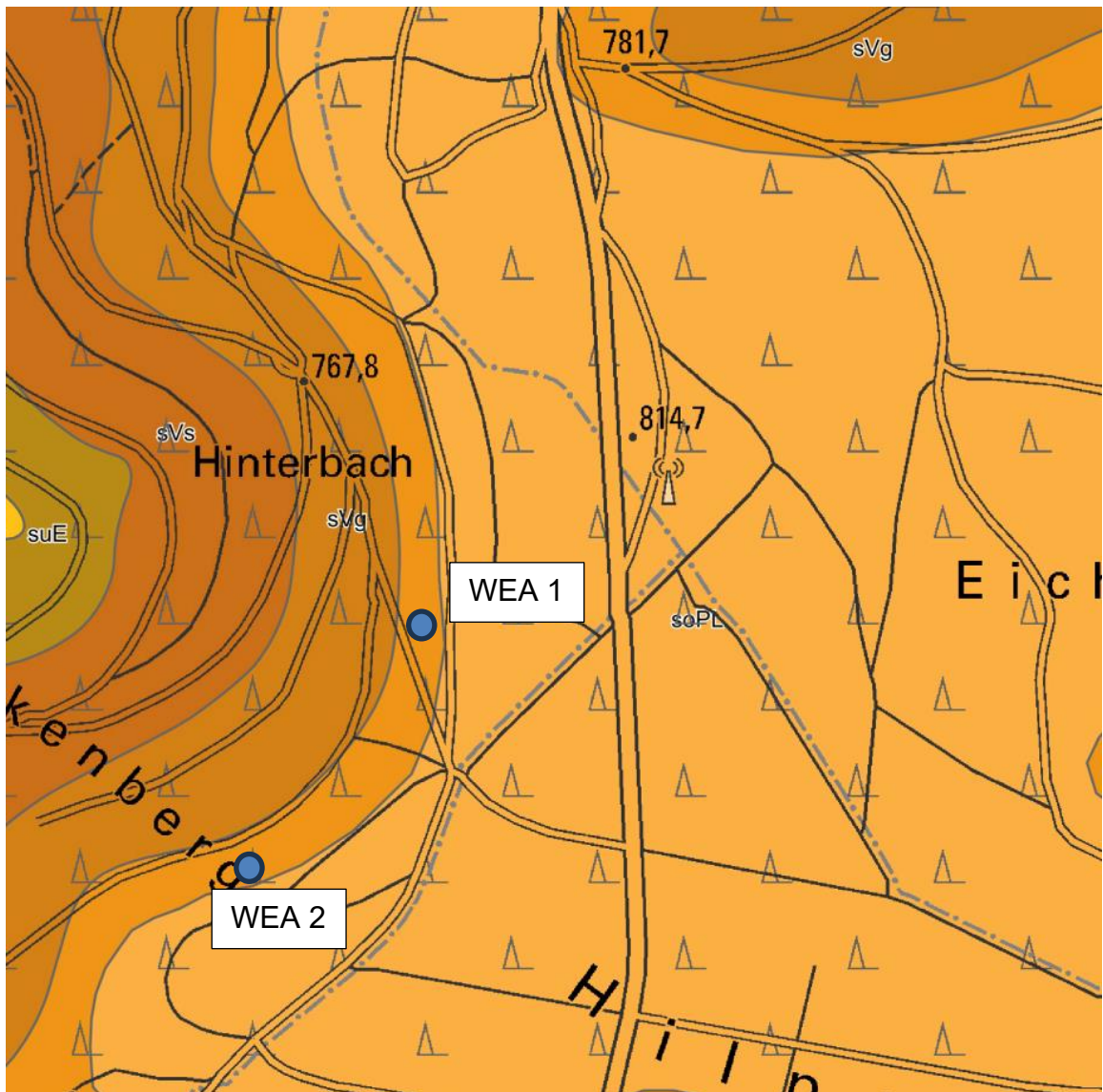


Abb. 8: geologische Verhältnisse WEA 1 und WEA 2

Bei der „Kristallsandstein Subformation“ handelt es sich um mittelkörnige bis grobkörnige Sandsteine, die geröllfrei sind. Diese sind rotbraun bis grauweiß gefärbt und weisen im Porenraum glitzernde Quarz Kristallflächen auf.

An den Standorten der Windenergieanlagen WEA 3 und WEA 4 wird der Festgesteinsuntergrund durch die „Plattensandstein-Formation (soPL)“ gebildet, die dem „Oberen Buntsandstein“ zugeordnet wird (vgl. Abb. 9).

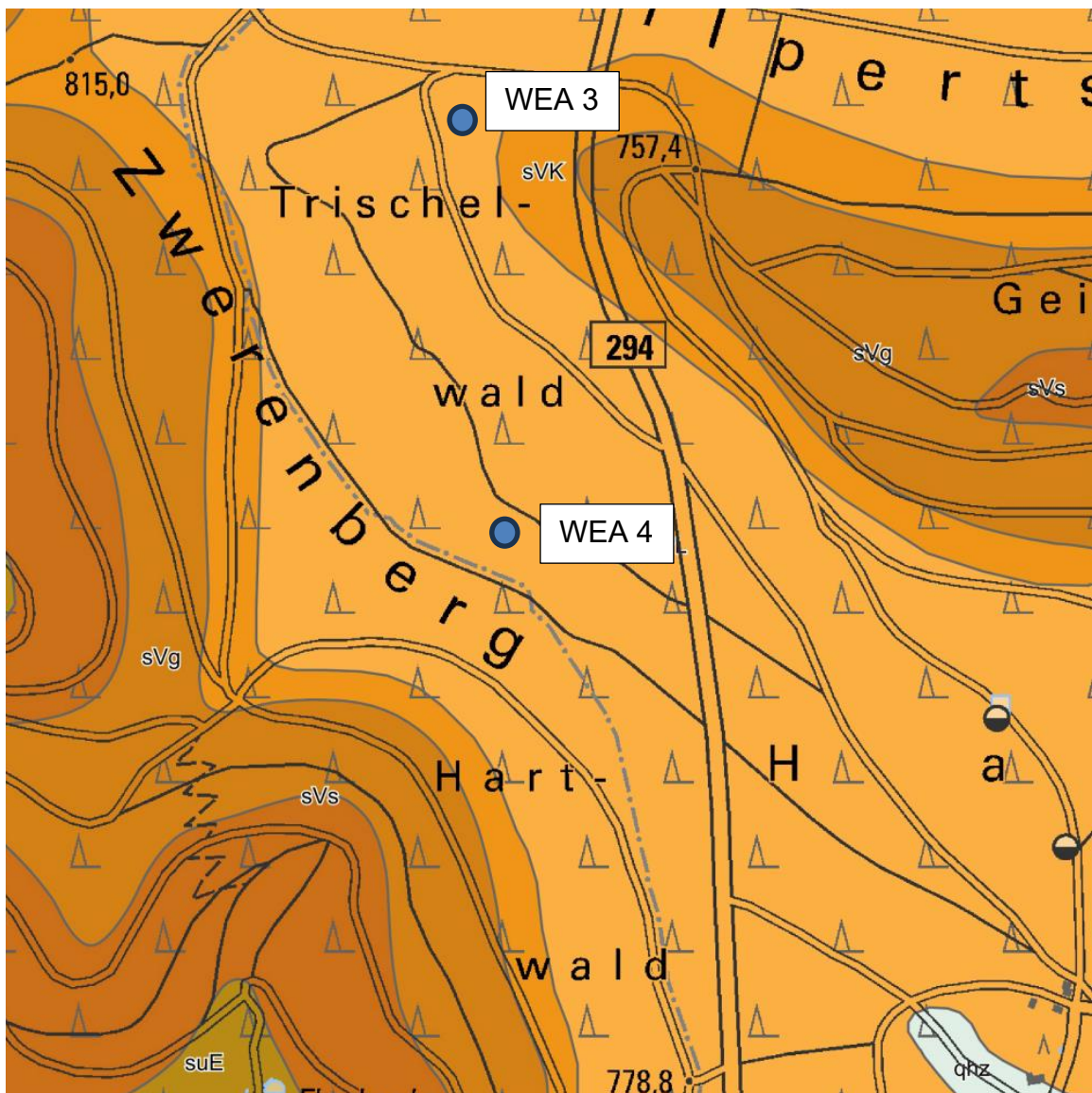
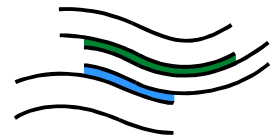


Abb. 9: geologische Verhältnisse WEA 3 und WEA 4



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

Hierbei handelt es sich um fein- bis mittelkörnige, rotbraun gefärbte Sandsteine innerhalb derer lagenweise violett gefärbte Tone und Tonsteine eingeschaltet sind.

Das jeweilige Festgestein des „Oberen-“ bzw. „Mittleren Buntsandsteines“ wurde vereinzelt als Direktaufschluss erreicht. Überwiegend lässt sich die Tiefenlage des anstehenden Festgesteines indirekt aus den Rammsondierungen ableiten.

Im Zuge der abgeteuften Kleinrammbohrungen wurden Verwitterungsböden und Verwitterungslehme sowie bereichsweise Decklehme angetroffen. Bedingt durch die forstwirtschaftliche Nutzung liegen als oberste Schicht Waldböden vor.

### 3 Baugrunduntersuchungen

#### 3.1 Aufschlussbeschreibung

##### 3.1.1 Kleinrammbohrungen

In einem Zeitraum vom 19.02.- 20.02.2024 wurden an den Standorten der Windenergieanlagen WEA 1 – WEA 4 jeweils fünf Kleinrammbohrungen (RKS) gemäß DIN 4021:1990-10 mit Endteufen bis max. 4,7 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Hierbei wurden jeweils vier Kleinrammbohrungen an den Außenkanten des Kreisfundamentes angesetzt. Für die zugehörige Kranstellfläche wurde eine weitere Kleinrammbohrung abgeteuft.

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Bezeichnung der einzelnen Kleinrammbohrungen sowie deren Lage im Bereich des Standortes der Windenergieanlage.

##### WEA 1

Bezeichnung	Lage am Standort
RKS 1	Außenkante Fundament, Hochpunkt
RKS 2	Außenkante Fundament
RKS 3	Außenkante Fundament
RKS 4	Außenkante Fundament, Tiefpunkt
RKS 5	Kranstellfläche

##### WEA 2

Bezeichnung	Lage am Standort
RKS 1	Außenkante Fundament, Hochpunkt
RKS 2	Außenkante Fundament
RKS 3	Außenkante Fundament, Tiefpunkt
RKS 4	Außenkante Fundament
RKS 5	Kranstellfläche

### WEA 3

Bezeichnung	Lage am Standort
RKS 1	Außenkante Fundament, Hochpunkt
RKS 2	Außenkante Fundament, Tiefpunkt
RKS 3	Außenkante Fundament
RKS 4	Außenkante Fundament
RKS 5	Kranstellfläche

### WEA 4

Bezeichnung	Lage am Standort
RKS 1	Außenkante Fundament, Hochpunkt
RKS 2	Außenkante Fundament
RKS 3	Außenkante Fundament, Tiefpunkt
RKS 4	Außenkante Fundament
RKS 5	Kranstellfläche

Bei sämtlichen Kleinrammbohrungen wurde aus jeder Bodenschicht eine gestörte Probe entnommen, luftdicht verpackt und für Laborversuche vorgehalten.

### 3.1.2 Rammsondierung

Um die Lagerungsdichten der anstehenden Böden zu ermitteln, wurde an den Standorten der Windenergieanlagen jeweils zwei Rammsondierungen (DPH) mit der „Schweren Rammsonde“ gemäß DIN EN ISO 22476-2:2005-04 bis max. 5,5 m unter GOK niedergebracht. Hierbei befindet sich eine Rammsondierung im Mittelpunkt des Kreisfundamentes und eine weitere innerhalb der Kranstellfläche.

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Bezeichnung der Rammsondierung und deren Lage am Standort der Windenergieanlage.

#### WEA 1

Bezeichnung	Lage am Standort
DPH 1	Zentralbereich Fundament
DPH 2	Kranstellfläche

#### WEA 2

Bezeichnung	Lage am Standort
DPH 1	Zentralbereich Fundament
DPH 2	Kranstellfläche

#### WEA 3

Bezeichnung	Lage am Standort
DPH 1	Zentralbereich Fundament
DPH 2	Kranstellfläche

#### WEA 4

Bezeichnung	Lage am Standort
DPH 1	Zentralbereich Fundament
DPH 2	Kranstellfläche

### **3.2 Darstellung der Baugrund- und Rammprofile**

Die Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2) eingetragen sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) zeichnerisch dargestellt.

Die Schlagzahlen der Rammsondierungen wurden pro 0,10 m Eindringtiefe protokolliert und in einem Diagramm dargestellt (Anlage Nr. 4).

### 3.3 Durchgeführte Vermessungsarbeiten

Die Bohr- und Sondieransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente jeweils der mit Rechts- und Hochwerten festgelegte Mittelpunkt des Kreisfundamentes. Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen sowie unter Berücksichtigung der seitens der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) veröffentlichten Daten liegen folgende Geländehöhen für die Mittelpunkte der Windenergieanlagen vor:

GOK Mittelpunkt WEA 1: 788,77 m ü. NN

GOK Mittelpunkt WEA 2: 804,00 m ü. NN

GOK Mittelpunkt WEA 3: 780,58 m ü. NN

GOK Mittelpunkt WEA 4: 796,87 m ü. NN

Danach ergeben sich für die Bohr- und Sondieransatzpunkte sowie die jeweiligen Endteufen folgende Höhen in [m ü. NN]:

#### WEA 1

Bezeichnung	Ansatzpunkt [m ü. NN]	Endteufe [m ü. NN]
RKS 1	790,67	788,47
RKS 2	789,37	786,97
RKS 3	790,46	788,26
RKS 4	785,51	782,91
RKS 5	783,24	779,84
DPH 1	788,77	785,47
DPH 2	790,46	787,86

## WEA 2

Bezeichnung	Ansatzpunkt [m ü. NN]	Endteufe [m ü. NN]
RKS 1	805,14	802,64
RKS 2	804,01	800,61
RKS 3	802,57	799,37
RKS 4	803,83	800,43
RKS 5	803,39	800,19
DPH 1	804,00	800,70
DPH 2	805,25	802,75

## WEA 3

Bezeichnung	Ansatzpunkt [m ü. NN]	Endteufe [m ü. NN]
RKS 1	781,40	777,10
RKS 2	780,00	775,50
RKS 3	780,20	775,40
RKS 4	781,30	776,70
RKS 5	779,80	775,10
DPH 1	780,58	776,08
DPH 2	781,30	775,80

## WEA 4

Bezeichnung	Ansatzpunkt [m ü. NN]	Endteufe [m ü. NN]
RKS 1	796,72	794,52
RKS 2	796,43	794,43
RKS 3	796,30	794,50
RKS 4	796,50	794,50
RKS 5	795,63	793,23
DPH 1	796,87	794,37
DPH 2	796,23	793,83

### **3.4 Grundwasserstandsmessungen**

Während der Durchführung der Bohrungen wurden keine Wasserzutritte zu den Bohrlöchern registriert. Im Anschluss an die Bohrarbeiten wurden keine Wasserspiegel innerhalb der Bohröffnungen gemessen (siehe Kapitel 5).

Im Zuge der Inaugenscheinnahme des Probenmaterials durch den Gutachter wurden vor allem für den Standort WEA 3 feuchte bis nasse Bodenpartien festgestellt. Diese gelten als indirekter Anzeiger für vorhandenes Schicht-, Stau und Sickerwasser.

## **4 Baugrundbeschreibung**

### **4.1 Bodenarten Bereich Fundament und Kranstellfläche**

Die Kleinrammbohrungen wurden alle im Bereich forstwirtschaftlich genutzter Flächen durchgeführt. Im Folgenden werden die vorkommenden Bodenschichten nur allgemein beschrieben. Detaillierte Daten können den Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2) und den Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) entnommen werden. Die im Zuge der Baugrunderkundung angetroffenen geologischen Gegebenheiten werden separat für die einzelnen angetroffenen Bodenschichten dargestellt. Die Darstellung erfolgt hierbei separat für die Standorte WEA 1 bis WEA 4.

#### **4.1.1 WEA 1**

##### *Waldboden*

Als oberste Schicht wurde in sämtlichen Kleinrammbohrungen ein ca. 0,2 – 0,4 m mächtiger Waldboden angetroffen. Es handelt sich dabei um tonigen und feinsandigen Schluff mit organischen Beimengungen. Der dunkelbraun gefärbte Waldboden weist eine lockere Lagerung auf.

##### *Auffüllungen*

Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 4 und RKS 5 wurden bis zu einer Tiefe von etwa 0,7 – 0,8 m unter GOK braunrot gefärbte und heterogen zusammengesetzte Auffüllungen aufgeschlossen. Die bindigen Auffüllungen bestehen aus schwach tonigem, sandigem und kiesigem Schluff. Das rollige Auffüllmaterial setzt sich aus schwach steinigem, schluffigem und sandigem Kies zusammen. Die kiesigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke sowie Asphaltreste gebildet. Die bindigen Auffüllungen weisen eine halbfeste Konsistenz bei leichter Plastizität auf. Das rollige Auffüllmaterial wurde mit einer mitteldichten Lagerung angetroffen.

### *Decklehme*

Innerhalb der Kleinrammbohrung RKS 2 wurden bis zu einer Tiefe von ungefähr 1,0 m unter GOK braunrot gefärbte Decklehme angetroffen. Die Decklehme bestehen aus tonigem und feinsandigem bis mittelsandigem Schluff und weisen eine halbfeste Konsistenz bei leichter Plastizität auf.

### *Hanglehme*

Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS 3 wird der Waldboden bis in eine Tiefe von etwa 1,6 m unter GOK von rotbraun gefärbten Hanglehmen unterlagert. Die Hanglehme setzen sich aus tonigem, feinsandigem und kiesigem Schluff zusammen. Die kiesigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Hanglehme wurden mit einer halbfesten Konsistenz bei leichter Plastizität festgestellt.

### *Verwitterungsböden*

Als unterste Schicht wurden bis zur aufgeschlossenen Endteufe in max. 3,4 m unter GOK rot gefärbte Verwitterungsböden erbohrt. Die Verwitterungsböden setzen sich aus schwach schluffigem bis schluffigem, sandigem und steinigem Kies zusammen. Bereichsweise bestehen die Verwitterungsböden aus schluffigem und kiesigem Sand. Die kiesigen und steinigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungsböden wurden mit einer mitteldichten bis dichten Lagerung festgestellt.

Mit der angewandten Bohrtechnik war kein tieferes Eindringen aufgrund der festgestellten Lagerungsdichte sowie der enthaltenen Sandsteinbruchstücke möglich.

Seitens des Gutachters wird daher davon ausgegangen, dass ab der Endteufe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit dem anstehenden Festgestein des „Mittleren Buntsandstein“ zu rechnen ist.

#### 4.1.2 WEA 2

##### *Waldboden*

Als oberste Schicht wurde in sämtlichen Kleinrammbohrungen ein ca. 0,1 – 0,2 m mächtiger Waldboden angetroffen. Es handelt sich dabei um tonigen und sandigen Schluff mit organischen Beimengungen. Der dunkelbraun gefärbte Waldboden ist locker gelagert.

##### *Decklehme*

Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 3 – RKS 5 stehen bis zu einer Tiefe von 0,4 – 0,5 m unter GOK braun gefärbte Decklehme an. Die Decklehme bestehen aus tonigem und feinsandigem Schluff und weisen eine halbfeste bis bereichsweise steife Konsistenz bei leichter Plastizität auf.

##### *Verwitterungslehme*

Innerhalb der Kleinrammbohrungen RKS 1 – RKS 3 wurden bis zu einer Tiefe von 0,5 – 2,7 m unter GOK braunrot bis rotviolett gefärbte Verwitterungslehme aufgeschlossen. Die Verwitterungslehme setzen sich aus schwach steinigem, kiesigem und sandigem bis bereichsweise stark sandigem Schluff zusammen. Die steinigen und kiesigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungslehme weisen eine halbfeste Konsistenz bei leichter Plastizität auf.

##### *Verwitterungsböden*

Als unterste Schicht wurden bis zur aufgeschlossenen Endteufe in max. 3,4 m unter GOK ein rot bis violett gefärbter Verwitterungsboden erbohrt. Der Verwitterungsboden besteht aus tonigem, schluffigem bis bereichsweise stark schluffigem und kiesigem Sand. Die kiesigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungsböden wurden mit einer mitteldichten bis dichten Lagerung festgestellt.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

Mit der angewandten Bohrtechnik war kein tieferes Eindringen aufgrund der festgestellten Lagerungsdichte sowie der enthaltenen Sandsteinbruchstücke möglich. Die Endtiefe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen liegt an diesem Standort vor allem im Fundamentbereich auf einem nahezu einheitlichen Niveau.

Seitens des Gutachters wird daher davon ausgegangen, dass ab der Endteufe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit dem anstehenden Festgestein des „Mittleren Buntsandstein“ zu rechnen ist.

#### 4.1.3 WEA 3

##### *Waldboden*

Als oberste Schicht wurde in sämtlichen Kleinrammbohrungen ein ca. 0,2 – 0,3 m mächtiger Waldboden angetroffen. Es handelt sich dabei um tonigen und sandigen Schluff mit organischen Beimengungen. Der dunkelbraun gefärbte Waldboden weist eine lockere Lagerung auf.

##### *Decklehme*

Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 3 - RKS 5 wurden bis zu einer Tiefe von 0,8 – 1,5 m unter GOK braun gefärbte Decklehme aufgeschlossen. Die Decklehme setzen sich aus tonigem und feinsandigem Schluff zusammen und weisen eine halbfeste Konsistenz bei leichter Plastizität auf.

##### *Verwitterungsböden*

Unterhalb des Waldbodens bzw. der Decklehme stehen bis zu einer Tiefe von 3,8 – 4,7 m unter GOK rot bis dunkelrot gefärbte Verwitterungsböden an. Die Verwitterungsböden setzen sich aus kiesigem und schluffigem bis bereichsweise stark schluffigem Sand zusammen. Die kiesigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungsböden wurden mit einer mitteldichten bis vereinzelt dichten Lagerung festgestellt.

##### *Angew. Festgestein „Oberer Buntsandstein“*

Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 1 und RKS 3 wurde als unterste Schicht bis zur aufgeschlossenen Endteufe in max. 4,8 m unter GOK das angewitterte Festgestein des „Oberen Buntsandsteines“ erbohrt. Hierbei handelt es sich um Sandsteine sowie Ton- und Tonmergelsteine die der „Plattensandstein-Formation“.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

Im Fundamentbereich befinden sich die Endteufen der Kleinrammbohrungen sowie der Rammsondierungen auf einem nahezu identischen Niveau. Seitens des Gutachters wird daher davon ausgegangen, dass ab der Endteufe der jeweiligen Kleinrammbohrung und Rammsondierung mit dem anstehenden Festgestein des „Oberen Buntsandsteines“ zu rechnen ist.

#### 4.1.4 WEA 4

##### *Waldboden*

Als oberste Schicht wurde in sämtlichen Kleinrammbohrungen ein etwa 0,2 m mächtiger Waldboden angetroffen. Es handelt sich dabei um tonigen und sandigen Schluff mit organischen Beimengungen. Der dunkelbraun gefärbte Waldboden ist locker gelagert.

##### *Decklehme*

Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 1 – RKS 3 wird der Waldboden bis zu einer Tiefe von 0,7 – 0,8 m unter GOK von braun bis braunrot gefärbten Decklehmen unterlagert. Die Decklehme setzen sich aus tonigem und feinsandigem Schluff zusammen und weisen eine halbfeste Konsistenz bei leichter Plastizität auf.

##### *Verwitterungslehme*

Innerhalb der Kleinrammbohrungen RKS 4 und RKS 5 stehen bis zu einer Tiefe von 0,9 – 1,4 m unter GOK rotbraun gefärbte Verwitterungslehme an. Die Verwitterungslehme bestehen aus tonigem, feinsandigem und kiesigem bis stark kiesigem Schluff. Die kiesigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungslehme weisen eine halbfeste Konsistenz bei leichter Plastizität auf.

##### *Verwitterungsböden*

Als unterste Schicht wurden bis zur aufgeschlossenen Endteufe in max. 2,4 m unter GOK rotviolett gefärbte Verwitterungsböden erbohrt. Die Verwitterungsböden setzen sich aus steinigem, kiesigem und schluffigem bis bereichsweise stark schluffigem Sand zusammen. Die kiesigen und steinigen Komponenten werden durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungsböden wurden mit einer mitteldichten bis dichten Lagerung angetroffen.

Mit der angewandten Bohrtechnik war kein tieferes Eindringen aufgrund der festgestellten Lagerungsdichte sowie der enthaltenen Sandsteinbruchstücke möglich. Die Endtiefe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen liegt an diesem Standort vor allem im Fundamentbereich auf einem nahezu einheitlichen Niveau.

Seitens des Gutachters wird daher davon ausgegangen, dass ab der Endteufe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit dem anstehenden Festgestein des „Oberen Buntsandstein“ zu rechnen ist.

## 4.2 Schichtoberkanten Bereich Fundamente und Kranstellflächen

Für die jeweiligen **Schichtoberkanten** werden folgende Höhen in [m ü. NN] und in Klammern die Schichtmächtigkeiten in [m] angegeben. Die Darstellung erfolgt hierbei differenziert für die einzelnen Standorte der Windenergieanlagen.

### 4.2.1 WEA 1

	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5
<b>Waldboden</b>	790,67 (0,30)	789,37 (0,30)	790,46 (0,40)	785,51 (0,20)	783,24 (0,20)
<b>Auffüllungen</b>	--	--	--	785,31 (0,60)	783,04 (0,50)
<b>Decklehm</b>	--	789,07 (0,70)	--	--	--
<b>Hanglehm</b>	--	--	790,06 (1,20)	--	--
<b>Verwitterungslehm</b>	--	--	--	--	--
<b>Verwitterungsboden</b>	790,37 (1,90)	788,37 (1,40)	788,86 (0,60)	784,71 (1,80)	782,54 (2,70)
<b>Endteufe</b>	788,47 (2,20)	786,97 (2,40)	788,26 (2,20)	782,91 (2,60)	779,84 (3,40)

### 4.2.2 WEA 2

	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5
<b>Waldboden</b>	805,14 (0,20)	804,01 (0,20)	802,57 (0,10)	803,83 (0,20)	803,39 (0,10)
<b>Decklehm</b>	--	--	802,47 (0,30)	803,63 (0,30)	803,29 (0,30)
<b>Verwitterungslehm</b>	804,94 (0,30)	803,81 (2,20)	802,17 (2,30)	--	--
<b>Verwitterungsboden</b>	804,64 (2,00)	801,61 (1,00)	799,87 (0,50)	803,33 (2,90)	802,99 (2,80)
<b>Endteufe</b>	802,64 (2,50)	800,61 (3,40)	799,37 (3,20)	800,43 (3,40)	800,19 (3,20)

#### 4.2.3 WEA 3

	<b>RKS 1</b>	<b>RKS 2</b>	<b>RKS 3</b>	<b>RKS 4</b>	<b>RKS 5</b>
<b>Waldboden</b>	781,40 (0,20)	780,00 (0,30)	780,20 (0,20)	781,30 (0,20)	779,80 (0,30)
<b>Decklehm</b>	--	--	780,00 (1,30)	781,10 (0,60)	779,50 (1,10)
<b>Verwitterungslehm</b>	--	--	--	--	--
<b>Verwitterungsboden</b>	781,20 (3,60)	779,70 (4,20)	778,70 (2,50)	780,50 (3,80)	778,40 (3,30)
<b>Angew. Festgestein Buntsandstein</b>	777,60 (0,50)	--	776,20 (0,80)	--	--
<b>Endteufe</b>	777,10 (4,30)	775,50 (4,50)	775,40 (4,80)	776,7 (4,60)	775,10 (4,70)

#### 4.2.4 WEA 4

	<b>RKS 1</b>	<b>RKS 2</b>	<b>RKS 3</b>	<b>RKS 4</b>	<b>RKS 5</b>
<b>Waldboden</b>	796,72 (0,20)	796,43 (0,20)	796,30 (0,20)	796,50 (0,20)	795,63 (0,20)
<b>Decklehm</b>	796,52 (0,60)	796,23 (0,60)	796,10 (0,50)	--	--
<b>Verwitterungslehm</b>	--	--	--	796,30 (0,70)	795,43 (1,20)
<b>Verwitterungsboden</b>	795,92 (1,40)	795,63 (1,20)	795,60 (1,10)	795,60 (1,10)	794,23 (1,00)
<b>Endteufe</b>	794,52 (2,20)	794,43 (2,00)	794,50 (1,80)	794,50 (2,00)	793,23 (2,40)

### 4.3 Bodenarten Bereich Zuwegung

Im Bereich der geplanten Zuwegung wurden insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (RKS W1 – RKS W6) abgeteuft. Hierbei befinden sich die Kleinrammbohrungen W1, W2, W5 und W6 im Bereich neu herzustellender Trassenabschnitte. Die Kleinrammbohrungen W3 und W4 wurden auf bestehenden Forstwirtschaftswegen durchgeführt. Die im Bereich der Zuwegung angetroffenen Bodenarten werden nachfolgend dargestellt. Die Darstellung erfolgt hierbei separat für die bestehenden Forstwirtschaftswegen und die neu herzustellenden Trassenabschnitte.

#### 4.3.1 bestehende Forstwirtschaftswegen

##### *Schotterunterbau*

Innerhalb der bestehenden Forstwirtschaftswegen wurde als oberste Schicht ein ca. 0,2 m mächtiger Schotterunterbau angetroffen. Dieser besteht aus schwach steinigem, schluffigem und sandigem Kies. Das Schottermaterial wurde mit einer mitteldichten Lagerung festgestellt.

##### *Verwitterungslehme*

Im Bereich der Kleinrammbohrung RKS W3 wird das Schottermaterial bis zu einer Tiefe von 2,8 m unter GOK von rotbraun gefärbten Verwitterungslehmen unterlagert. Die Verwitterungslehme setzen sich aus kiesigen, sandigem und tonigem Schluff zusammen. Die kiesigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungslehme weisen eine halbfeste Konsistenz bei leichter Plastizität auf.

##### *Verwitterungsböden*

Innerhalb der Kleinrammbohrung RKS W4 folgen bis zu einer Tiefe von 2,6 m unter GOK rot gefärbte Verwitterungsböden. Die Verwitterungsböden bestehen aus schwach schluffigem bis schluffigem und sandigem Kies. Die kiesigen Bestandteile werden durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungsböden weisen eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

#### 4.3.2 neu herzustellende Trassenabschnitte

##### *Waldboden*

Innerhalb der neu herzustellenden Trassenabschnitte der Zuwegung wurde als oberste Schicht ein ca. 0,1 – 0,2 m mächtiger Waldboden angetroffen. Der Waldboden besteht aus tonigem und feinsandigem Schluff mit organischen Beimengungen. Der dunkelbraun gefärbte Waldboden ist locker gelagert.

##### *Auffüllungen*

Unterlagert wird der Waldboden bis in eine Tiefe von ungefähr 0,8 – 1,1 m unter GOK von heterogen zusammengesetzten Auffüllungen. Die bindigen Auffüllungen bestehen aus tonigem, feinsandigem und kiesigem Schluff. Das rollige Auffüllmaterial setzt sich aus schwach tonigem, schluffigem und sandigem Kies zusammen. Die kiesigen Komponenten werden durch Sandstein- und Kalksteinbruchstücke gebildet. Das bindige Auffüllmaterial weist eine halbfeste Konsistenz bei leichter Plastizität auf. Die rolligen Auffüllungen wurden mit einer mitteldichten Lagerung festgestellt.

##### *Verwitterungsböden*

Als unterste Schicht wurden bis zur aufgeschlossenen Endteufe in max. 4,2 m unter GOK rot bi graurot gefärbte Verwitterungsböden erbohrt. Die Verwitterungsböden setzen sich aus schluffigem und sandigem Kies zusammen. Die kiesigen Komponenten werden hierbei durch Sandsteinbruchstücke gebildet. Die Verwitterungsböden weisen eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

#### 4.4 Ergebnisse der Rammsondierungen

Um die Lagerungsdichten der anstehenden Böden zu ermitteln, wurde am Standort der Windenergieanlage eine Rammsondierung (DPH) mit der „Schweren Rammsonde“ gemäß DIN EN ISO 22476-2:2005-04 bis max. 5,5 m unter GOK niedergebracht. Im Zuge der Rammsondierungen wurden die Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe ermittelt.

Nachfolgende Tabelle zeigt die innerhalb der einzelnen Bodenschichten ange- troffenen Schlagzahlbereiche. Die Darstellung erfolgt hierbei differenziert für die vier Anlagenstandorte.

##### WEA 1

Bodenschicht	Schlagzahl / 10 cm Eindringtiefe
Auffüllungen	1 - 4
Decklehm	1 - 4
Hanglehm	4 - 10
Verwitterungsboden	8 - >100

##### WEA 2

Bodenschicht	Schlagzahl / 10 cm Eindringtiefe
Decklehm	4 - 7
Verwitterungslehm	8 - 44
Verwitterungsboden	10 - >100

### WEA 3

Bodenschicht	Schlagzahl / 10 cm Eindringtiefe
Decklehm	2 - 5
Verwitterungsboden	7 - 76
Angew. Festgestein „Oberer Buntsandstein“	>100

### WEA 4

Bodenschicht	Schlagzahl / 10 cm Eindringtiefe
Decklehm	1 - 3
Verwitterungslehm	5 - 12
Verwitterungsboden	8 - >100

Die erhaltenen Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe spiegeln den geologischen Schichtverlauf am Standort der Windenergieanlagen wieder. Die Schlagzahlen sind somit als charakteristisch für die anstehenden Böden zu sehen.

## 5 Hydrogeologische Situation

### 5.1 Internetdaten der LUBW

Auf der Internetseite der LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) konnten folgende Daten für das Untersuchungsgelände abgefragt werden:

#### 5.1.1 Hochwasserrisikomanagement

Nach den am 17.05.2024 im Internet verfügbaren Daten der LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) werden für die Standorte der Windenergieanlagen folgende Daten bezüglich des Hochwasserrisikomanagements veröffentlicht:

Hochwasser	Überflutungstiefe [m]	Wasserspiegel [m ü. NN]
HQ <sub>10</sub>	--	--
HQ <sub>50</sub>	--	--
HQ <sub>100</sub>	--	--
HQ <sub>extrem</sub>	--	--

#### 5.1.2 Wasserschutzgebiet

Nach den am 17.05.2024 im Internet verfügbaren Daten liegt der Standort der Windenergieanlage WEA 3 vollständig **innerhalb** der festgesetzten Trinkwasserschutzzone III und III A des Wasserschutzgebietes „WSG Schwarzbrunnen ZV WV Schwarzbr.“ (WSG Nr. 237.204).

Die Standorte WEA 1, WEA 2 und WEA 4 liegen **außerhalb** der festgesetzten Trinkwasserschutzzonen.

## 5.2 Gemessene Wasserstände

Während der Bohrarbeiten wurde in den Aufschlussbohrungen kein Wasserandrang zu den Bohröffnungen festgestellt. Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden in den Bohrlöchern keine Wasserspiegel gemessen. Im Zuge der Inaugenscheinnahme des Probenmaterials durch den Gutachter wurden vor allem am Standort der Windenergieanlage WEA 3 feuchte bis nasse Bodenpartien festgestellt. Diese gelten als indirekter Anzeiger für vorhandenes Schicht-, Stau und Sickerwasser.

Die hydrogeologischen Gegebenheiten werden im Bereich der geplanten Windenergieanlagen WEA 1 – WEA 4 durch den „Oberen-“ und „Mittleren Buntsandstein“ geprägt. Innerhalb des „Oberen Buntsandsteines“ bilden die Plattensandsteine einen Kluftgrundwasserleiter, der oft eigenständige schwebende, meist mäßig ergiebige Grundwasservorkommen enthält. Bei entsprechender Klüftung kann das Grundwasser aus dem Plattensandstein formationsübergreifend mit dem liegenden Hauptaquifer im „Mittleren Buntsandstein“ hydraulisch in Verbindung stehen. Der „Mittlere Buntsandstein“ steht wiederum mit dem „Unteren Buntsandstein“ in einem hydraulischen Kontakt. Das Grundwasser fließt im „Mittleren Buntsandstein“ überwiegend auf Trennfugen (z. B. Klüfte, Störungen).

### 5.3 Bemessungswasserstand für die Einwirkungsklassen gemäß DIN 18 533

#### 5.3.1 Bemessungsgrundwasserstand (HGW) Standorte WEA 1 – WEA 4

An den Standorten der Windenergieanlagen WEA 1 – WEA 4 konnte bis zur jeweiligen Endteufe der Kleinrammbohrungen kein zusammenhängender Grundwasserspiegel ermittelt werden. Wie bereits in Kap. 5.2 dargestellt, ist mit Grundwasserzutritten innerhalb des anstehenden Festgesteines des „Oberen-“ bzw. „Mittleren Buntsandsteines“ zu rechnen. Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen sind für die Fundamentunterkanten die nachfolgend dargestellten Höhenlagen vorgesehen.

Standort	Höhe Unterkante Fundament [m ü. NN]
WEA 1	777,10
WEA 2	802,10
WEA 3	779,10
WEA 4	795,10

Unter Berücksichtigung der örtlichen topographischen Gegebenheiten sowie der festgestellten geologischen Verhältnisse ist für die Standorte **WEA 2 + WEA 4** nicht mit einer Beeinträchtigung durch vorhandenes Grundwasser zu rechnen.

Für die Fundamente an diesen Standorten kann somit eine „**Bemessung ohne Auftriebswirkung**“ angesetzt werden.

Für den Standort der Windenergieanlage **WEA 1** kann aufgrund des zu erwartenden Eingriffes innerhalb des anstehenden Festgesteines ein Wasserzutritt zur Fundamentgrube nicht ausgeschlossen werden. Am Standort der Windenergieanlage **WEA 3** ist mit Stauwasser zu rechnen.

Unter Berücksichtigung der Dränagehinweise (Anlagen einer Fußdränage) kann auch für diese Fundamente eine „**Bemessung ohne Auftriebswirkung**“ angesetzt werden.

#### 5.3.2 Bemessungshochwasserstand (HHW)

Nach der Hochwassergefährdungskarte gemäß der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg und des Hochwasserrisikomanagements liegen die Standorte für die Windenergieanlagen außerhalb von Überflutungsflächen.

### 5.4 Abdichtung von erdberührenden Bauteilen nach DIN 18 533

#### 5.4.1 Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes nach DIN 18 533

Zur Bestimmung der Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18 533 ist die Durchlässigkeit des Untergrundes anzugeben. Der Untergrund wird nach DIN 18 533 in zwei Klassen eingeteilt:

- Boden stark durchlässig  $k_f > 10^{-4}$  m/s
- Boden wenig durchlässig  $k_f \leq 10^{-4}$  m/s

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Höhenlage für die Fundamentunterkante wird die unterste Abdichtungsebene an den Standorten der Windenergieanlagen WEA 1 – WEA 4 unter Berücksichtigung des vorzunehmenden Bodentausches durch das jeweilig anstehende Festgestein des „Oberen-“ bzw. „Mittleren Buntsandsteines“ gebildet. Dieses weist erfahrungsgemäß hydraulische Durchlässigkeiten von  $k_f \leq 10^{-4}$  m/s auf und kann gemäß DIN 18533 als „wenig durchlässig“ charakterisiert werden.

#### 5.4.2 Einwirkungsklasse W 1.2 E: DIN 18533-1:2017-07

Zum Schutz der einbindenden Fundamentteile gegen Sicker-, Stau- und Oberflächenwasser sind die erdberührenden Bereiche in Verbindung mit dem Anlegen einer Dränage nach der Wassereinwirkungsklasse W 1.2 E für Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser auszuführen.

Erdberührende Wände und Bodenplatten sind der W 1.2 E zuzuordnen, wenn bei gering durchlässigem Baugrund durch eine auf **Dauer funktionsfähige Dränung** nach DIN 4095 Stauwasser vermieden wird. Beim Verlegen des Dränagesystems ist auf eine ausreichende Tiefenlage zu achten. Die Oberkante Dränrohr muss allseits unterhalb der Bodenplattenunterkante verlegt werden. Aufgrund der festgestellten geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten sind vor allem für die Standorte WEA 1 und WEA 3 Kopf- und Fußdränagen für die Fundamente auszuführen.

Die Dränrohre sind allseitig mit Dränkies zu ummanteln. Zur Erhaltung der Filterstabilität zwischen Dränkies und natürlichem Boden schlagen wir vor, ein Geotextilvlies einzulegen.

Wir empfehlen, Stangenware (z. B. Fränkische, o. Ä.) zu verwenden, da diese starren Rohre eine ebene Aufstandsfläche haben und somit sauber im Gefälle verlegt werden können. Die Funktionsfähigkeit der Dränage muss dauerhaft gewährleistet sein. Die Dränarbeiten sind nach den Vorgaben der DIN 4095 auszuführen.

#### **Dränagewasser:**

Das anfallende Drainagewasser kann in den Wald bzw. auf den Waldboden über eine Freispiegelentwässerung abgeleitet werden.

## 5.5 Wiederverwendbarkeit der bindigen Deckschichten

Im Zuge der Baugrunderkundung wurden an den geplanten Standorten der Windenergieanlagen bindig ausgebildete Böden (hier: Deck- und Verwitterungslehme) angetroffen. Grundsätzlich sind diese Böden für einen direkten Wiedereinbau im Zuge der Arbeitsraumverfüllung geeignet. Die Wassergehalte dieser Böden befinden sich erfahrungsgemäß außerhalb des Bereiches für eine Verdichtung von  $\geq 97$  % Proctor.

Im Falle einer Verwendung der Decklehme und der Verwitterungslehme für die Arbeitsraumverfüllung werden Bodenverbesserungsmaßnahmen mittels Kalk- Zement - Zugabe (z. B. Dorosol 50:50) erforderlich.

Insgesamt können für eine Bodenverbesserung folgende Mengen vorgesehen werden:

2 kg/m <sup>2</sup>	für 1 - 2 % Wassergehaltsreduzierung
3 - 5 kg/m <sup>2</sup>	für 2 - 3 % Wassergehaltsreduzierung
8 - 10 kg/m <sup>2</sup>	für 4 - 5 % Wassergehaltsreduzierung

Diese Angaben beziehen sich auf eine Schütthöhe der Einzellagen von 0,30 m. Aus Erfahrung des Gutachters wird für eine Bodenverbesserung eine zu verwendende Kalk-Zement-Menge von ca. 20 - 30 kg/m<sup>2</sup> abgeschätzt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass je nach Wetterlage, bzw. resultierend aus einer nachträglichen Durchnässung der Böden, eine Erhöhung der Kalk-Zement-Menge erforderlich werden kann. Ferner können als Folge des Klimawandels bei einer Bauausführung im Sommer langfristige Trockenperioden vorliegen, sodass ein vorheriges Wässern erforderlich wird. Dies kann im Zuge von Laborversuchen nachgewiesen werden. Zur Festlegung der erforderlichen Kalk-Zement-Menge ist der Gutachter im Rahmen einer fachtechnischen Bauüberwachung hinzuzuziehen.

## 5.6 Fundamentüberschüttung

Gemäß [1] muss das für die Fundamentüberschüttung einzusetzende Bodenmaterial eine Wichte von  $18,0 \text{ kN/m}^3$  aufweisen. Dies wird für die bindigen Deck- und Verwitterungslehme nicht erreicht. Für die Verwitterungsböden ist der Anteil der enthaltenen Kies- und Steinkomponenten aus Buntsandsteinbruchstücken maßgebend für die Erreichung der geforderten Wichte. Dies ist im Rahmen der fachtechnischen Bauüberwachung während des Bauablaufes zu überprüfen. Sofern die geforderte Wichte nicht erreicht wird, muss mit zusätzlichen Überschüttungsmengen gerechnet werden.

## 6 Bodenmechanische Kenngrößen

### 6.1 Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08

Entsprechend der neuen DIN 18300:2015-08 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für den **Erdaushub** an.

Werden weitere Erdbaumaßnahmen erforderlich, sind ggf. andere Einteilungen der Homogenbereiche für Ausschreibungen gemäß VOB/C entsprechend der DIN Normen 18301 und Folgende (Ramm-, Vortriebsarbeiten, o. Ä.) erforderlich.

Böden	Homogenbereich E1	Homogenbereich E2	Homogenbereich E3
Ortsübliche Bezeichnung	Waldboden	Decklehme Verwitterungs- lehme	Verwitterungsbö- den
Aushub nach DIN 18300:2012-09	BKL 1 + 4	BKL 4	BKL 3 - 5
Bodengruppen nach DIN 18196	OH	UL / TL / GU*	SW / SU* / GW / GU*
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	n. n.	halbfest	n. n.
Korngrößenverteilung	n. n.	n. n.	n. n.
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	locker	n. n.	mitteldicht - dicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n. n.	n. n.	n. n.
Scherfestigkeiten	n. n.	n. n.	n. n.
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	n. n.	< 5 %	< 15 %
organischer Anteil nach DIN 18128	vorhanden	n. n.	n. n.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

	<b>Homogenbereich E4</b>
Ortsübliche Bezeichnung	Plattensandstein (soPl)
Aushub nach DIN 18300 (alt)	BKL 6 - 7
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	Sandstein mit Tonmergelstein
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	n.n.
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	nicht veränderlich bis stark veränderlich 1 - 4 (gemäß Tabelle 4)
Einaxiale Druckfestigkeit nach DGGT-Empfehlung Nr. 1	1 - 80 MN/m <sup>2</sup>
Trennflächenrichtung, trennflächenabstand, Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14689-1	geschichtet mit Zwischenlagen, fein laminiert bis dick (< 6 - 2.000 mm)

	<b>Homogenbereich E5</b>
Ortsübliche Bezeichnung	Kristallsandstein
Aushub nach DIN 18300 (alt)	BKL 6 - 7
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	Sandstein
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	n.n.
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	angewittert bis stark verwittert 1 - 4 (gemäß Tabelle 4)
Einaxiale Druckfestigkeit nach DGGT-Empfehlung Nr. 1	50 - 150 MN/m <sup>2</sup>
Trennflächenrichtung, trennflächenabstand, Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14689-1	geschichtet mit Zwischenlagen, fein laminiert bis dick (< 6 - 2.000 mm)

Hinweis: Sollen die nicht nachgewiesenen („n.n.“) Parameter mittels bodenmechanischer Laborversuchen bestimmt werden, kann durch unser Büro ein entsprechendes Angebot erstellt werden.

## 6.2 Mittlere durchschnittliche Bodenkennwerte (cal.) der Gründungsböden

### Decklehm (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht	19,5 kN/m <sup>3</sup>
Wichte gesättigt	21,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	11,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	27,5° - 30,0°
Kohäsion, c'	5 - 10 kN/m <sup>2</sup>

### Verwitterungslehm (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht	19,5 kN/m <sup>3</sup>
Wichte gesättigt	21,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	11,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	27,5° - 30,0°
Kohäsion, c'	5 - 10 kN/m <sup>2</sup>

### Verwitterungsboden (SW, mitteldichte Lagerung)

Wichte erdfeucht	18,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte gesättigt	20,5 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	10,5 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	32,5° - 35,0°
Kohäsion, c'	1 - 4 kN/m <sup>2</sup>

### Verwitterungsboden (GW, mitteldichte Lagerung)

Wichte erdfeucht	19,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte gesättigt	21,5 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	11,5 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	32,5° - 37,5°
Kohäsion, c'	0,5 - 2 kN/m <sup>2</sup>

Angew. Festgestein „Buntsandstein“

Ton-, Tonmergelstein (halbfest - fest)

Wichte erdfeucht	23,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte gesättigt	23,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	13,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	32,5° - 35,0°
Kohäsion, c'	15 - 20 kN/m <sup>2</sup>

Angew. Festgestein „Buntsandstein“

Sandstein (hart)

Wichte erdfeucht	24,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte gesättigt	24,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	14,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	40,0° - 42,5°
Kohäsion, c'	30 - 40 kN/m <sup>2</sup>

### 6.3 Mittlere Steifeziffern (cal.)

Decklehm	8.000 – 10.000 kN/m <sup>2</sup>
Verwitterungslehm	10.000 – 12.000 kN/m <sup>2</sup>
Verwitterungsboden	20.000 – 25.000 kN/m <sup>2</sup>
Angew. Festgestein „Buntsandstein“	
Sandsteine	40.000 – 60.000 kN/m <sup>2</sup>
Ton- und Tonmergelsteine	30.000 – 40.000 kN/m <sup>2</sup>

Die Steifeziffern der einzelnen Böden sind je nach den festgestellten Konsistenzen und den Belastungen des Baugrundes durch den Gutachter anzupassen.

## 7 Baugrundbeurteilung mit Gründungsvorschlag

### 7.1 Ausgangssituation

Gemäß den Darstellungen in Kap. 1.3 werden an den Standorten der Windenergieanlagen WEA 1 bis WEA 4 die identischen Anlagentypen eingesetzt. Die bautechnischen Randbedingungen für diesen Anlagentypen werden in den nachfolgenden Tabellen zusammenfassend dargestellt. Detaillierte Angaben können den Darstellungen des Kapitel 1.3 sowie den diesem Gutachten zugrundeliegenden Fundamentdatenblättern entnommen werden.

#### WEA 1 – WEA 4

Parameter	Einheit	Wert
Außendurchmesser	[m]	25,50
Fundamenthöhe $h_{\text{ges}}$	[m]	2,80
Bodenpressung BS-P	[kN/m <sup>2</sup> ]	222

## 7.2 Baugrundbeurteilung und Gründungsvorschlag

In den nachfolgenden Kapiteln sind die Baugrundbeurteilung und der daraus resultierende Gründungsvorschlag für die Windenergieanlagen dargestellt. Die Darstellung erfolgt hierbei separat für die einzelnen Standorte der Windenergieanlagen.

### 7.2.1 WEA 1

#### *Baugrundbeurteilung*

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde am Standort der Windenergieanlage WEA 1 zunächst ein 0,2 – 0,3 m mächtiger Waldboden angetroffen. Dieser wird bis in eine Tiefe von 1,0 – 1,6 m unter GOK von Deck- und Hanglehmen unterlagert. Als unterste Schicht wurden bis zur aufgeschlossenen Endteufe in max. 2,6 m unter GOK Verwitterungsböden mit mitteldichter bis dichter Lagerung angetroffen.

Mit der angewandten Bohrtechnik war kein tieferes Eindringen aufgrund der festgestellten Lagerungsdichte sowie der enthaltenen Sandsteinbruchstücke möglich.

Seitens des Gutachters wird daher davon ausgegangen, dass ab der Endteufe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit dem anstehenden Festgestein des „Mittleren Buntsandstein“ zu rechnen ist.

Unter Berücksichtigung der geplanten Höhenlage der Fundamentunterkante auf einem Niveau von UK Fundament = 777,10 m ü. NN sowie der bedingt durch die topographischen Verhältnisse erforderlichen umfassenden erdbautechnischen Maßnahmen, wird der direkte Gründungshorizont durch das anstehende Festgestein der „Kristallsandstein-Subformation“ gebildet, welche dem „Mittleren Buntsandstein“ zugeordnet wird.



TÖNIGES GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

**Aufgrund der anfallenden Lasten sowie zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen empfehlen wir für den Standorte der Windenergieanlagen WEA 1 eine einheitliche Gründung des Fundamentes in das angewitterte Festgestein des „Mittleren Buntsandsteines“.**

#### Gründungsvorschlag

Ausgehend von den Ergebnissen der Baugrunderkundung sowie unter Berücksichtigung der geplanten Höhenlage für die Fundamentunterkante resultiert für den Standort der Windenergieanlage WEA 1 eine Flachgründung in die Sandsteine der „Kristallsandstein-Subformation“, welche dem „Mittleren Buntsandstein“ zugeordnet wird.

Unter Berücksichtigung der geplanten Tiefenlage der Fundamentunterkante werden zum Herstellen des Fundamentes umfangreiche und vollflächige Meißelarbeiten zum Lösen der Sandsteine erforderlich. Aus diesem Grund empfehlen wir, unterhalb des Fundamentes eine Ausgleichsschicht aus Schottermaterial, KFT Material Körnung 0/45, mit einer Mächtigkeit von  $\geq 0,3$  m vorzusehen.

Am Standort der Windenergieanlage WEA 1 wurde kein zusammenhängender Grundwasserleiter festgestellt, sodass eine **Flachgründung ohne Auftrieb** realisiert werden kann. Seitens des Gutachters wird jedoch darauf hingewiesen, dass es aufgrund des Eingriffes in das Festgestein des „Mittleren Buntsandsteines“ zu Schichtwasserzutritten kommen kann. Aus diesem Grund sind die Hinweise zur Fundamentdränage (hier: Ausführung einer Fußdränage) zu berücksichtigen.

Unter Berücksichtigung der im Gutachten angegebenen Gründungsmaßnahmen stellt das Festgestein des „Mittleren Buntsandsteines“ einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar. Die gemäß dem Fundamentdatenblatt vorgeschriebene maximale Bodenpressung von  $\sigma_{\max} = 222 \text{ kN/m}^2$  kann für den Gründungsboden des angewitterten Festgesteines des „Mittleren Buntsandsteines“ seitens des Gutachters bestätigt werden.

Bei den nachfolgenden Berechnungen zur statischen und dynamischen Drehfedersteifigkeit wurden die gemäß [1] anfallenden Lasten und Momente berücksichtigt. Ferner wurde eine zentrische Belastung des Fundamentes angesetzt.

Die Berechnungen wurden unter Ansetzung des Lastfalles „BS-P“ durchgeführt. Für die Setzungsrechnung wurde das Programm WinSetz der IDAT GmbH verwendet. Gemäß dem vorliegenden Fundamentdatenblatt beträgt der Durchmesser des Kreisfundamentes 25,50 m, woraus ein Radius  $R = 12,75$  m resultiert. Unter Ansetzung der oben genannten Vertikal- und Horizontallasten sowie des Momentes resultiert eine Schiefstellung des Fundamentes von  $d_s = 0,0428$  m.

Die statische Drehfedersteifigkeit  $k_{\varphi, \text{stat}}$  berechnet sich wie folgt:

$$k_{\varphi, \text{stat}} = \frac{M_x}{\varphi} \left[ \frac{\text{kNm}}{\text{rad}} \right]$$

$$\varphi = \frac{ds}{b}$$

Ausgangsdaten:  $d_s = 0,0428$  m  
 $b = 25,5$  m  
 $M_x = 186.470$  kNm (nach [1])

Unter Ansetzung der genannten Parameter wurde folgende statische Drehfedersteifigkeiten ermittelt:

$$k_{\varphi, \text{stat}} = 111.126 \text{ MNm/rad} \quad \geq 60.000 \text{ MNm/rad (geforderter Wert)}$$

Die nach [1] erforderliche Min. erf. stat. Drehfedersteifigkeit liegt oberhalb der geforderten Werte und kann somit bestätigt werden.

Für die Bestimmung der dynamischen Drehfedersteifigkeit  $k_{\varphi, \text{dyn}}$  gelten folgende Berechnungsgrundlagen:

$$k_{\varphi, \text{dyn}} = f(v) \times E_{s, \text{dyn}} \times R^3 \text{ [kNm/rad]}$$

$$f(v) = \frac{4}{3} x (1 - v - 2x v^2) / [(1 - v)^2 x (1 + v)]$$

Ausgangsdaten:  $E_{s, \text{dyn}} = 500.000 \text{ kN/m}^2$   
 $R = 12,75 \text{ m}$   
 $v = 0,25 \text{ [-]}$

Unter Anwendung der zuvor dargestellten Zusammenhänge resultiert eine dynamische Drehfedersteifigkeit von  $k_{\varphi, \text{dyn}} = 1.228.058 \text{ MNm/rad}$ . Die nach [1] geforderte dynamische Drehfedersteifigkeit von  $300.000 \text{ MNm/rad}$  kann somit bestätigt werden.

### 7.2.2 WEA 2

#### *Baugrundbeurteilung*

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde am Standort der Windenergieanlage WEA 2 zunächst ein ca. 0,1 – 0,2 m mächtiger Waldboden angetroffen. Dieser wird bis etwa 0,5 – 2,6 m unter GOK von Verwitterungslehmen mit halbfester Konsistenz unterlagert. Als unterste Schicht wurden bis zur aufgeschlossenen Endteufe in max. 3,4 m unter GOK Verwitterungsböden mit mitteldichter bis dichter Lagerung erbohrt. Mit der angewandten Bohrtechnik war kein tieferes Eindringen aufgrund der festgestellten Lagerungsdichte sowie der enthaltenen Sandsteinbruchstücke möglich. Die Endtiefe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen liegt an diesem Standort vor allem im Fundamentbereich auf einem nahezu einheitlichen Niveau.

Seitens des Gutachters wird daher davon ausgegangen, dass ab der Endteufe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit dem anstehenden Festgestein des „Mittleren Buntsandstein“ zu rechnen ist.

Unter Berücksichtigung der geplanten Höhenlage der Fundamentunterkante auf einem Niveau von UK Fundament = 802,10 m ü. NN wird der direkte Gründungsboden im hangseitigen Baufensterbereich durch das anstehende Festgestein der „Kristallsandstein-Subformation“ gebildet, welche dem „Mittleren Buntsandstein“ zugeordnet wird. Im zentralen und talseitigen Baufensterbereich stehen Verwitterungsböden und Verwitterungslehme als direkte Gründungsböden an.

**Aufgrund der anfallenden Lasten sowie zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen empfehlen wir für den Standorte der Windenergieanlagen WEA 2 eine einheitliche Gründung des Fundamentes in das angewitterte Festgestein des „Mittleren Buntsandsteines“.**

### Gründungsvorschlag

Ausgehend von den Ergebnissen der Baugrunderkundung wird für den Standort der Windenergieanlage WEA 2 eine Flachgründung in die Sandsteine der „Kristallsandstein-Subformation“, welche dem „Mittleren Buntsandstein“ zugeordnet wird.

Unter Berücksichtigung der geplanten Tiefenlage der Fundamentunterkante werden zum Herstellen des Fundamentes im hangseitigen Baufensterbereich Meißelarbeiten zum Lösen der Sandsteine erforderlich. Aus diesem Grund empfehlen wir für diesen Abschnitt, unterhalb des Fundamentes eine Ausgleichsschicht aus Schottermaterial, KFT Material Körnung 0/45, mit einer Mächtigkeit von  $\geq 0,3$  m vorzusehen. Im zentralen und talseitigen Baufensterbereich des Fundamentes wird es erforderlich die überlagernden Verwitterungslehme und Verwitterungsböden auszukoffern und durch Schottermaterial zu ersetzen. Die Mächtigkeit des notwendigen Bodenaustausches kann mit ca. 0,5 – 2,7 m angegeben werden. Der Bodenaustausch ist hierbei in Abhängigkeit der Höhenlage der Felsoberkante abgetrept auszuführen.

Am Standort der Windenergieanlage WEA 2 wurde kein zusammenhängender Grundwasserleiter festgestellt, sodass eine **Flachgründung ohne Auftrieb** realisiert werden kann.

Unter Berücksichtigung der im Gutachten angegebenen Gründungsmaßnahmen stellt das Festgestein des „Mittleren Buntsandsteines“ einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar. Die gemäß dem Fundamentdatenblatt vorgeschriebene maximale Bodenpressung von  $\sigma_{\max} = 222 \text{ kN/m}^2$  kann für den Gründungsboden des angewitterten Festgesteines des „Mittleren Buntsandsteines“ seitens des Gutachters bestätigt werden.

Bei den nachfolgenden Berechnungen zur statischen und dynamischen Drehfedersteifigkeit wurden die gemäß [1] anfallenden Lasten und Momente berücksichtigt. Ferner wurde eine zentrische Belastung des Fundamentes angesetzt.

Die Berechnungen wurden unter Ansetzung des Lastfalles „BS-P“ durchgeführt. Für die Setzungsrechnung wurde das Programm WinSetz der IDAT GmbH verwendet. Gemäß dem vorliegenden Fundamentdatenblatt beträgt der Durchmesser des Kreisfundamentes 25,50 m, woraus ein Radius  $R = 12,75$  m resultiert. Unter Ansetzung der oben genannten Vertikal- und Horizontallasten sowie des Momentes resultiert eine Schiefstellung des Fundamentes von  $d_s = 0,0416$  m.

Die statische Drehfedersteifigkeit  $k_{\varphi, \text{stat}}$  berechnet sich wie folgt:

$$k_{\varphi, \text{stat}} = \frac{M_x}{\varphi} \left[ \frac{\text{kNm}}{\text{rad}} \right]$$

$$\varphi = \frac{d_s}{b}$$

Ausgangsdaten:  $d_s = 0,0416$  m  
 $b = 25,5$  m  
 $M_x = 186.470$  kNm (nach [1])

Unter Ansetzung der genannten Parameter wurde folgende statische Drehfedersteifigkeiten ermittelt:

$$k_{\varphi, \text{stat}} = 114.468 \text{ MNm/rad} \quad \geq 60.000 \text{ MNm/rad (geforderter Wert)}$$

Die nach [1] erforderliche Min. erf. stat. Drehfedersteifigkeit liegt oberhalb der geforderten Werte und kann somit bestätigt werden.

Für die Bestimmung der dynamischen Drehfedersteifigkeit  $k_{\varphi, \text{dyn}}$  gelten folgende Berechnungsgrundlagen:

$$k_{\varphi, \text{dyn}} = f(v) \times E_{s, \text{dyn}} \times R^3 \text{ [kNm/rad]}$$

$$f(v) = \frac{4}{3} x (1 - v - 2x v^2) / [(1 - v)^2 x (1 + v)]$$

Ausgangsdaten:

$$E_{s, \text{dyn}} = 500.000 \text{ kN/m}^2$$

$$R = 12,75 \text{ m}$$

$$v = 0,25 \text{ [-]}$$

Unter Anwendung der zuvor dargestellten Zusammenhänge resultiert eine dynamische Drehfedersteifigkeit von  $k_{\varphi, \text{dyn}} = 1.228.058 \text{ MNm/rad}$ . Die nach [1] geforderte dynamische Drehfedersteifigkeit von  $300.000 \text{ MNm/rad}$  kann somit bestätigt werden.

### 7.2.3 WEA 3

#### *Baugrundbeurteilung*

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde am Standort der Windenergieanlage WEA 3 zunächst ein ca. 0,2 – 0,3 m mächtiger Waldboden angetroffen. Dieser wird bis etwa 0,9 – 1,5 m unter GOK von Decklehmen mit halbfester Konsistenz unterlagert. Unterhalb der Decklehme stehen bis etwa 3,8 – 4,5 m unter GOK Verwitterungsböden mit mitteldichter bis dichter Lagerung an. Als unterste Schicht wurde bereichsweise das angewitterte Festgestein der „Plattensandstein-Formation“ angetroffen, welche dem „Oberen Buntsandstein“ zugeordnet wird. Das Festgestein der „Plattensandstein-Formation“ wird am Standort der Windenergieanlage WEA 3 überwiegend durch Ton- und Tonmergelsteine gebildet. Im Fundamentbereich befinden sich die Endteufen der Kleinrammbohrungen sowie der Rammsondierungen auf einem nahezu identischen Niveau. Seitens des Gutachters wird daher davon ausgegangen, dass ab der Endteufe der jeweiligen Kleinrammbohrung und Rammsondierung mit dem anstehenden Festgestein des „Oberen Buntsandsteines“ zu rechnen ist.

Unter Berücksichtigung der geplanten Höhenlage der Fundamentunterkante auf einem Niveau von UK Fundament = 779,10 m ü. NN wird der direkte Gründungsboden durch Verwitterungsböden sowie bereichsweise Decklehme gebildet.

**Aufgrund der anfallenden Lasten sowie zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen empfehlen wir für den Standorte der Windenergieanlagen WEA 3 eine einheitliche Gründung des Fundamentes in das angewitterte Festgestein des „Oberen Buntsandsteines“.**

### *Gründungsvorschlag*

Ausgehend von den Ergebnissen der Baugrunderkundung wird für den Standort der Windenergieanlage WEA 3 eine Flachgründung in die in die Tonmergelsteine der „Plattensandstein-Formation“, welche dem „Oberen Buntsandstein“ zugeordnet wird, empfohlen.

Hierfür wird es erforderlich die überlagernden Decklehme und Verwitterungsböden auszukoffern und durch Schottermaterial zu ersetzen. Die Mächtigkeit des notwendigen Bodenaustausches kann mit ca. 1,5 – 3,5 m angegeben werden. Der Bodenaustausch ist hierbei in Abhängigkeit der Höhenlage der Felsoberkante abgetrept auszuführen. Gegebenenfalls ist hier aus wirtschaftlichen und technischen Gründen eine Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen sinnvoll (vgl. S. 50 f.)

Am Standort der Windenergieanlage WEA 3 wurde kein zusammenhängender Grundwasserleiter festgestellt, sodass eine **Flachgründung ohne Auftrieb** realisiert werden kann. Seitens des Gutachters wird jedoch darauf hingewiesen, dass mit vorhandenem Stauwasser zu rechnen ist. Aus diesem Grund sind die Hinweise zur Fundamentdränage zu berücksichtigen.

Unter Berücksichtigung der im Gutachten angegebenen Gründungsmaßnahmen stellt das Festgestein des „Oberen Buntsandsteines“ einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar. Die gemäß dem Fundamentdatenblatt vorgeschriebene maximale Bodenpressung von  $\sigma_{\max} = 222 \text{ kN/m}^2$  kann für den Gründungsboden des angewitterten Festgesteines des „Oberen Buntsandsteines“ seitens des Gutachters bestätigt werden.

Bei den nachfolgenden Berechnungen zur statischen und dynamischen Drehfedersteifigkeit wurden die gemäß [1] anfallenden Lasten und Momente berücksichtigt. Ferner wurde eine zentrische Belastung des Fundamentes angesetzt.

Die Berechnungen wurden unter Ansetzung des Lastfalles „BS-P“ durchgeführt. Für die Setzungsberechnung wurde das Programm WinSetz der IDAT GmbH verwendet. Gemäß dem vorliegenden Fundamentdatenblatt beträgt der Durchmesser des Kreisfundamentes 25,50 m, woraus ein Radius  $R = 12,75$  m resultiert. Unter Ansetzung der oben genannten Vertikal- und Horizontallasten sowie des Momentes resultiert eine Schiefstellung des Fundamentes von  $d_s = 0,0497$  m.

Die statische Drehfedersteifigkeit  $k_{\varphi, \text{stat}}$  berechnet sich wie folgt:

$$k_{\varphi, \text{stat}} = \frac{Mx}{\varphi} \left[ \frac{\text{kNm}}{\text{rad}} \right]$$

$$\varphi = \frac{ds}{b}$$

Ausgangsdaten:  $d_s = 0,0497$  m  
 $b = 25,5$  m  
 $M_x = 186.470$  kNm (nach [1])

Unter Ansetzung der genannten Parameter wurde folgende statische Drehfedersteifigkeiten ermittelt:

$k_{\varphi, \text{stat}} = 95.674$  MNm/rad  $\geq 60.000$  MNm/rad (geforderter Wert)

Die nach [1] erforderliche Min. erf. stat. Drehfedersteifigkeit liegt oberhalb der geforderten Werte und kann somit bestätigt werden.

Für die Bestimmung der dynamischen Drehfedersteifigkeit  $k_{\varphi, \text{dyn}}$  gelten folgende Berechnungsgrundlagen:

$$k_{\varphi, \text{dyn}} = f(v) \times E_{s, \text{dyn}} \times R^3 \text{ [kNm/rad]}$$

$$f(v) = \frac{4}{3} x (1 - v - 2x v^2) / [(1 - v)^2 x (1 + v)]$$

Ausgangsdaten:  $E_{s, \text{dyn}} = 300.000$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R = 12,75$  m  
 $v = 0,35$  [-]

Unter Anwendung der zuvor dargestellten Zusammenhänge resultiert eine dynamische Drehfedersteifigkeit von  $k_{\phi, \text{dyn}} = 588.846 \text{ MNm/rad}$ . Die nach [1] geforderte dynamische Drehfedersteifigkeit von  $300.000 \text{ MNm/rad}$  kann somit bestätigt werden.

#### *Alternativvorschlag Rüttelstopfsäulen*

Sofern der erforderliche Bodenaustausch aufgrund der zur erwartenden Mächtigkeit als nicht mehr wirtschaftlich angesehen wird, kann eine Gründung z. B. mittels vermörtelten Rüttelstopfsäulen ausgeführt werden, die als Bodenverbesserung wirken. Bei dem Verfahren der vermörtelten Rüttelstopfsäulen werden die Lanzen zur Herstellung der Rüttelstopfsäulen zunächst mit verlorener Spitze in den nicht tragfähigen Untergrund gedrückt, danach durch Einrütteln verdichtet und bis in den tragfähigen Baugrund (Festgestein Oberer Buntsandstein) hergestellt.

Der Gründungsboden im Bereich der Pfahlsohle und der Baugrund im Bereich der Mantelflächen des Pfahles erreicht durch die Verdrängung und das Einrütteln des Betonmaterials einen hohen Verdichtungsgrad. Für die Bemessung der Tragfähigkeit der Betonsäulen können nach DIN 1054-100 für verdichtete bzw. verpresste Böden bis zu zweimal höheren Kennwerte für den Spitzendruck und die Mantelreibung angesetzt werden.

Für die sachgerechte Herstellung der Rüttelstopfsäulen wird zur Kontrolle ein Rammprotokoll mit einer Druckfestigkeitsprüfung des Gründungsbodens durchgeführt. Die Tiefenlage des angewitterten Festgesteines des „Oberen Buntsandsteines“ und die damit einhergehende Pfahllänge kann den beigelegten Schichtenprofilen entnommen werden. Es ist allerdings aus gutachterlicher Sicht darauf hinzuweisen, dass sich die tatsächliche Pfahllänge resultierend aus dem festgestellten Widerstand der Böden ergibt und demnach nicht exakt im Vorfeld ermittelt werden kann. Die gemäß [1] vorgegebenen Drehfedersteifigkeiten sowie die Tragfähigkeit dieser Baugrundverbesserung ist durch die ausführende Fachfirma vorzunehmen. Seitens des Gutachters wird darauf hingewiesen, dass je nach Vorgabe

durch die zuständige Genehmigungsbehörde für die Rüttelstopfsäulen grundwasser-  
serverträgliche Materialien und Zuschlagsstoffe verwendet werden dürfen.

#### 7.2.4 WEA 4

##### *Baugrundbeurteilung*

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde am Standort der Windenergieanlage WEA 4 zunächst ein ca. 0,2 m mächtiger Waldboden angetroffen. Dieser wird bis etwa 0,8 m unter GOK von Decklehm mit halbfester Konsistenz unterlagert. Als unterste Schicht wurden bis zur aufgeschlossenen Endteufe in max. 2,2 m unter GOK Verwitterungsböden mit mitteldichter bis dichter Lagerung erbohrt. Mit der angewandten Bohrtechnik war kein tieferes Eindringen aufgrund der festgestellten Lagerungsdichte sowie der enthaltenen Sandsteinbruchstücke möglich. Die Endtiefe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen liegt an diesem Standort vor allem im Fundamentbereich auf einem nahezu einheitlichen Niveau.

Seitens des Gutachters wird daher davon ausgegangen, dass ab der Endteufe der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit dem anstehenden Festgestein des „Oberen Buntsandstein“ zu rechnen ist.

Unter Berücksichtigung der geplanten Höhenlage der Fundamentunterkante auf einem Niveau von UK Fundament = 793,60 m ü. NN wird der direkte Gründungsboden durch Verwitterungsböden gebildet.

**Aufgrund der anfallenden Lasten sowie zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen empfehlen wir für den Standorte der Windenergieanlage WEA 4 eine einheitliche Gründung des Fundamentes in das angewitterte Festgestein des „Oberen Buntsandsteines“.**

### *Gründungsvorschlag*

Ausgehend von den Ergebnissen der Baugrunderkundung wird für den Standort der Windenergieanlage WEA 4 eine Flachgründung in die in die Sandsteine der „Plattensandstein-Formation“, welche dem „Oberen Buntsandstein“ zugeordnet wird, empfohlen.

Hierfür wird es erforderlich die überlagernden Verwitterungsböden auszukoffern und durch Schottermaterial zu ersetzen. Die Mächtigkeit des notwendigen Bodenaustausches kann mit ca. 0,7 – 1,0 m angegeben werden. Der Bodenaustausch ist hierbei in Abhängigkeit der Höhenlage der Felsoberkante abgetrept auszuführen.

Am Standort der Windenergieanlage WEA 4 wurde kein zusammenhängender Grundwasserleiter festgestellt, sodass eine **Flachgründung ohne Auftrieb** realisiert werden kann.

Unter Berücksichtigung der im Gutachten angegebenen Gründungsmaßnahmen stellt das Festgestein des „Oberen Buntsandsteines“ einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar. Die gemäß dem Fundamentdatenblatt vorgeschriebene maximale Bodenpressung von  $\sigma_{\max} = 222 \text{ kN/m}^2$  kann für den Gründungsboden des angewitterten Festgesteines des „Oberen Buntsandsteines“ seitens des Gutachters bestätigt werden.

Bei den nachfolgenden Berechnungen zur statischen und dynamischen Drehfedersteifigkeit wurden die gemäß [1] anfallenden Lasten und Momente berücksichtigt. Ferner wurde eine zentrische Belastung des Fundamentes angesetzt.

Die Berechnungen wurden unter Ansetzung des Lastfalles „BS-P“ durchgeführt. Für die Setzungsberechnung wurde das Programm WinSetz der IDAT GmbH verwendet. Gemäß dem vorliegenden Fundamentdatenblatt beträgt der Durchmesser des Kreisfundamentes 25,50 m, woraus ein Radius  $R = 12,75 \text{ m}$  resultiert. Unter

Ansetzung der oben genannten Vertikal- und Horizontallasten sowie des Momentes resultiert eine Schiefstellung des Fundamentes von  $d_s = 0,0421$  m.

Die statische Drehfedersteifigkeit  $k_{\varphi, \text{stat}}$  berechnet sich wie folgt:

$$k_{\varphi, \text{stat}} = \frac{Mx}{\varphi} \left[ \frac{\text{kNm}}{\text{rad}} \right]$$

$$\varphi = \frac{ds}{b}$$

Ausgangsdaten:  $d_s = 0,0421$  m  
 $b = 25,5$  m  
 $M_x = 186.470$  kNm (nach [1])

Unter Ansetzung der genannten Parameter wurde folgende statische Drehfedersteifigkeiten ermittelt:

$k_{\varphi, \text{stat}} = 112.943$  MNm/rad  $\geq 60.000$  MNm/rad (geforderter Wert)

Die nach [1] erforderliche Min. erf. stat. Drehfedersteifigkeit liegt oberhalb der geforderten Werte und kann somit bestätigt werden.

Für die Bestimmung der dynamischen Drehfedersteifigkeit  $k_{\varphi, \text{dyn}}$  gelten folgende Berechnungsgrundlagen:

$$k_{\varphi, \text{dyn}} = f(v) \times E_{s, \text{dyn}} \times R^3 \text{ [kNm/rad]}$$

$$f(v) = \frac{4}{3} x (1 - v - 2x v^2) / [(1 - v)^2 x (1 + v)]$$

Ausgangsdaten:  $E_{s, \text{dyn}} = 500.000$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R = 12,75$  m  
 $v = 0,25$  [-]

Unter Anwendung der zuvor dargestellten Zusammenhänge resultiert eine dynamische Drehfedersteifigkeit von  $k_{\varphi, \text{dyn}} = 1.228.058$  MNm/rad. Die nach [1] geforderte dynamische Drehfedersteifigkeit von 300.000 MNm/rad kann somit bestätigt werden.

### **7.3 Kranstell- und Montagefläche**

Für die Ausbildung der dauerhaft verbleibenden Kranstellflächen machen wir folgende Empfehlungen:

Die neu anzulegende Kranstellfläche sollte nach dem Abschieben des Waldbodens mit einem Mindestaufbau von 0,6 m ausgeführt werden. Wir empfehlen, für die Kranstellfläche vor dem Einbringen des Unterbaus eine Bodenverbesserung mittels Kalk-Zement-Zugabe (geschätzte Menge: 20 – 25 kg/m<sup>2</sup>) und einer Frästiefe von 0,5 m vorzunehmen. Die hierbei erforderliche Kalk-Zement-Menge ist vor Ort durch den Gutachter festzulegen. Oberhalb der Bodenverbesserung ist ein 0,6 m mächtiger Aufbau vorzusehen. Die untersten 0,4 m können mit einem Schottergemisch der Körnung 0/56 ausgeführt werden. Darüber ist eine 0,2 m mächtige Schottertragschicht (0/45) aufzubauen.

Für die nicht dauerhaft verbleibenden Montageflächen kann aufgrund des vorzunehmenden Rückbaus keine Bodenverbesserung durchgeführt werden. Für diese Flächen ist ein ca. 0,6 m mächtiger Aufbau aus Schottermaterial (Körnung z. B. 0/56) vorzusehen.

#### **7.4    Aufbau der Zuwegung**

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen erfolgt die Zuwegung über die bereits vorhandenen Forstwirtschaftswege. Bereichsweise wird zusätzlich der Neubau von Trassen zur Zuwegung erforderlich. Gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Kleinrammbohrungen weist das bestehende Schottermaterial eine zu geringe Mächtigkeit für die zu erwartende Belastung aus den Transportvorgängen auf, sodass für die Bestandswege Ertüchtigungsmaßnahmen erforderlich werden. Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung wird das Rohplanum für sämtliche Bereiche der Zuwegung durch heterogen zusammengesetzte Auffüllungen sowie Verwitterungslehme und Verwitterungsböden gebildet. Wir empfehlen, für sämtliche Bereiche der Zuwegung eine Baugrundverbesserung des Rohplanums durch Kalk-Zement-Zugabe bei einer Frästiefe von 0,5 m vorzusehen.

Die hierbei erforderliche Kalk-Zement-Menge ist vor Ort durch den Gutachter festzulegen. Auf dem verbesserten Rohplanum ist die Zuwegung aus einem Schottergemisch der Körnung z. B. 0/45 mit einer Mächtigkeit von  $\geq 0,6$  m aufzubauen.

## 8 Erdbautechnische Hinweise

### 8.1 Höhenkoten

Gemäß den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist für die einzelnen Standorte der Windenergieanlagen von folgenden Höhenlagen für die Fundamentunterkanten auszugehen:

Standort	Höhe Unterkante Fundament [m ü. NN]
WEA 1	777,10
WEA 2	802,10
WEA 3	779,10
WEA 4	793,60

Sofern diese im Zuge des laufenden Planungsprozesses verändert werden, ist mit dem Gutachter hinsichtlich der Gründungsausführung Rücksprache zu halten.

## **8.2 Baugrubenaushub und Rohplanum**

### **8.2.1 Fundamentbereich**

Vor Beginn der Arbeiten muss an den vorgesehenen Standorten der Windenergieanlagen der jeweilig vorhandene Waldboden abgeschoben werden. Unter Berücksichtigung der o. g. Höhenlagen der Fundamentunterkanten wird das Rohplanum am Standort der Windenergieanlage WEA 1 vollständig durch das angewitterte Festgestein der „Kristallsandstein-Subformation“ gebildet. An diesem Standort werden zum Lösen der Sandsteine umfangreiche Meißelarbeiten erforderlich.

An den übrigen Standorten der Windenergieanlagen wird das Rohplanum zunächst durch Decklehme sowie Verwitterungslehme und Verwitterungsböden gebildet. Für die einheitliche Gründung im Festgestein des „Buntsandsteines“ sind die Decklehme, Verwitterungsböden und Verwitterungslehme auszukoffern und durch Schottermaterial zu ersetzen. Im Vorfeld einer Herstellung des Kreisfundamentes ist eine ebene Aufstandsfläche mittels einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton auszuführen.

Wir empfehlen, das Rohplanum und den Gründungsboden durch den Gutachter im Rahmen einer fachtechnischen Bauüberwachung abnehmen zu lassen.

### 8.2.2 Kranstellfläche

An den Standorten der Windenergieanlagen WEA 1 und WEA 2 wird das Rohplanum für die Kranstellflächen durch Decklehme sowie Verwitterungsböden und durch das anstehende Festgestein des „Mittleren Buntsandsteines“ gebildet. Für diese Standorte ist das vorhandene Rohplanum vor allem innerhalb der bindigen Bereiche mittels Kalk-Zement-Zugabe zu verbessern.

An den Standorten WEA 3 und WEA 4 wird für die Herstellung der Kranstellfläche die Durchführung eines Geländeniveaueausgleiches erforderlich. Hierfür ist eine Verwendung des Aushubmaterials vor allem aus dem Standort WEA 1 vorgesehen, welches aus Verwitterungslehmen und Verwitterungsböden sowie dem anstehenden Festgestein des „Mittleren Buntsandstein“ besteht. Diese sind grundsätzlich für den Aufbau der Kranstellflächen geeignet. Bei einer Verwendung der bindigen Verwitterungslehme werden die o. g. Verbesserungsmaßnahmen durch Kalk-Zement-Zugabe erforderlich.

Im Vorfeld einer Herstellung des Geländeniveaueausgleiches ist das jeweilig vorhandene Oberbodenmaterial auszukoffern. Für die darunter folgenden Böden des jeweiligen Rohplanums sehen wir ebenfalls Bodenverbesserungsmaßnahmen vor. Für den geplanten Geländeniveaueausgleich ist das Bodenmaterial lagenweise (Mächtigkeit  $\geq 0,30$  m) einzubauen und lagenweise auf eine Proctordichte von  $\geq 100$  % zu verdichten. Die Verdichtungskontrolle ist hierbei lagenweise mittels Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.

Die oberen 0,6 m der Kranstell- und Montagefläche sind aus einem Schottergemisch der Körnung 0/45 aufzubauen.

Im Zuge der Geländeanschüttung ist ein dauerhafter Böschungswinkel von  $35^\circ$  einzuhalten. Ferner wird ein Überstand zwischen Geländeanschüttung und der überlagernden Kranstellfläche erforderlich.

Hinweis: Wir empfehlen grundsätzlich, die Erdarbeiten in den trockenen Jahreszeiten durchzuführen, da bei feuchter Witterung erfahrungsgemäß ein erhöhter Zeit- und Kostenaufwand notwendig wird. Herrscht während der Herstellungsphase des Rohplanums eine regnerische Wetterlage vor, so muss direkt nach dem Freilegen des Rohplanums die Sauberkeitsschicht für das Fundament aufgebracht werden.

### **8.3 Fundamentunterbau**

Für die Standorte der Windenergieanlagen WEA 2 bis WEA 4 resultiert für eine Gründung in das anstehende Festgestein des „Buntsandsteines“ der Einbau von zusätzlichem Schottermaterial. Der Schotter soll aus drämfähigem und gut verdichtbarem Material bestehen. Wir empfehlen, ein ideal nach Sieblinien abgestuftes Schottergemisch nach ZTVE-StB 09 und RStO 12 mit der Körnung z.B. 0/45, o. Ä. (Nullkorn  $\leq 5\%$ ) einzusetzen. Das Auffüllmaterial ist im Vorfeld durch den Gutachter hinsichtlich der Eignung zu überprüfen. Eine Verwendung von Recyclingmaterial ist bedingt durch die Eluierbarkeit potentiell enthaltener Schadstoffe sowie der bereichsweisen Lage innerhalb des Wasserschutzgebietes nicht realisierbar. Das Schottermaterial ist lagenweise (Schütthöhe  $\leq 0,30$  m) einzubauen und zu verdichten, wobei die Verdichtung lagenweise mittels Lastplattendruckversuchen im Rahmen einer fachtechnischen Bauüberwachung zu überprüfen ist.

Das Gründungsniveau des Fundamentes ist am vorgesehenen Standort durch den Gutachter abzunehmen.

## 8.4 Baugrubenböschungen

Nach den ermittelten Geländehöhen sowie unter Berücksichtigung der vorliegenden Planungsunterlagen ist für den Bereich der Fundamente sowie der Kranstellflächen von folgenden Böschungshöhen auszugehen:

Bereich	Böschungshöhe [m]
Fundamente	ca. 1,5 – 11,0 m
Kranstellfläche	ca. 11,0 m

Im Bereich der Kranstellfläche sowie der Zuwegung werden die Böschungen dauerhaft angelegt. Für das Kreisfundament wird die Böschungsausführung temporär erforderlich. Die Böschungen können bis zu einer Höhe von 4,0 m mit einem Winkel von 50° angelegt werden. Ab einer Höhe von > 4 m ist ein Böschungswinkel von 45° zu verwenden sowie eine 1,5 m breite Berme zwischenzuschalten.

Sämtliche Böschungen an den jeweiligen Standorten müssen durch den Gutachter bestätigt bzw. begutachtet werden.

Am Böschungsfuß der Windenergieanlagen ist ein Arbeitsraum von mind. 0,5 m freizuhalten.

**Nach DIN 4124 sind Verkehrslasten und Baumaterial bis zu 12 t Lasten 1 m und > 12 t Lasten 2 m von der Böschungskante fernzuhalten.**

Die dauerhaften Böschungen sind hinsichtlich Erosionserscheinungen z. B. durch Begrünung o. vgl. zu schützen. Ferner sind Entwässerungsgräben vorzusehen, sodass anfallendes Niederschlags- und Oberflächenwasser abgeführt werden kann. Aufgrund der geplanten Höhen ist für sämtliche Böschungen am Böschungskopf eine Absturzsicherung zu errichten.

## **8.5 Trockenhaltung der Baugrube**

Im Zuge der abgeteufte Kleinrammbohrungen wurde an keinem Standort der Windenergieanlagen WEA 1 – WEA 4 ein zusammenhängender Grundwasserkörper festgestellt. Am Standort der Windenergieanlage WEA 1 ist mit Schichtwasserzutritten und am Standort der Windenergieanlage WEA 3 mit vorhandenem Stauwasser zu rechnen. Aus diesem Grund ist eine Wasserhaltung mittels offener Pumpensümpfe auf der Baustelle vorzuhalten.

## **8.6 Fundamente**

Unterschiedliche Gründungstiefen der Fundamente sind unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutreten.

Auf eine frostsichere Gründung des Fundamentes ist zu achten. Die Einbindetiefe von  $\geq 0,80$  m unter GOK muss gewährleistet sein. Hierbei ist die notwendige Fundamentüberdeckung mit einzurechnen.

## **8.7 Arbeitsraumverfüllung**

Die Arbeitsräume sind gemäß den Vorgaben der DIN 4095 und ZTV E-StB 09 mit ideal verdichtbarem Material zu verfüllen und lagenweise zu verdichten. Je nach Wahl des Verfüllmaterials sind die Mindestanforderungen der Verdichtung gemäß DIN 4095 und ZTV E-StB 09 sowie der Anforderungen seitens des Anlagenherstellers (hier: Nordex) einzuhalten.

Bei einer Verwendung der bindigen Deck- und Verwitterungslehme können Bodenverbesserungsmaßnahmen durch Kalk-Zement-Zugabe erforderlich werden (vgl. Kap. 4.5). Zur Festlegung der Kalk-Zement-Menge ist der Gutachter hinzuzuziehen.

## 8.8 Fachtechnische Bauüberwachung

Hinsichtlich der erdbautechnischen Maßnahmen, Eignungsprüfungen der zu verwendenden Materialien (Schotter etc.), Gründungsabnahmen, Verdichtungskontrollen, Baubesprechungen, etc. werden fachtechnische Fragestellungen auftreten. Diese sind im Rahmen einer fachtechnischen Bauberatung bzw. Bauüberwachung zu beantworten. Hierzu stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

## 8.9 Erdbebenzone

Nach **DIN EN 1998-1/NA:2021-07** werden für das Untersuchungsgebiet folgende spektrale Plateaubeschleunigungen angegeben:

Wiederkehrintervall	Plateaubeschleunigung
475 a	1,273 m/s <sup>2</sup>
975 a	1,925 m/s <sup>2</sup>
2475 a	3,091 m/s <sup>2</sup>

Die Angaben der DIN EN 1998-1/NA:2021-07 sind zu beachten.

## 9 Anmerkungen

Die dargestellte Baugrundsituation beruht auf einer Interpolation von punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen sind daher nicht ausgeschlossen und müssen dem Gutachter sofort angezeigt werden.

Beim Ausheben des Fundamentes ist zur Abnahme des Gründungshorizonts der Gutachter hinzuzuziehen.

Der Gutachter ist frühzeitig in die weitere Ausführungsplanung mit einzubeziehen. Treten im Verlauf der Bauarbeiten Unregelmäßigkeiten auf oder kündigen sich Schäden an, so ist der Gutachter sofort zu verständigen.

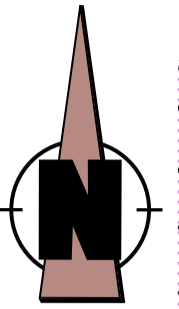
Bei Planungsänderungen und Abweichungen von den im Gutachten gemachten Aussagen und Vorschlägen muss mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

Das Gutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

**(pdf-Dokument, ohne Unterschrift gültig)**

N. Wengert, Dipl.-Min.

C. Franken, M. Sc. Geow.



**WEA 1**  
Fundamentmittelpunkt:  
X=457333  
Y=5378851

**WEA 2**  
Fundamentmittelpunkt:  
X=457054  
Y=5378299

**WEA 3**  
Fundamentmittelpunkt:  
X=457430  
Y=5377943

**WEA 4**  
Fundamentmittelpunkt:  
X=457504  
Y=5377292

Rückwärtsfahrt

Vorwärtsfahrt

Alternative  
Vorwärtszufahrt  
WEA 1 und 2

Rückwärtszufahrt

Transportweg Kleinfahrzeuge

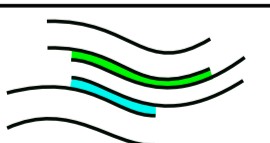
Reinortbau-Lagerfläche  
für WEA 1

Transportweg (geschottert) für  
Kleinfahrzeuge (kein Ausbau)

Vorwärtsfahrt

Vorwärtsfahrt

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0  
FAX: 07261 / 9211 - 22

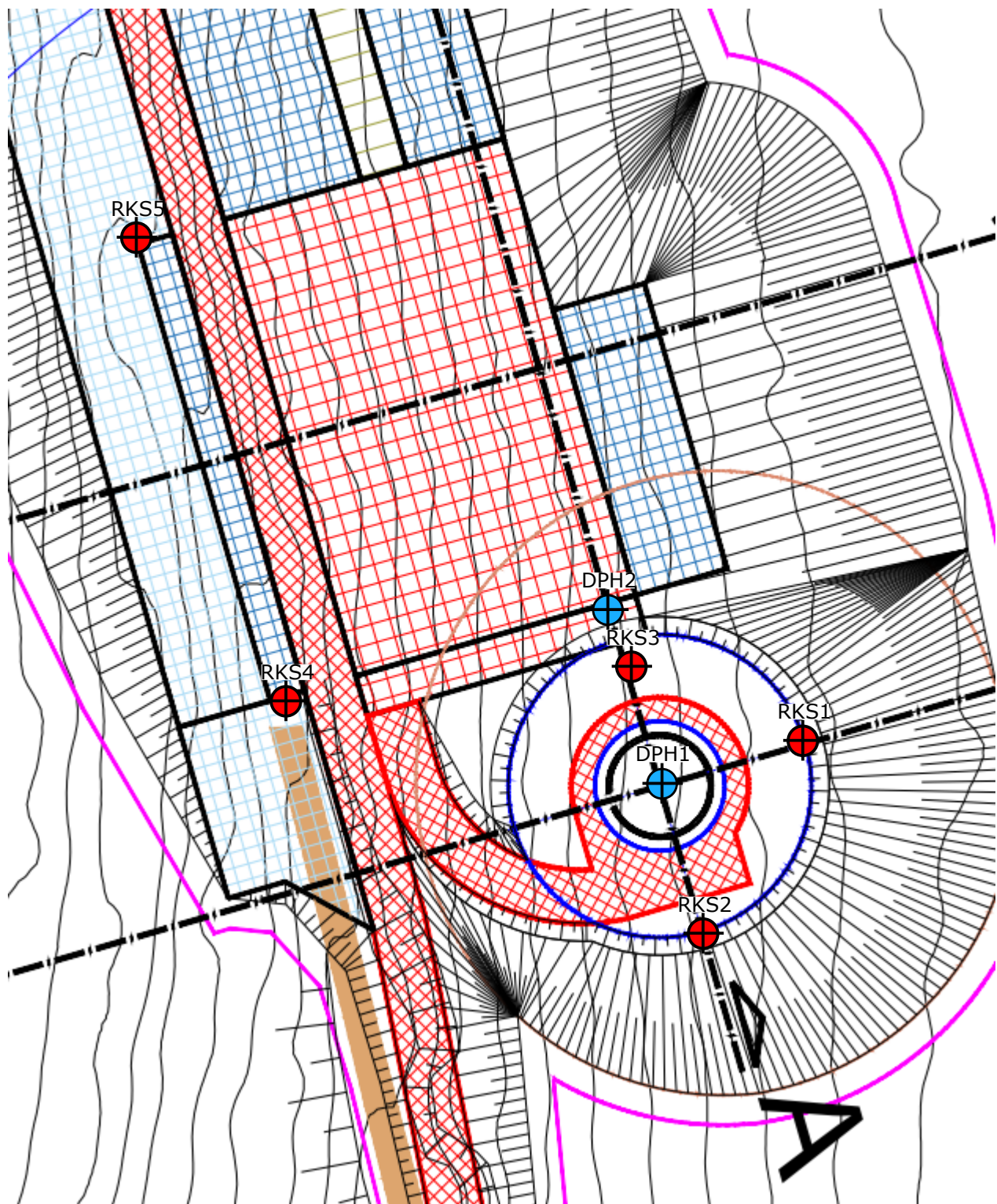
Baiersbronn, windpark Trischelwald  
- Neubau von vier Windenergieanlagen -  
**Übersichtslageplan**

gezeichnet: C. Franken / 24.05.2024

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: Skizze

Projekt-Nr.: P22-1536



RKS 1-5



Kleinrammbohrung

RKS/  
DPH



Kleinrammbohrung/  
Rammsondierung

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim



FON: 07261 / 9211 - 0  
FAX: 07261 / 9211 - 22

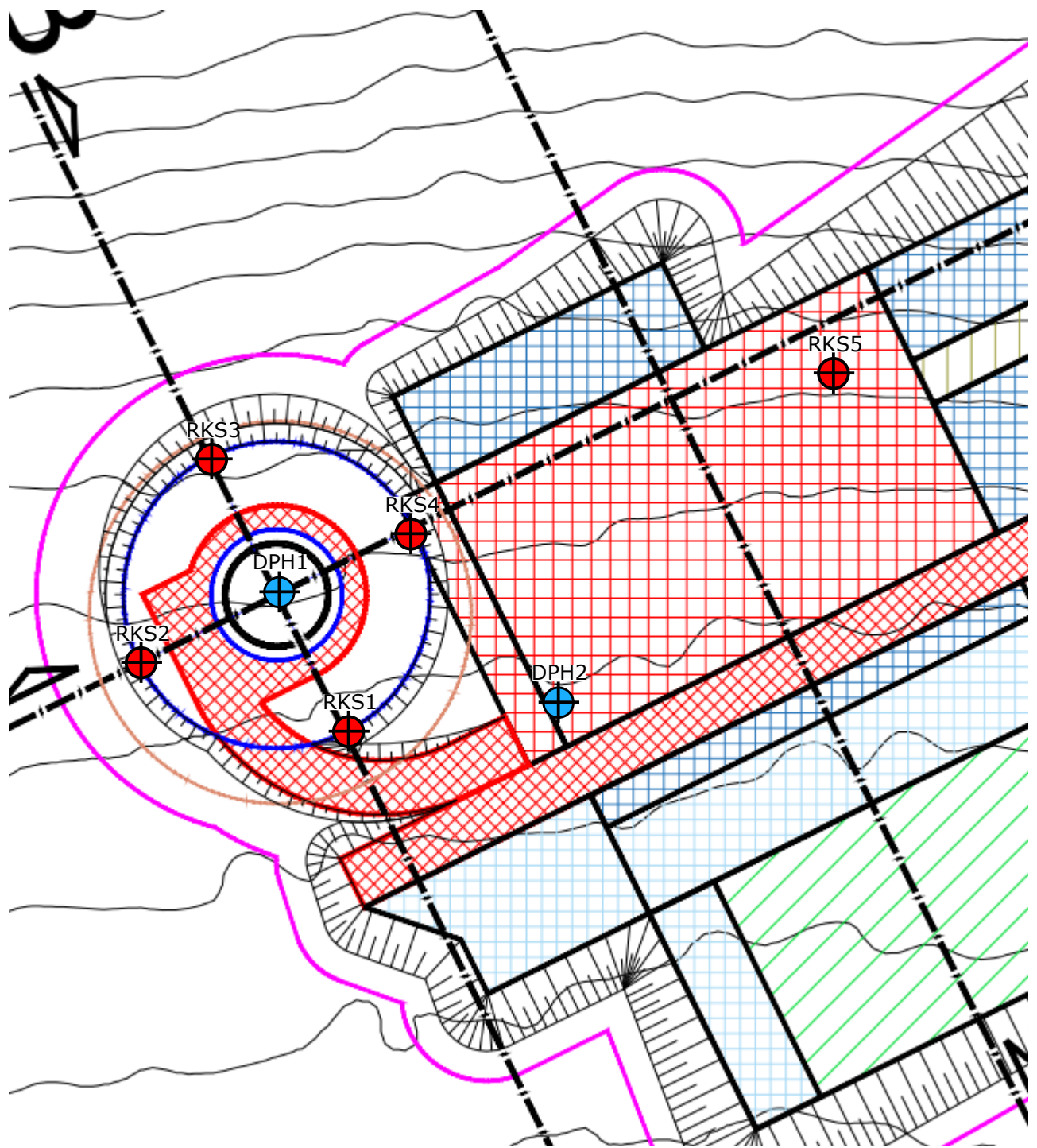
Windpark Baiersbronn  
- Neubau von Windenergieanlagen inkl. Infrastruktur -  
**Lageplan der Bohransatzpunkte**

gezeichnet: M. Wengert / 17.05.2024

Anlage-Nr.: **1.2.1**

Maßstab:

Projekt-Nr.: P22- 1536



RKS 1-5



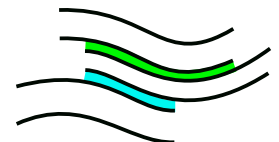
Kleinrammbohrung

RKS/  
DPH



Kleinrammbohrung/  
Rammsondierung

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0  
FAX: 07261 / 9211 - 22

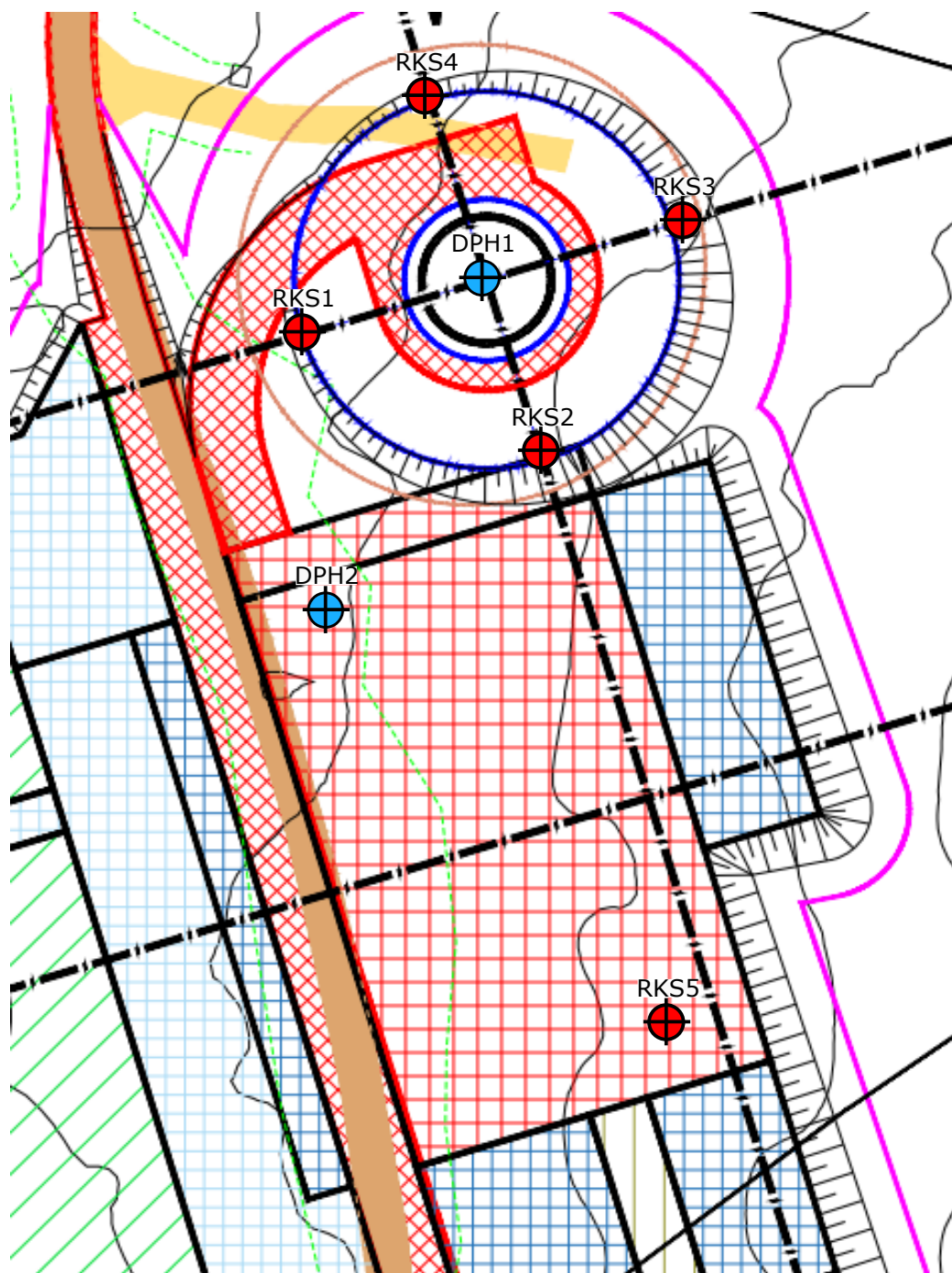
Windpark Baiersbronn  
- Neubau von Windenergieanlagen inkl. Infrastruktur -  
**Lageplan der Bohransatzpunkte**

gezeichnet: M. Wengert / 17.05.2024

Anlage-Nr.: **1.2.2**

Maßstab:

Projekt-Nr.: P22- 1536



RKS 1-5



Kleinrammbohrung

RKS/  
DPH



Kleinrammbohrung/  
Rammsondierung

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim



FON: 07261 / 9211 - 0  
FAX: 07261 / 9211 - 22

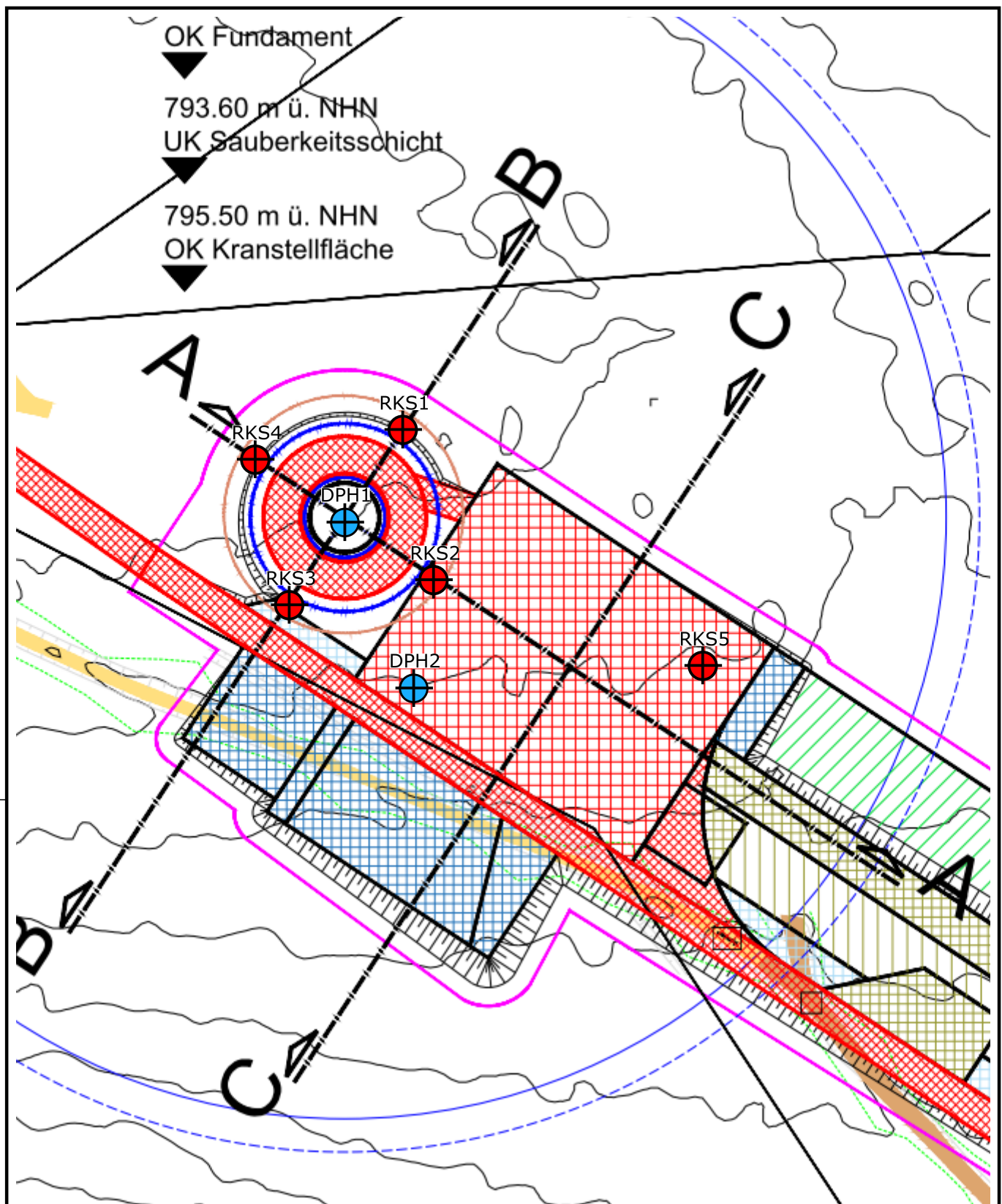
Windpark Baiersbronn  
- Neubau von Windenergieanlagen inkl. Infrastruktur -  
**Lageplan der Bohransatzpunkte**

gezeichnet: M. Wengert / 17.05.2024

Anlage-Nr.: **1.2.3**

Maßstab:

Projekt-Nr.: P22- 1536



RKS 1-5



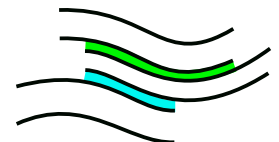
Kleinrammbohrung



RKS/  
DPH

Kleinrammbohrung/  
Rammsondierung

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0  
FAX: 07261 / 9211 - 22

Windpark Baiersbronn  
- Neubau von Windenergieanlagen inkl. Infrastruktur -  
**Lageplan der Bohransatzpunkte**

gezeichnet: M. Wengert / 21.05.2025

Anlage-Nr.: **1.2.4**

Maßstab:

Projekt-Nr.: P22- 1536

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 1 (WEA 1) / Blatt 1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,30	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
1,40	a) <b>Kies, steinig, schluffig, sandig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>GW</b>					
2,20	a) <b>Kies, steinig, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>GW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 2 (WEA 1) / Blatt 1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>0,30</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Mutterboden</b>	h) <b>OH</b>					
<b>1,00</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig bis mittelsandig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braunrot</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
<b>1,80</b>	a) <b>Kies, schluffig bis stark schluffig, tonig, sandig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot-rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>GW,GU<sup>-</sup></b>					
<b>2,40</b>	a) <b>Sand, kiesig, steinig, schwach schluffig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 3 (WEA 1) / Blatt 1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,40	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, kiesig</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
1,60	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, kiesig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>rotbraun</b>					
	f)	g) <b>Hanglehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
2,20	a) <b>Sand, kiesig, steinig, schluffig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 4 (WEA 1) / Blatt 1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,20	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
0,80	a) <b>Kies, sandig, schluffig, schwach steinig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b) <b>Kies = Sandstein- und Asphaltbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Auffüllung</b>	h) <b>GW</b>					
2,60	a) <b>Sand, kiesig, steinig, schwach schluffig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:			
							AZ: <b>P22-1536</b>			
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>										
Bohrung Nr.: <b>RKS 5 (WEA 1) / Blatt 1</b>							Datum: <b>19.02.2024</b>			
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>						h) <sup>1)</sup> Gruppe	
<b>0,20</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>				<b>BKL 1+4</b>					
	b) <b>Oberboden</b>									
	c) <b>locker</b>		d)						e) <b>dkl.braun</b>	
	f)		g) <b>Waldboden</b>						h) <b>OH</b>	
<b>0,70</b>	a) <b>Schluff, kiesig, sandig, schwach tonig</b>				<b>BKL 4</b>					
	b) <b>kiesig = Sandstein- und Asphaltbruchstücke</b>									
	c) <b>halbfest</b>		d)						e) <b>braun-rot</b>	
	f)		g) <b>Auffüllung</b>						h) <b>UL,TL</b>	
<b>2,20</b>	a) <b>Kies, sandig, steinig, schwach schluffig bis schluffig</b>				<b>BKL 3</b>					
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>									
	c) <b>mitteldicht</b>		d)						e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>						h) <b>GW</b>	
<b>3,20</b>	a) <b>Sand, stark schluffig, schwach kiesig bis kiesig</b>				<b>BKL 3</b>					
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>									
	c) <b>mitteldicht</b>		d)						e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>						h) <b>SW,SU<sup>-</sup></b>	
<b>3,40</b>	a) <b>Kies, steinig, sandig</b>				<b>BKL3-5</b>					
	b)									
	c) <b>dicht</b>		d)						e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>						h) <b>GW</b>	

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 1 (WEA 2) / Blatt 1</b>						Datum: <b>17.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,20	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>rotbraun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
0,50	a) <b>Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig, schwach steinig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>schwach kiesig, schwach steinig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braunrot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungslehm</b>	h) <b>UL, SU<sup>-</sup></b>					
1,90	a) <b>Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig, schwach steinig, tonig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rotbraun</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW, SU<sup>-</sup></b>					
2,50	a) <b>Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>violett grau</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 2 (WEA 2) / Blatt 1</b>						Datum: <b>17.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>0,20</b>	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
<b>1,50</b>	a) <b>Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig, schwach steinig bis steinig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braunrot-rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungslehm</b>	h) <b>UL, SU<sup>-</sup></b>					
<b>2,40</b>	a) <b>Schluff, stark sandig, schwach kiesig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungslehm</b>	h) <b>UL, SU<sup>-</sup></b>					
<b>3,00</b>	a) <b>Sand, stark schluffig, schwach tonig bis tonig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>violett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW, SU<sup>-</sup></b>					
<b>3,40</b>	a) <b>Sand, schluffig, kiesig, steinig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>violett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 3 (WEA 2) / Blatt 1</b>						Datum: <b>17.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>0,10</b>	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
<b>0,40</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL, TL</b>					
<b>1,60</b>	a) <b>Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig, schwach steinig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braunrot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungslehm</b>	h) <b>UL, SU<sup>-</sup></b>					
<b>2,70</b>	a) <b>Schluff, tonig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig, schwach steinig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungslehm</b>	h) <b>UL, SU<sup>-</sup></b>					
<b>3,20</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig, kiesig, schwach steinig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>violett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>				
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>											
Bohrung Nr.: <b>RKS 4 (WEA 2) / Blatt 1</b>							Datum: <b>17.02.2024</b>				
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>							h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk-gehalt	
<b>0,20</b>	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>				<b>BKL 1+4</b>						
	b) <b>Oberboden</b>										
	c) <b>locker</b>		d)							e) <b>dkl.braun</b>	
	f)		g) <b>Waldboden</b>							h) <b>OH</b> i)	
<b>0,50</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig</b>				<b>BKL 4</b>						
	b)										
	c) <b>halbfest</b>		d)							e) <b>braun</b>	
	f)		g) <b>Decklehm</b>							h) <b>UL,TL</b> i)	
<b>2,20</b>	a) <b>Kies, steinig bis stark steinig, sandig, schwach schluffig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>hellrot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>GW</b> i)	
<b>3,20</b>	a) <b>Sand, schluffig, schwach kiesig, tonig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b) <b>schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>rotviolett</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>SW,SU</b> i)	
<b>3,40</b>	a) <b>Sand, schluffig, kiesig, tonig</b>				<b>BKL 3-5</b>						
	b)										
	c) <b>dicht</b>		d)							e) <b>violett-grau</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>SW,SU</b> i)	

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baidersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung						Datum: <b>17.02.2024</b>		
Nr.: <b>RKS 5 (WEA 2) / Blatt 1</b>								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0,10</b>	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>				<b>BKL 1+4</b>			
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>	i)				
<b>0,40</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig</b>				<b>BKL 4</b>			
	b)							
	c) <b>halbfest bis steif</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL,TL</b>	i)				
<b>0,70</b>	a) <b>Kies, sandig, steinig, schwach schluffig</b>				<b>BKL 3</b>			
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>GW</b>	i)				
<b>1,00</b>	a) <b>Kies, steinig bis stark steinig, sandig, schwach schluffig</b>				<b>BKL 3</b>			
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>hellrot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>GW</b>	i)				
<b>2,20</b>	a) <b>Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig, schwach steinig</b>				<b>BKL 3</b>			
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>violett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU<sup>-</sup></b>	i)				
<b>3,20</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig bis schluffig, kiesig, schwach steinig</b>				<b>BKL 3-5</b>			
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>violett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:	
							AZ: <b>P22-1536</b>	
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung							Datum: <b>19.02.2024</b>	
Nr.: <b>RKS 1 (WEA 3) / Blatt 1</b>								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0,20</b>	a) <b>Schluff, sandig, kiesig, tonig, organisch</b>				<b>BKL 1+4</b>			
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>	i)				
<b>0,80</b>	a) <b>Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig</b>				<b>BKL 3</b>			
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>braunrot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU<sup>-</sup></b>	i)				
<b>1,70</b>	a) <b>Sand, kiesig, schluffig</b>				<b>BKL 3</b>			
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>braunrot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU<sup>-</sup></b>	i)				
<b>2,80</b>	a) <b>Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig</b>				<b>BKL 3</b>			
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU<sup>-</sup></b>	i)				
<b>3,80</b>	a) <b>Sand, stark schluffig, tonig, kiesig</b>				<b>BKL 3</b>			
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU<sup>-</sup></b>	i)				
<b>4,30</b>	a) <b>Sandstein/Tonstein/Tonmergelstein</b>				<b>BKL 7</b>			
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d)	e) <b>grau-rot</b>					
	f)	g) <b>angew. Fels (Buntsandstein)</b>	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>				
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>											
Bohrung Nr.: <b>RKS 2 (WEA 3) / Blatt 1</b>							Datum: <b>19.02.2024</b>				
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>							h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt	
<b>0,30</b>	a) <b>Schluff, sandig, tonig, organisch</b>				<b>BKL 1+4</b>						
	b) <b>Oberboden</b>										
	c) <b>locker</b>		d)							e) <b>dkl.braun</b>	
	f)		g) <b>Waldboden</b>							h) <b>OH</b> i)	
<b>2,00</b>	a) <b>Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>braunrot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>SW,SU</b> i)	
<b>3,60</b>	a) <b>Sand, kiesig bis stark kiesig, schluffig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b)										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>SW</b> i)	
<b>4,50</b>	a) <b>Sand, kiesig, schluffig</b>				<b>BKL 3-5</b>						
	b)										
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>		d)							e) <b>dkl.rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>SW</b> i)	
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor											

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 3 (WEA 3)</b> / Blatt <b>1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>0,20</b>	a) <b>Schluff, sandig, tonig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
<b>1,50</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
<b>3,20</b>	a) <b>Sand, schluffig, kiesig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rotbraun</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					
<b>4,00</b>	a) <b>Sand, stark kiesig, schluffig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU</b>					
<b>4,80</b>	a) <b>Sandstein/Tonstein/Tonmergelstein</b>			<b>BKL 4-6</b>				
	b)							
	c) <b>fest</b>	d)	e) <b>dkl.rot</b>					
	f)	g) <b>angew. Fels (Buntsandstein)</b>	h)					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 4 (WEA 3) / Blatt 1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>0,20</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
<b>0,80</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
<b>2,80</b>	a) <b>Sand, schluffig, kiesig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rotbraun</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU</b>					
<b>4,00</b>	a) <b>Sand, schluffig, kiesig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					
<b>4,60</b>	a) <b>Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig, steinig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>dkl.rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU<sup>-</sup></b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 5 (WEA 3) / Blatt 1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>0,30</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
<b>1,40</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL, TL</b>					
<b>2,40</b>	a) <b>Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig, schwach steinig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW, SU<sup>-</sup></b>					
<b>4,00</b>	a) <b>Sand, stark schluffig, steinig, kiesig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>dkl.rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW, SU<sup>-</sup></b>					
<b>4,70</b>	a) <b>Sand, steinig, stark kiesig, schluffig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>dkl.rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 1 (WEA 4) / Blatt 1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,20	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
0,80	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>rotbraun</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
2,20	a) <b>Sand, schluffig, kiesig, steinig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rot-rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 2 (WEA 4) / Blatt 1</b>						Datum: <b>19.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,20	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
0,80	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braunrot</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
2,00	a) <b>Sand, schluffig, tonig, kiesig, schwach steinig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 3 (WEA 4) / Blatt 1</b>						Datum: <b>20.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,20	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
0,70	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig bis mittelsandig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braunrot</b>					
	f)	g) <b>Decklehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
1,80	a) <b>Sand, kiesig, schluffig, steinig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 4 (WEA 4) / Blatt 1</b>						Datum: <b>20.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,20	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
0,90	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, kiesig bis stark kiesig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>rotbraun</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungslehm</b>	h) <b>UL, GU<sup>-</sup></b>					
2,00	a) <b>Sand, schluffig bis stark schluffig, tonig, kiesig, schwach steinig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW, SU<sup>-</sup></b>					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS 5 (WEA 4) / Blatt 1</b>						Datum: <b>20.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0,20	a) <b>Schluff, tonig, sandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
1,40	a) <b>Schluff, tonig, kiesig, sandig, schwach steinig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>rotbraun</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungslehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
2,40	a) <b>Sand, stark schluffig, tonig, schwach kiesig bis kiesig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rotviolett</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>SW,SU<sup>-</sup></b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>				
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>											
Bohrung Nr.: <b>RKS W1 (Zuwegung)</b> / Blatt <b>1</b>							Datum: <b>17.02.2024</b>				
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>							h) <sup>1)</sup> Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,20	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>				<b>BKL 1+4</b>						
	b) <b>Oberboden</b>										
	c) <b>locker</b>		d)							e) <b>dkl.braun</b>	
	f)		g) <b>Waldboden</b>							h) <b>OH</b> i)	
0,80	a) <b>Kies, sandig, stark schluffig, schwach tonig bis tonig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b) <b>Kies = Sandstein- und Kalksteinbruchstücke</b>										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>rotgrau</b>	
	f)		g) <b>Auffüllung</b>							h) <b>GW, GU<sup>-</sup></b> i)	
1,60	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>GW</b> i)	
2,50	a) <b>Kies, steinig, sandig, schwach schluffig</b>				<b>BKL 3-5</b>						
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>										
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>		d)							e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>GW</b> i)	
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor											

		<p style="text-align: center;"><b>Schichtenverzeichnis</b></p> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage:  Bericht:  AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS W2 (Zuwegung)</b> / Blatt <b>1</b>						Datum: <b>17.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>0,10</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, organisch</b>			<b>BKL 1+4</b>				
	b) <b>Oberboden</b>							
	c) <b>locker</b>	d)	e) <b>dkl.braun</b>					
	f)	g) <b>Waldboden</b>	h) <b>OH</b>					
<b>0,80</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, kiesig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g) <b>Auffüllung</b>	h) <b>UL,TL</b>					
<b>1,30</b>	a) <b>Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest bis steif</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungslehm</b>	h) <b>UL,TL</b>					
<b>3,50</b>	a) <b>Sand, schluffig, schwach steinig, schwach kiesig bis kiesig</b>			<b>BKL 3</b>				
	b) <b>schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h)					
<b>4,20</b>	a) <b>Kies, steinig, sandig, schwach schluffig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>GW</b>					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: <b>P22-1536</b>				
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>											
Bohrung Nr.: <b>RKS W3 (Zuwegung)</b> / Blatt <b>1</b>							Datum: <b>19.02.2024</b>				
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>							h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt	
<b>0,20</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach steinig, schluffig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b)										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>grau rot</b>	
	f)		g) <b>Schottermaterial</b>							h) <b>GW</b> i)	
<b>1,50</b>	a) <b>Schluff, kiesig bis stark kiesig, schwach steinig, sandig</b>				<b>BKL 4</b>						
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>										
	c) <b>halbfest</b>		d)							e) <b>rotbraun</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungslehm</b>							h) <b>UL, GU<sup>-</sup></b> i)	
<b>2,80</b>	a) <b>Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig bis kiesig</b>				<b>BKL 4</b>						
	b)										
	c) <b>halbfest</b>		d)							e) <b>rotbraun</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungslehm</b>							h) <b>UL, TL</b> i)	
<b>3,30</b>	a) <b>Tonstein/Tonmergelstein</b>				<b>BKL 4-6</b>						
	b)										
	c) <b>fest</b>		d)							e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>angew. Fels (Buntsandstein)</b>							h)    i)	
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor											

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: <b>P22-1536</b>				
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>											
Bohrung Nr.: <b>RKS W4 (Zuwegung)</b> / Blatt <b>1</b>							Datum: <b>19.02.2024</b>				
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>							h) <sup>1)</sup> Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,20	a) <b>Kies, sandig, schwach steinig, schluffig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b)										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>grau rot</b>	
	f)		g) <b>Schottermaterial</b>							h) <b>GW</b> i)	
0,60	a) <b>Kies, sandig, steinig, schwach schluffig bis schluffig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>GW</b> i)	
2,20	a) <b>Kies, sandig, steinig, schwach schluffig bis schluffig</b>				<b>BKL 3</b>						
	b) <b>Kies = Sandsteinbruchstücke</b>										
	c) <b>mitteldicht</b>		d)							e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>GW</b> i)	
2,60	a) <b>Kies, steinig, sandig, schwach schluffig</b>				<b>BKL 3-5</b>						
	b)										
	c) <b>dicht</b>		d)							e) <b>rot</b>	
	f)		g) <b>Verwitterungsboden</b>							h) <b>GW</b> i)	
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor											

	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: <b>P22-1536</b>		
Bauvorhaben: <b>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</b>								
Bohrung Nr.: <b>RKS W5 (Zuwegung)</b> / Blatt <b>1</b>						Datum: <b>17.02.2024</b>		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
<b>1,10</b>	a) <b>Schluff, kiesig bis stark kiesig, tonig, feinsandig, organisch</b>			<b>BKL 4</b>				
	b) <b>kiesig = Sandsteinbruchstücke</b>							
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braun grau</b>					
	f)	g) <b>Auffüllung</b>	h) <b>UL,SU<sup>-</sup></b>					
<b>2,40</b>	a) <b>Kies, sandig, steinig, schluffig</b>			<b>BKL 3-5</b>				
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d)	e) <b>rot</b>					
	f)	g) <b>Verwitterungsboden</b>	h) <b>GW</b>					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P22-1536				
Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald											
Bohrung							Datum: 17.02.2024				
Nr.: RKS W6 (Zuwegung) / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung 1)							h) 1) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,20	a) Schluff, tonig, feinsandig, organisch				BKL 1+4						
	b)										
	c) locker		d)							e) dkl.braun	
	f)		g) Waldboden							h) OH i)	
1,00	a) Kies, sandig, schluffig, schwach steinig bis steinig				BKL 3						
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke										
	c) mitteldicht		d)							e) graubraun	
	f)		g) Auffüllung							h) GW i)	
1,70	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig				BKL 4						
	b) schwach kiesig = Sandsteinbruchstücke										
	c) halbfest bis steif		d)							e) rot	
	f)		g) Verwitterungslehm							h) UL i)	
2,20	a) Kies, stark steinig bis steinig, sandig, schwach schluffig				BKL 3-5						
	b)										
	c) mitteldicht bis dicht		d)							e) grau rot	
	f)		g) Verwitterungsboden							h) GW i)	
1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor											

NN+m

## RKS 1 (WEA 1)

791,00

▽ NN+790,67m

0,30

0,30

Waldboden, Schluff, tonig, feinsandig, organisch, locker, (OH),  
Oberboden, dkl.braun

790,00

1,40

1,10

Verwitterungsboden, Kies, steinig, schluffig, sandig, mitteldicht,  
(GW), Kies = Sandsteinbruchstücke, rot

789,00

2,20

0,80

Verwitterungsboden, Kies, steinig, sandig bis stark sandig,  
schwach schluffig, mitteldicht bis dicht, (GW), rot

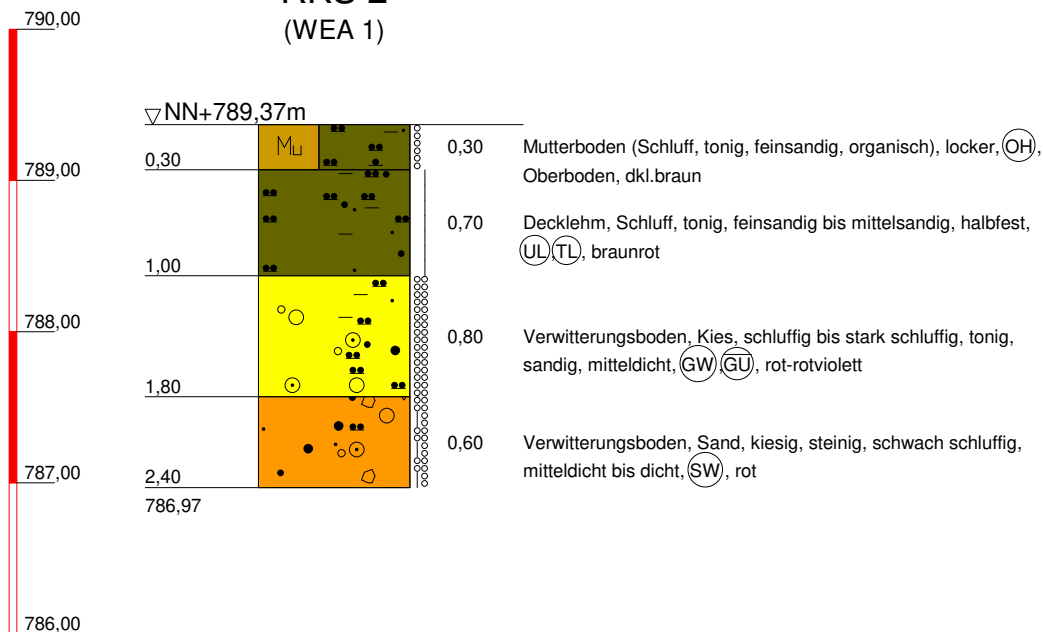
788,47

788,00

<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 1	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

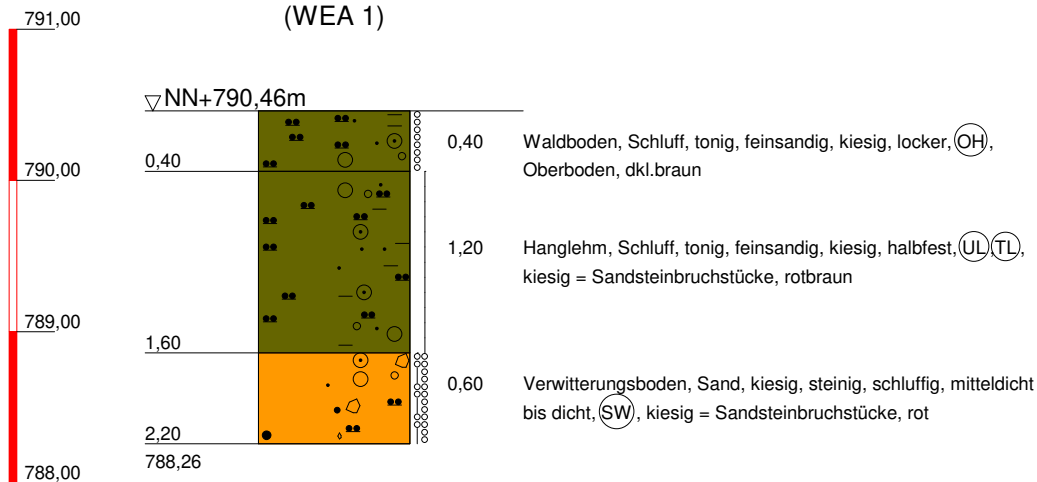
## RKS 2 (WEA 1)



<div><div>Töniges GmbH</div><div>Beratende Geol. und Ing.</div><div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div></div>	<div>Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</div> <div>Planbezeichnung: WEA 1</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## RKS 3 (WEA 1)



<div>Töniges GmbH</div> <div>Beratende Geol. und Ing.</div> <div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div>	<div>Bauvorhaben:</div> <div>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</div> <div>Planbezeichnung:</div> <div>WEA 1</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## RKS 4 (WEA 1)

786,00

▽ NN+785,51m

0,20

0,20

Waldboden, Schluff, tonig, feinsandig, organisch, locker, (OH),  
Oberboden, dkl.braun

785,00

A

0,80

0,60

Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach steinig), mitteldicht,  
(GW), Kies = Sandstein- und Asphaltbruchstücke, rot

784,00

1,80

Verwitterungsboden, Sand, kiesig, steinig, schwach schluffig,  
mitteldicht bis dicht, (SW), kiesig = Sandsteinbruchstücke, rot

783,00

2,60

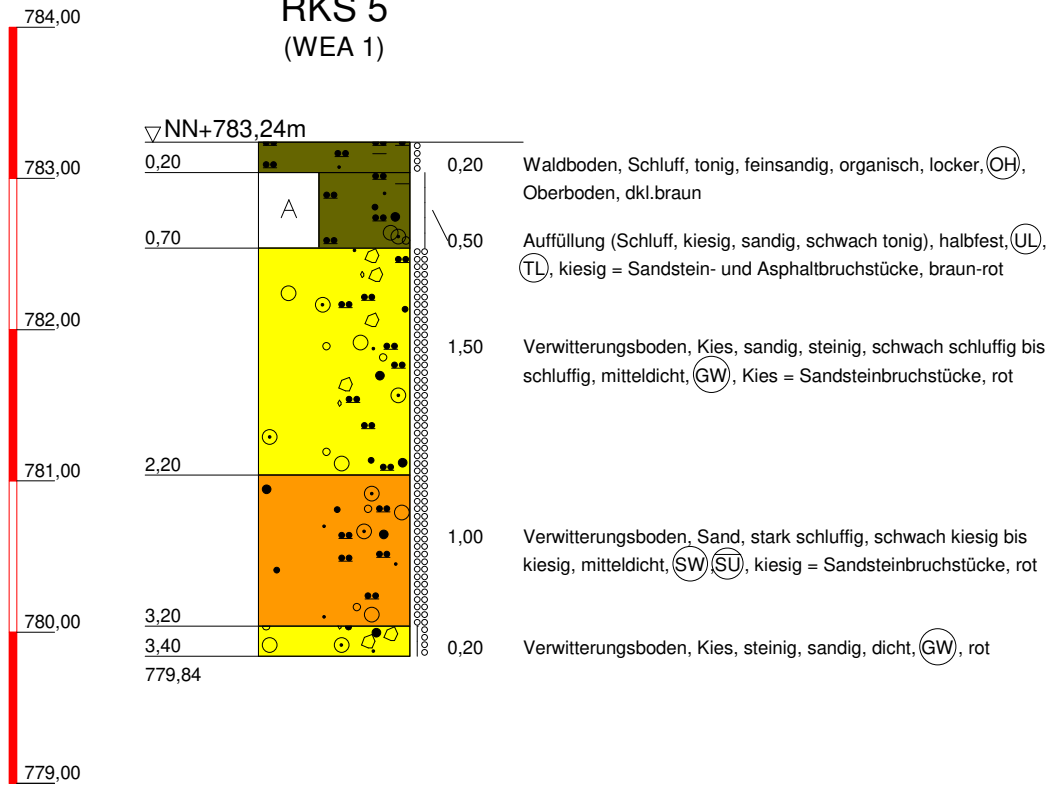
782,91

782,00

<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 1	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## RKS 5 (WEA 1)



<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 1	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

806,00

805,00

804,00

803,00

802,00

## RKS 1 (WEA 2)

▽ NN+805,14m

0,20

0,50

1,90

2,50

802,64

0,20

0,30

1,40

0,60

Waldboden, Schluff, tonig, sandig, organisch, locker, (OH),  
Oberboden, rotbraun

Verwitterungslehm, Schluff, sandig bis stark sandig, schwach  
kiesig, schwach steinig, halbfest, (UL, SU), schwach kiesig,  
schwach steinig = Sandsteinbruchstücke, braunrot

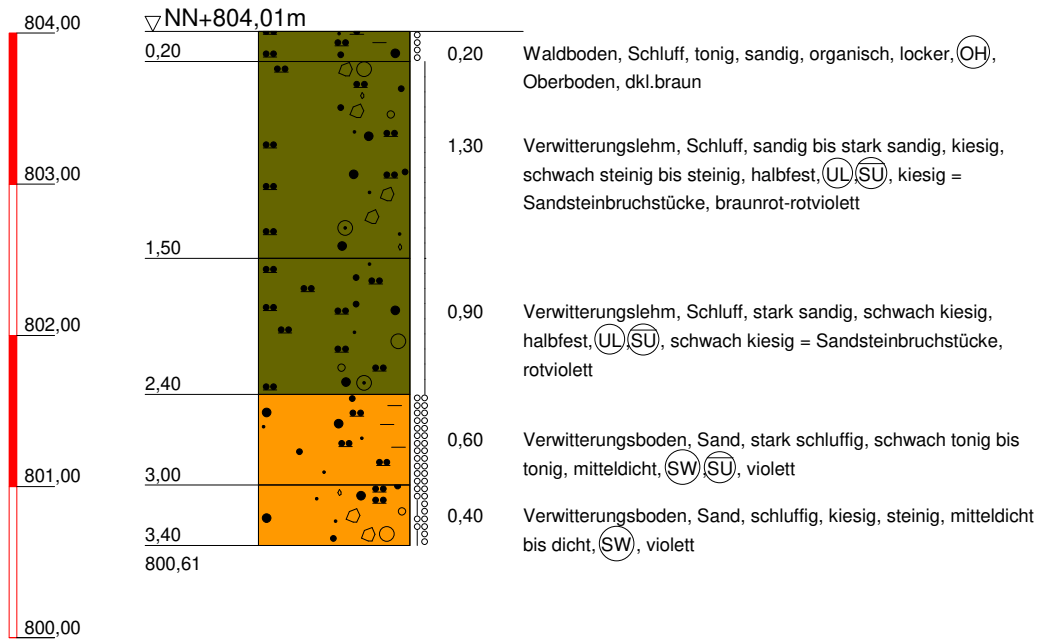
Verwitterungsboden, Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig,  
schwach steinig, tonig, mitteldicht, (SW, SU), kiesig =  
Sandsteinbruchstücke, rotbraun

Verwitterungsboden, Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig,  
mitteldicht bis dicht, (SW), violett grau

<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 2	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

## RKS 2 (WEA 2)

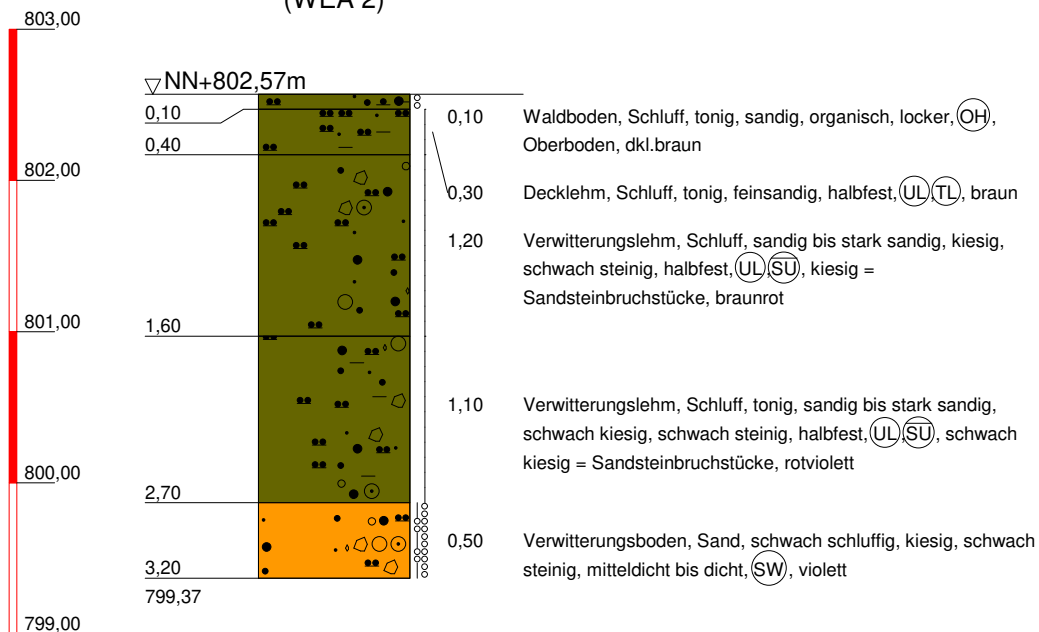
NN+m



<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald <b>Planbezeichnung:</b> WEA 2	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

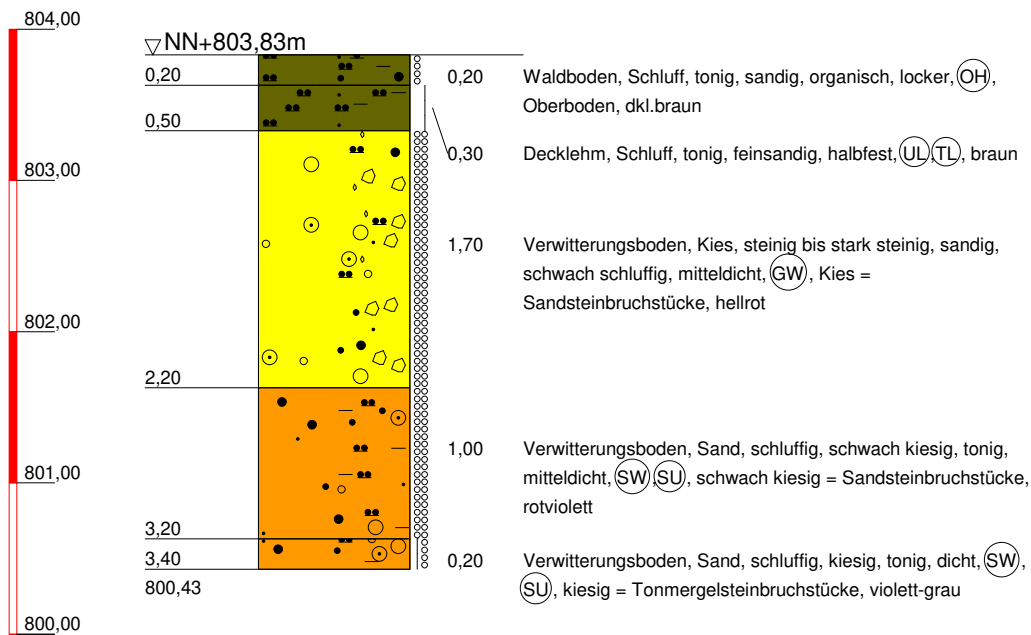
## RKS 3 (WEA 2)



<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 2	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

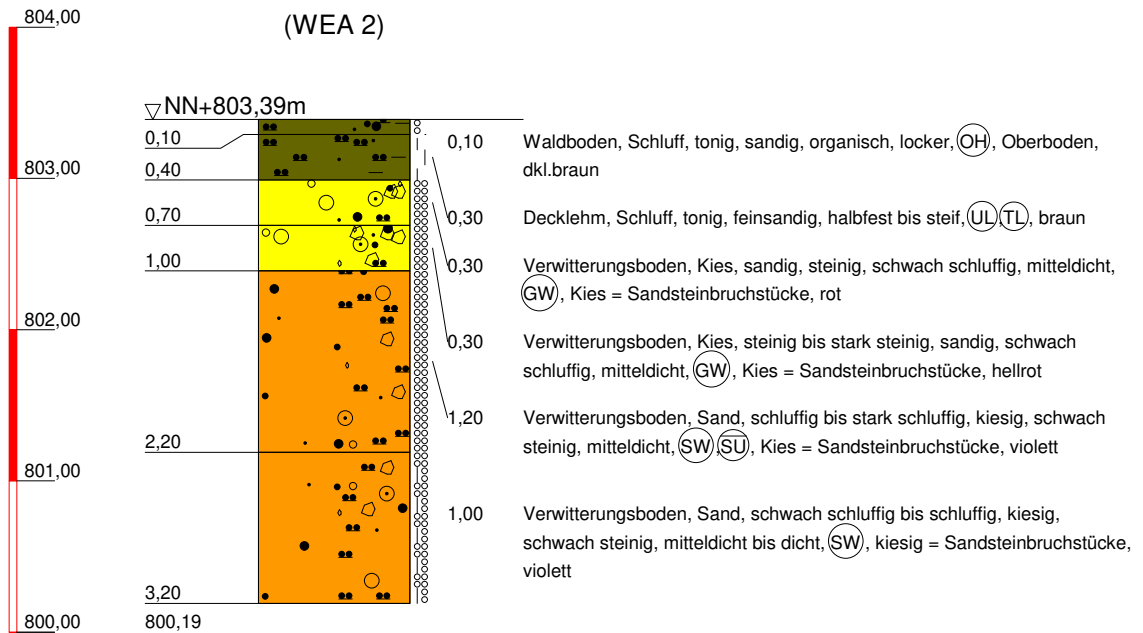
# RKS 4 (WEA 2)



<div>Töniges GmbH</div> <div>Beratende Geol. und Ing.</div> <div> Kleines Feldlein 4  74889 Sinsheim  Tel.: 07261/9211-0  Fax: 07261/9211-22 </div>	<div>Bauvorhaben:</div> <div>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</div> <div>Planbezeichnung:</div> <div>WEA 2</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

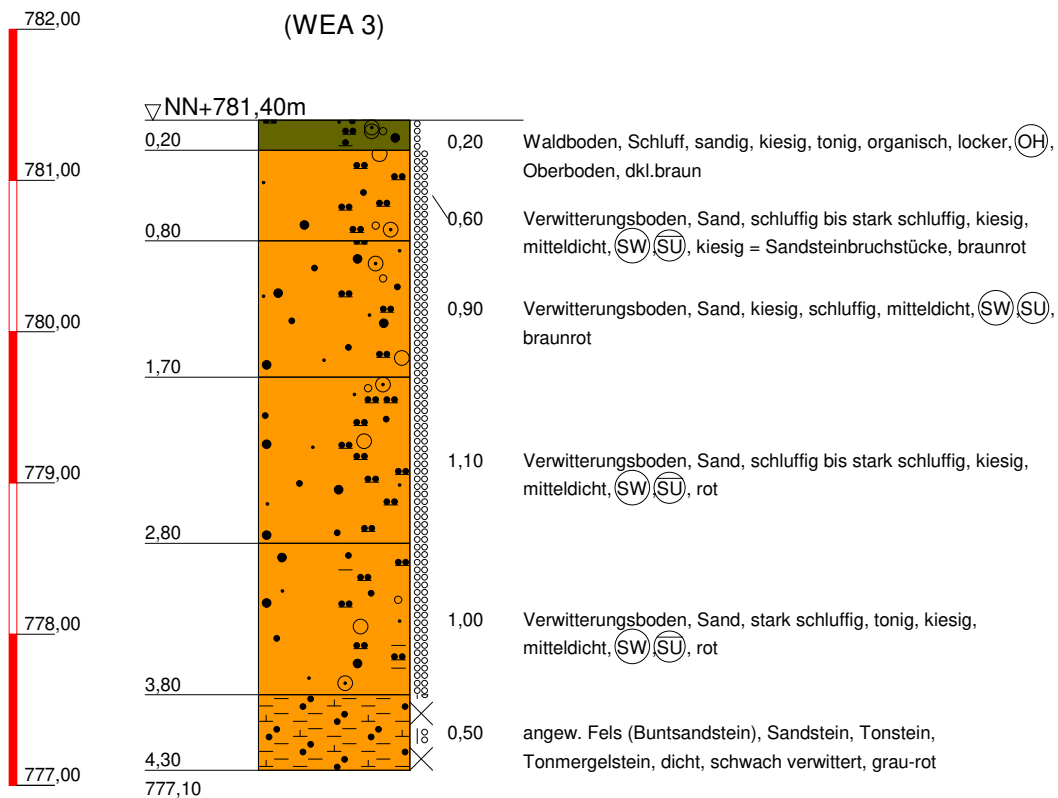
## RKS 5 (WEA 2)



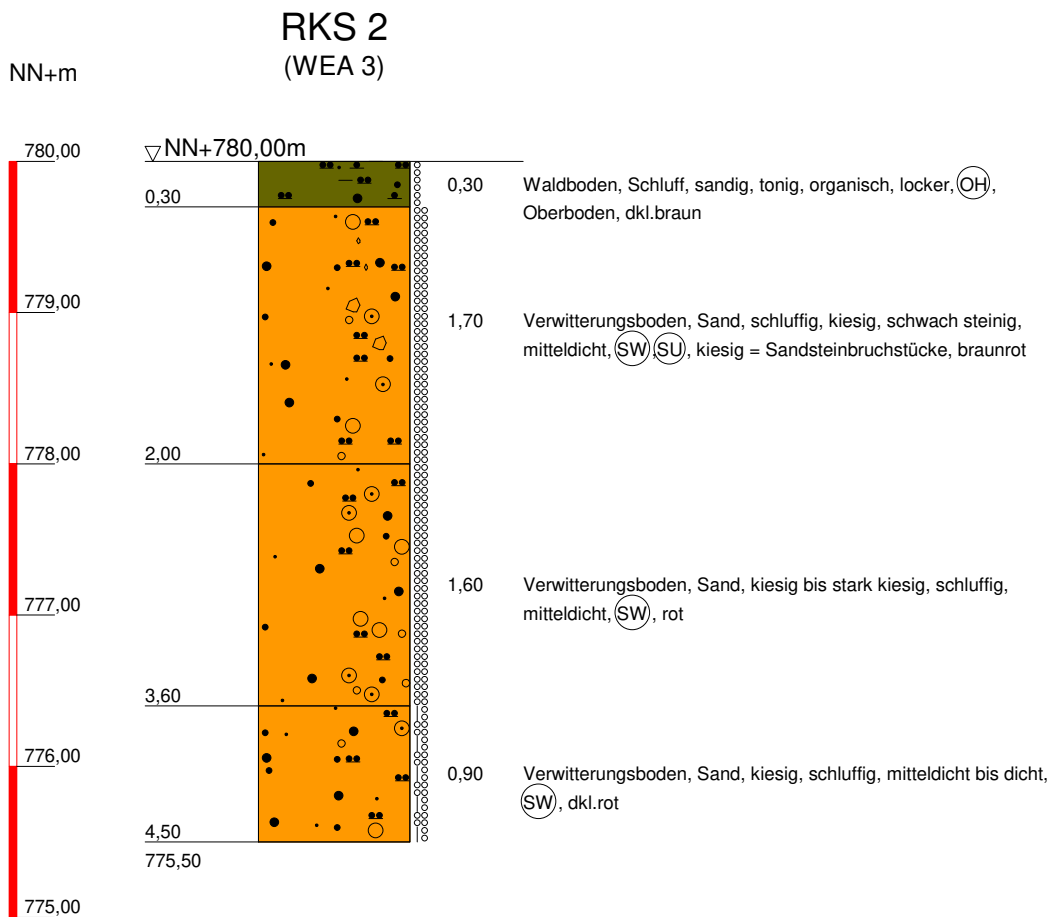
<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 2	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## RKS 1 (WEA 3)



<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 3	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken



<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald <b>Planbezeichnung:</b> WEA 3	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

781,00

## RKS 3 (WEA 3)

▽ NN+780,20m

780,00

0,20

0,20 Waldboden, Schluff, sandig, tonig, organisch, locker, (OH),  
Oberboden, dkl.braun

779,00

1,50

1,30 Decklehm, Schluff, tonig, feinsandig, halbfest, (UL)(TL), braun

778,00

3,20

1,70 Verwitterungsboden, Sand, schluffig, kiesig, mitteldicht, (SW),  
rotbraun

777,00

4,00

0,80 Verwitterungsboden, Sand, stark kiesig, schluffig, mitteldicht,  
(SW)(SU), rot

776,00

4,80  
775,40

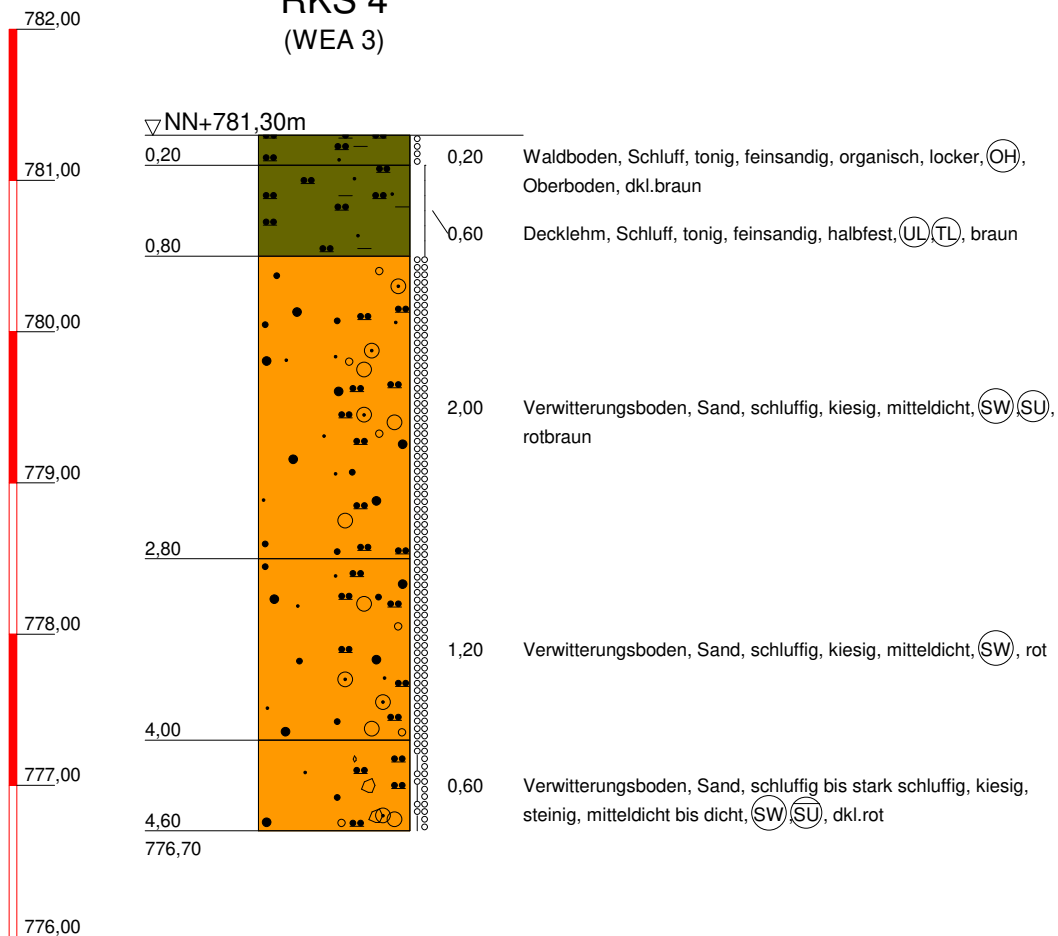
0,80 angew. Fels (Buntsandstein), Sandstein, Tonstein,  
Tonmergelstein, fest, schwach verwittert, dkl.rot

775,00

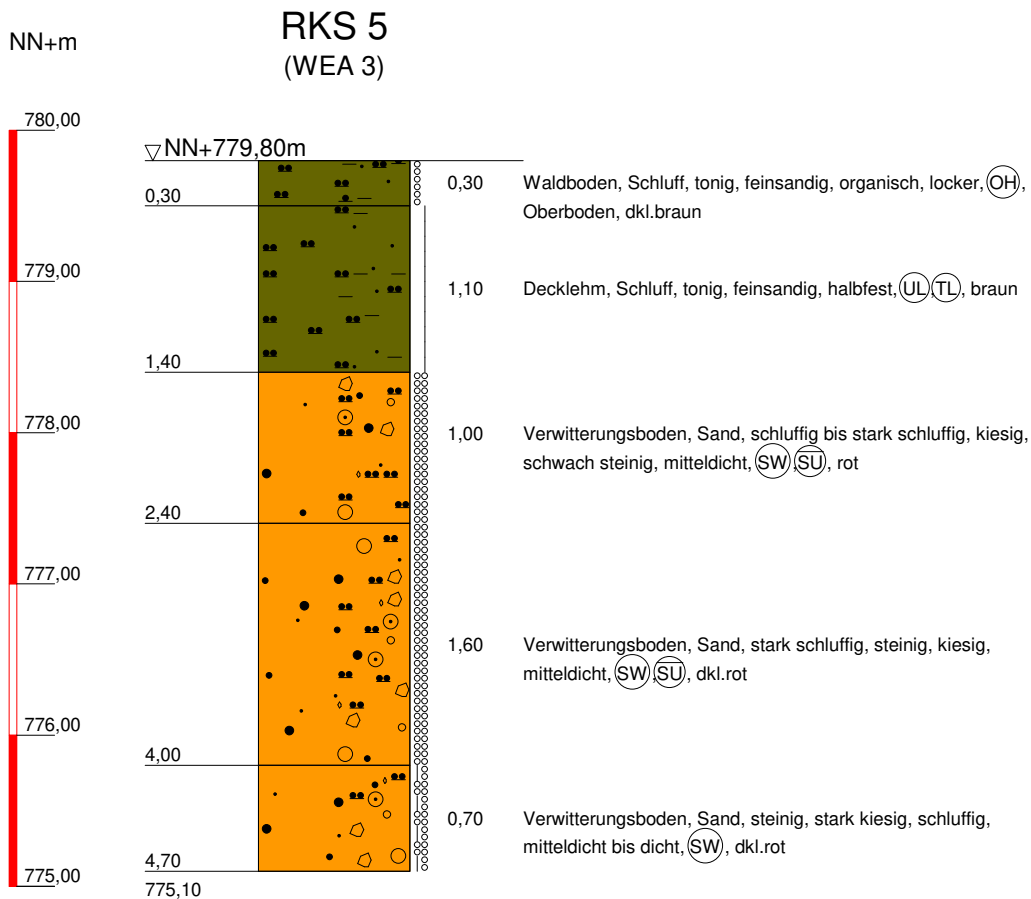
<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 3	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## RKS 4 (WEA 3)



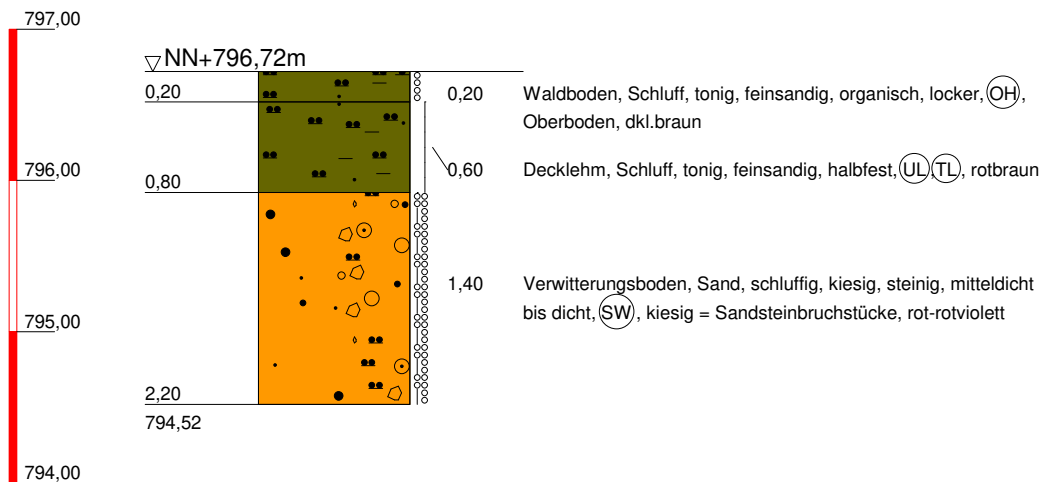
<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 3	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken



<div> <div>Töniges GmbH</div> <div>Beratende Geol. und Ing.</div> <div> Kleines Feldlein 4  74889 Sinsheim  Tel.: 07261/9211-0  Fax: 07261/9211-22 </div> </div>	<div> <div>Bauvorhaben:</div> <div>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</div> <div>Planbezeichnung:</div> <div>WEA 3</div> </div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

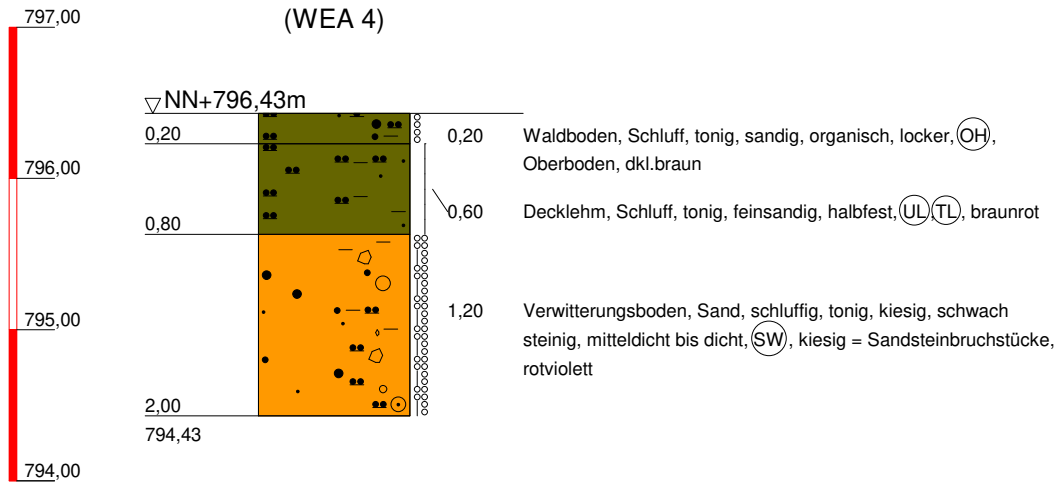
## RKS 1 (WEA 4)



<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 4	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

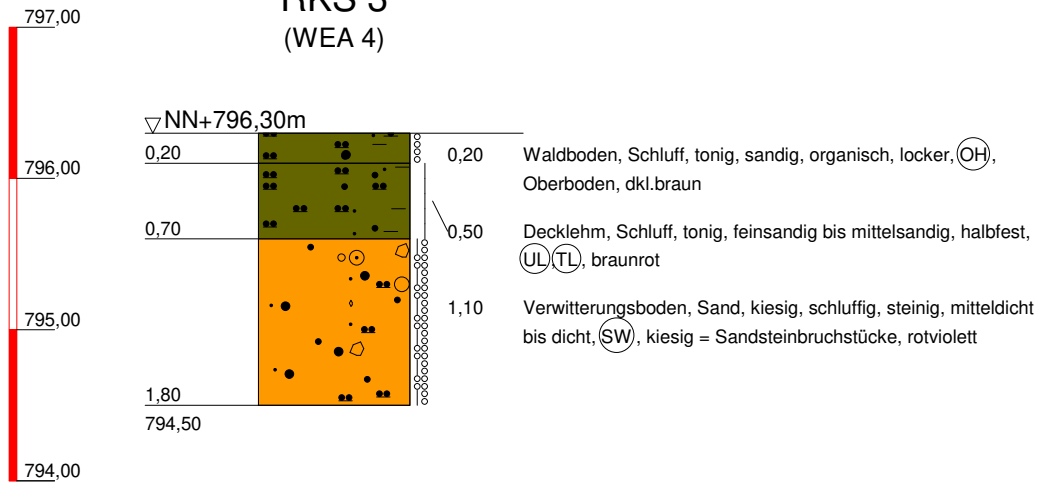
## RKS 2 (WEA 4)



<div><div>Töniges GmbH</div><div>Beratende Geol. und Ing.</div><div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div></div>	<div>Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</div> <div>Planbezeichnung: WEA 4</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## RKS 3 (WEA 4)



<div>Töniges GmbH</div> <div>Beratende Geol. und Ing.</div> <div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div>	<div>Bauvorhaben:</div> <div>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</div> <div>Planbezeichnung:</div> <div>WEA 4</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 20.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## RKS 4 (WEA 4)

797,00

796,00

795,00

794,00

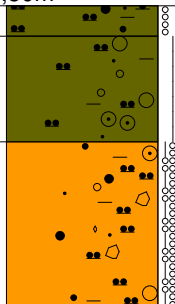
▽ NN+796,50m

0,20

0,90

2,00

794,50



0,20

0,70

1,10

Waldboden, Schluff, tonig, sandig, organisch, locker, (OH),  
Oberboden, dkl.braun

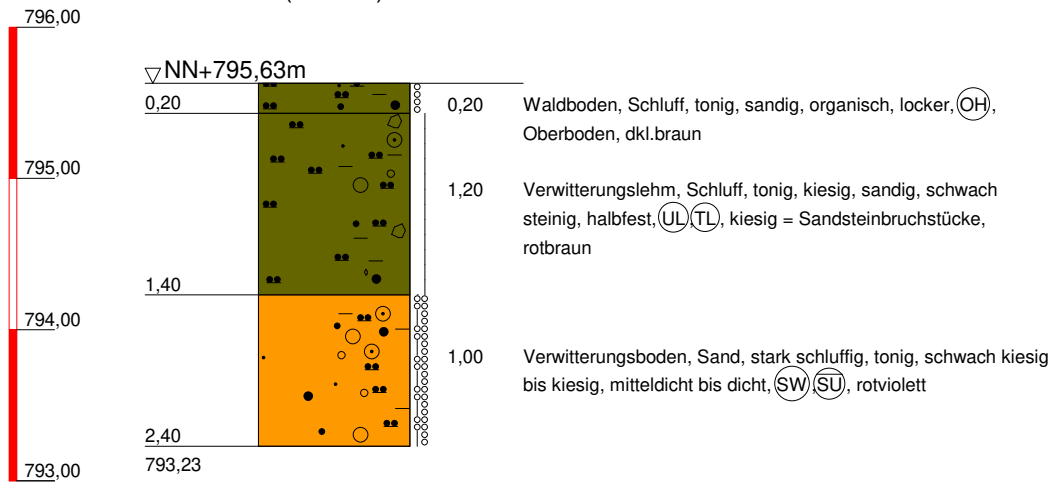
Verwitterungslehm, Schluff, tonig, feinsandig, kiesig bis stark  
kiesig, halbfest, (UL)(GU), kiesig = Sandsteinbruchstücke,  
rotbraun

Verwitterungsboden, Sand, schluffig bis stark schluffig, tonig,  
kiesig, schwach steinig, mitteldicht bis dicht, (SW)(SU), kiesig =  
Sandsteinbruchstücke, rotviolett

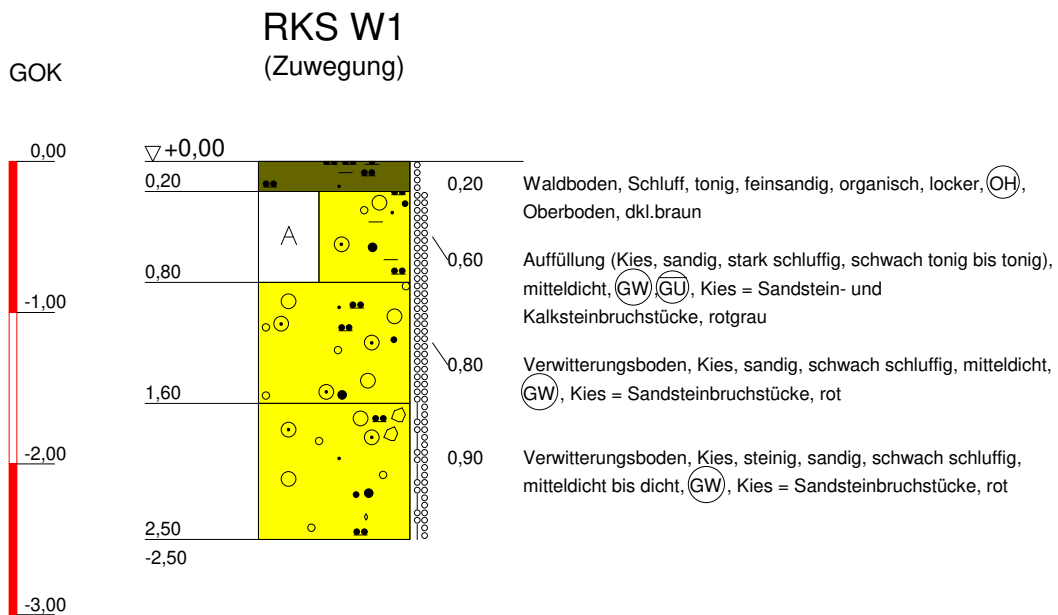
<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing.  Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald  <b>Planbezeichnung:</b> WEA 4	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 20.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## RKS 5 (WEA 4)



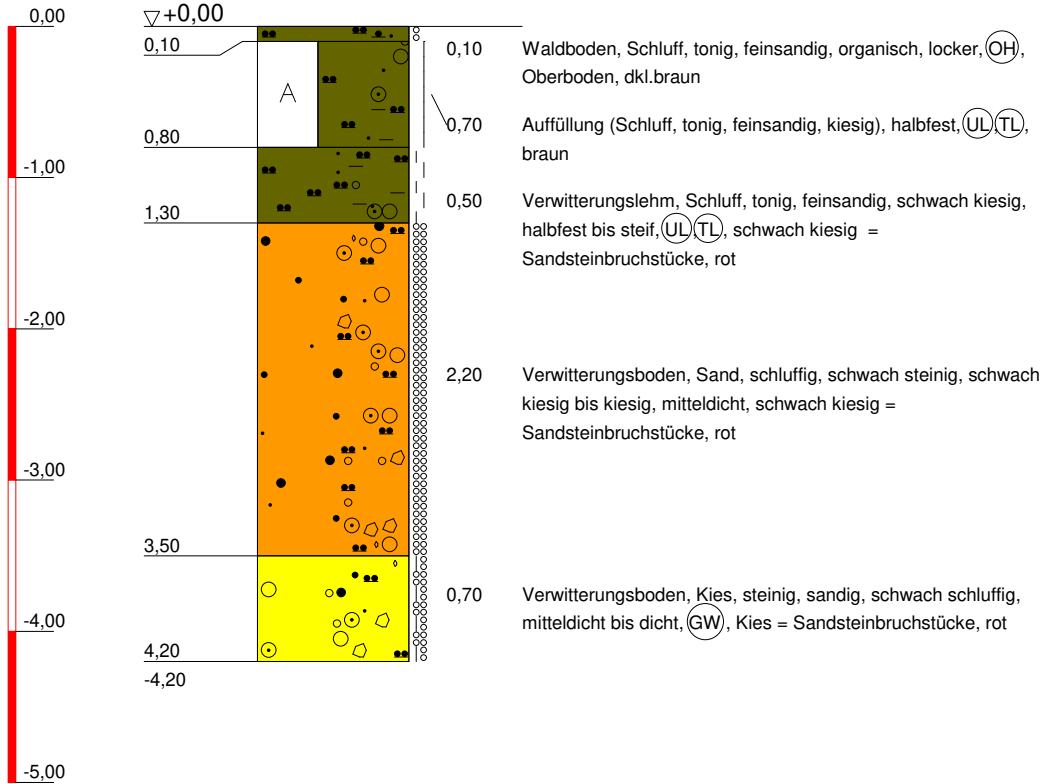
<div>Töniges GmbH</div> <div>Beratende Geol. und Ing.</div> <div>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</div>	<div>Bauvorhaben:</div> <div>Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</div> <div>Planbezeichnung:</div> <div>WEA 4</div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 20.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken



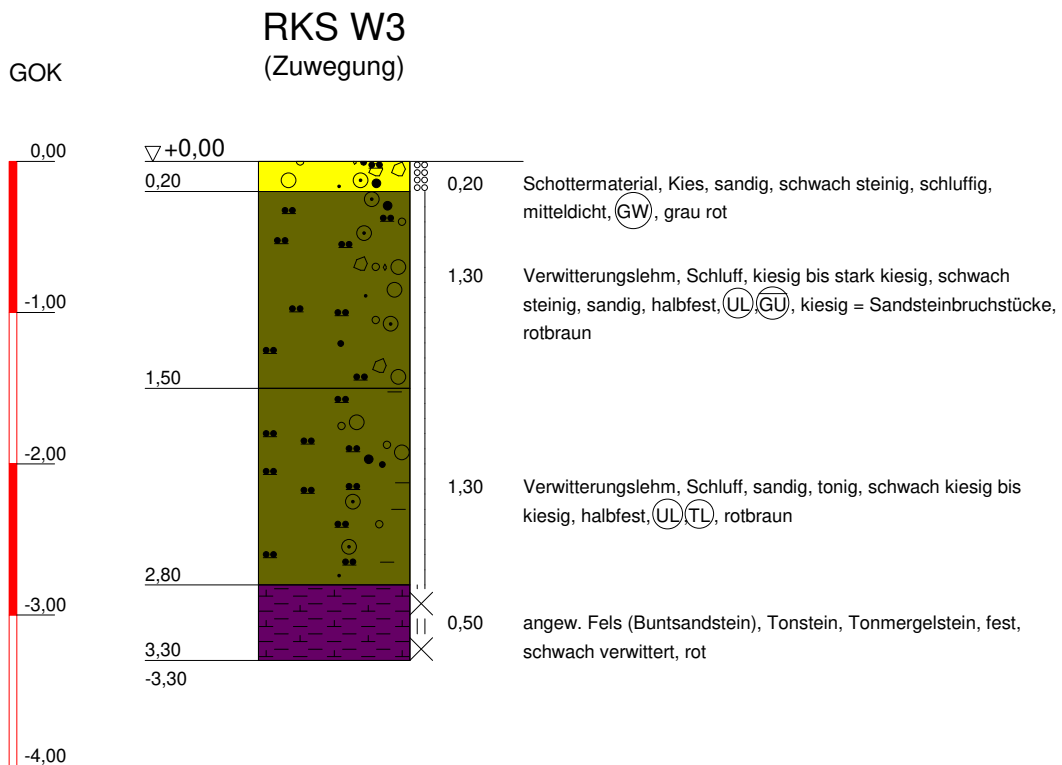
<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald <b>Planbezeichnung:</b> Zuwegung	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

# RKS W2 (Zuwegung)

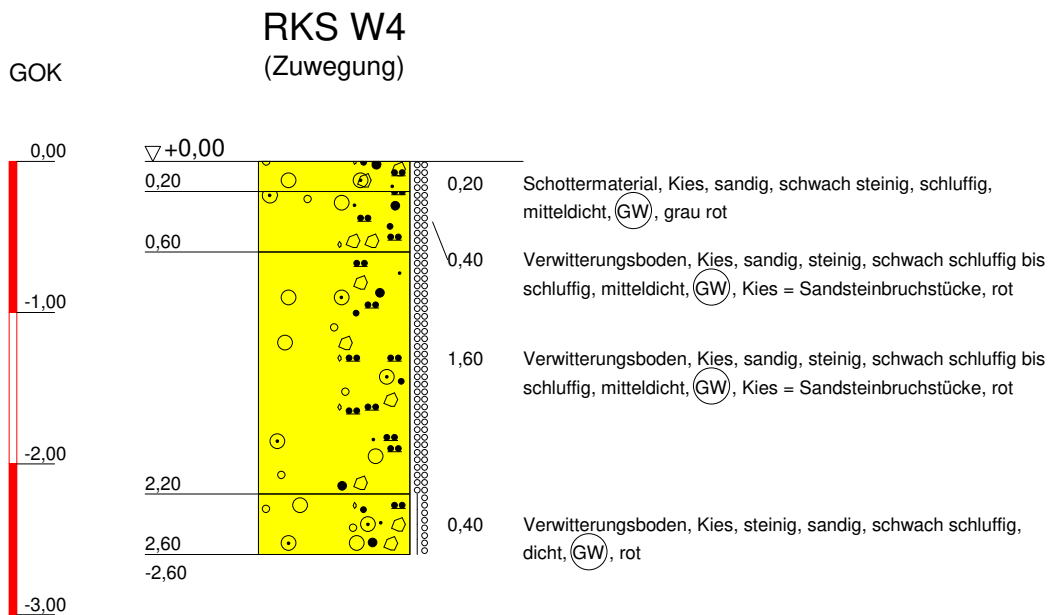
GOK



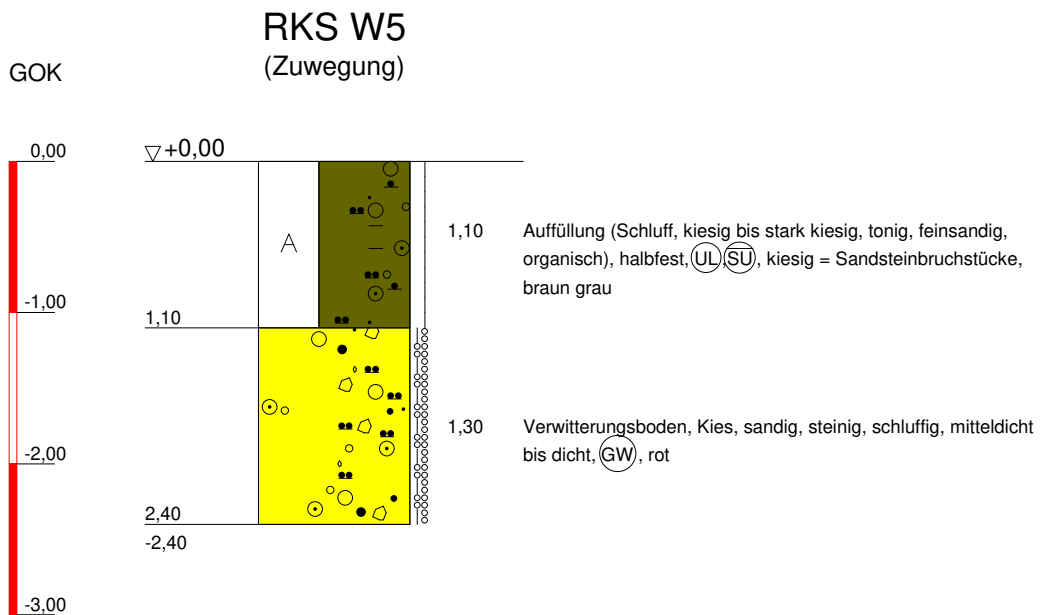
<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald <b>Planbezeichnung:</b> Zuwegung	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken



<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald <b>Planbezeichnung:</b> Zuwegung	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken



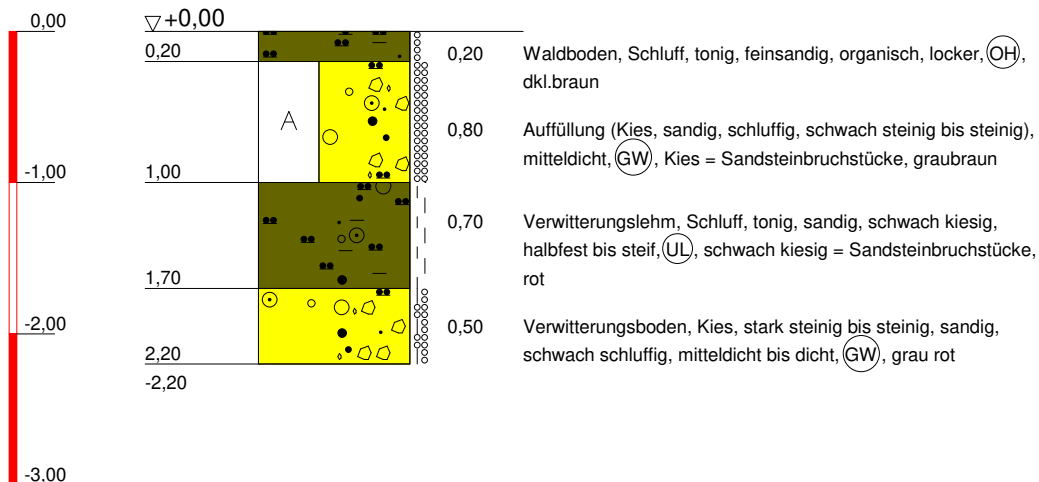
<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald <b>Planbezeichnung:</b> Zuwegung	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 19.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken



<div style="text-align: center;"> <p><b>Töniges GmbH</b></p> <p>Beratende Geol. und Ing.</p> <p>Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22</p> </div>	<div style="text-align: center;"> <p><b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald</p> <p><b>Planbezeichnung:</b> Zuwegung</p> </div>	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

GOK

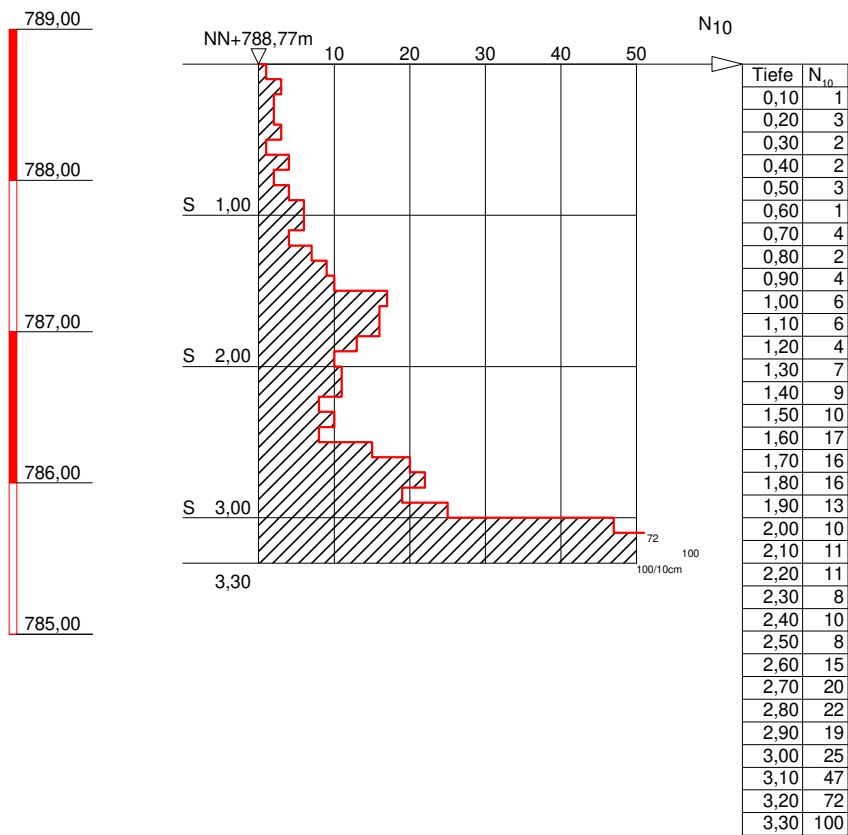
RKS W6  
(Zuwegung)



<b>Töniges GmbH</b> Beratende Geol. und Ing. Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim Tel.: 07261/9211-0 Fax: 07261/9211-22	<b>Bauvorhaben:</b> Windpark Baiersbronn, Windenergieanlage Seewald <b>Planbezeichnung:</b> Zuwegung	Plan-Nr:
		Projekt-Nr: P22-1536
		Datum: 17.02.2024
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

# DPH 1 (WEA 1)



**Töniges GmbH**

Beratende Geol. u. Ing.

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-11

Bauvorhaben:

Windpark Baiersbronn,  
Windenergieanlage Seewald

Planbezeichnung:

WEA 1

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P22-1536

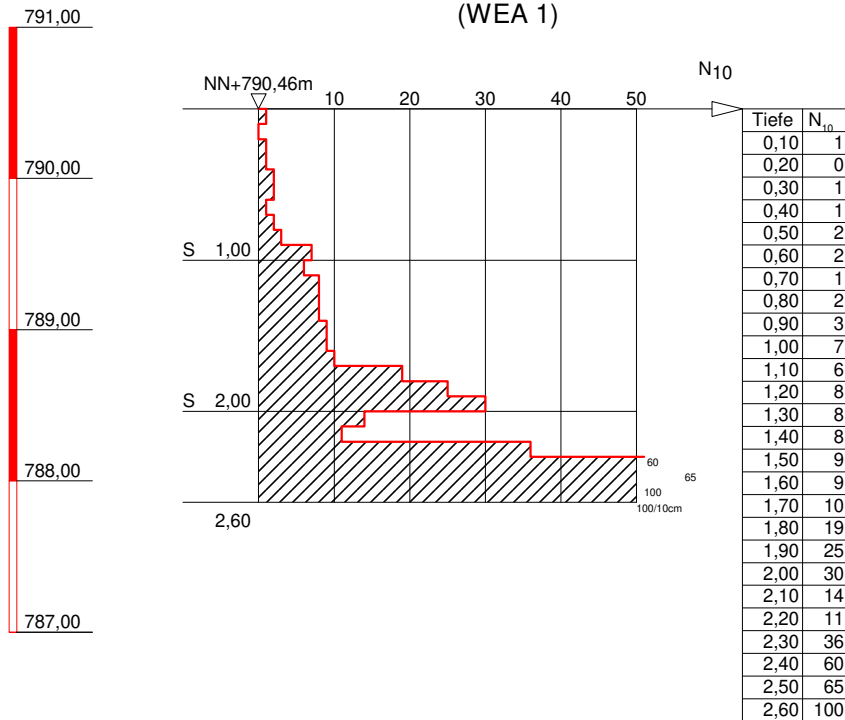
Datum: 19.02.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

## DPH 2 (WEA 1)



**Töniges GmbH**  
Beratende Geol. u. Ing.

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-11

Bauvorhaben:  
Windpark Baiersbronn,  
Windenergieanlage Seewald

Planbezeichnung:  
WEA 1

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P22-1536

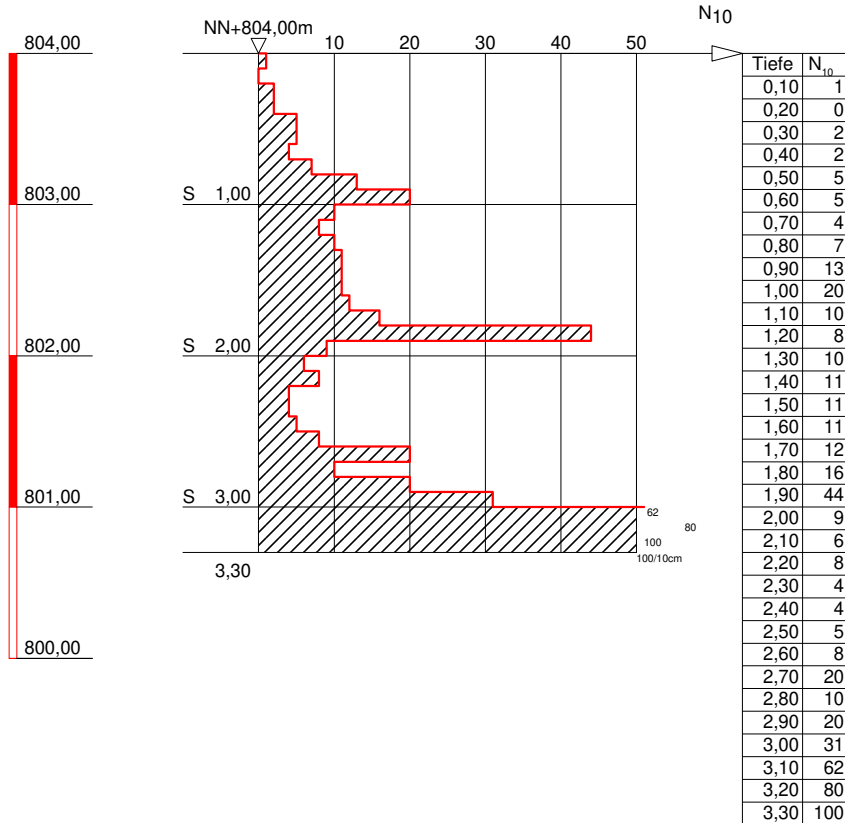
Datum: 19.02.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Franken

# DPH 1 (WEA 2)

NN+m



**Töniges GmbH**  
Beratende Geol. u. Ing.

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-11

Bauvorhaben:  
Windpark Baiersbronn,  
Windenergieanlage Seewald  
Planbezeichnung:  
WEA 2

Plan-Nr:

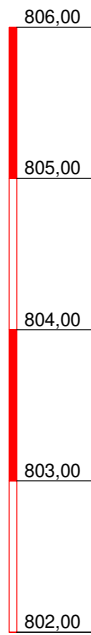
Projekt-Nr: P22-1536

Datum: 16.02.2024

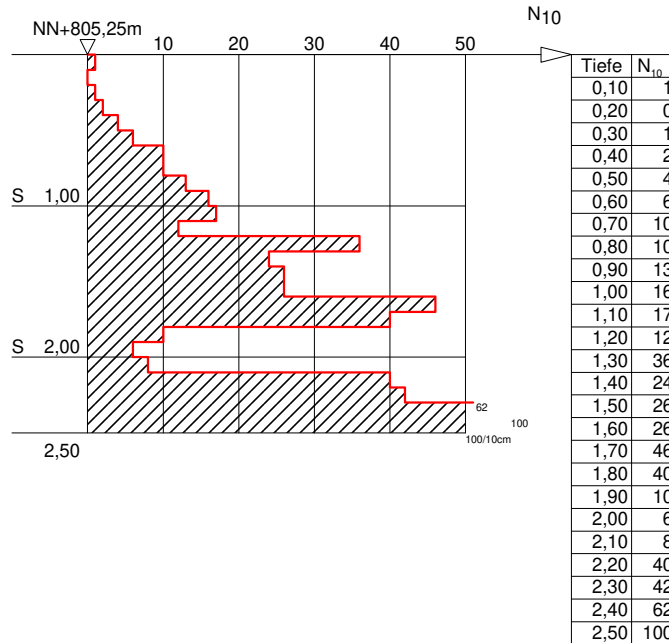
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m



## DPH 2 (WEA 2)



**Töniges GmbH**  
Beratende Geol. u. Ing.

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-11

**Bauvorhaben:**  
Windpark Baiersbronn,  
Windenergieanlage Seewald  
**Planbezeichnung:**  
WEA 2

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P22-1536

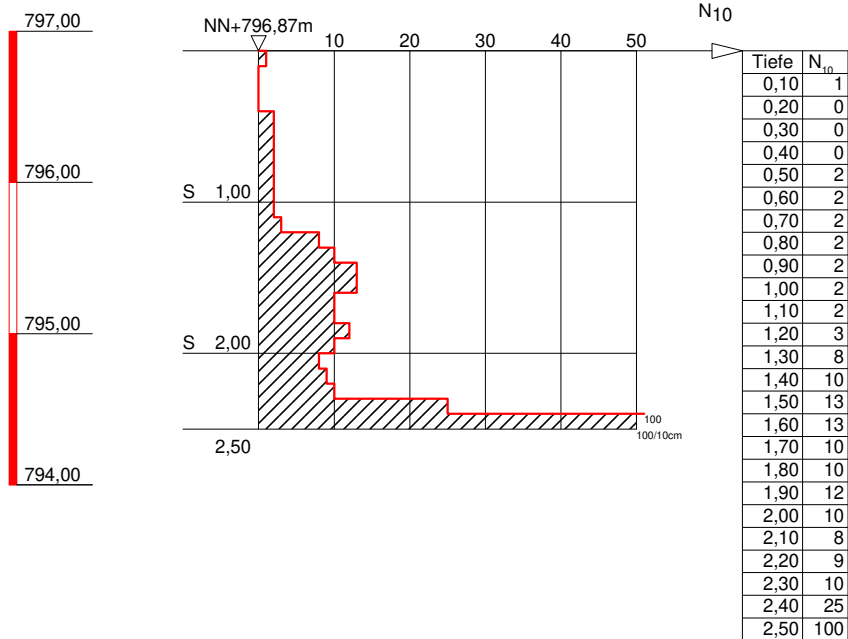
Datum: 16.02.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m

# DPH 1 (WEA 4)



**Töniges GmbH**

Beratende Geol. u. Ing.

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-11

Bauvorhaben:

Windpark Baiersbronn,  
Windenergieanlage Seewald

Planbezeichnung:

WEA 4

Plan-Nr:

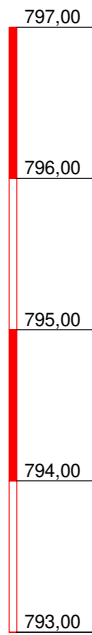
Projekt-Nr: P22-1536

Datum: 20.02.2024

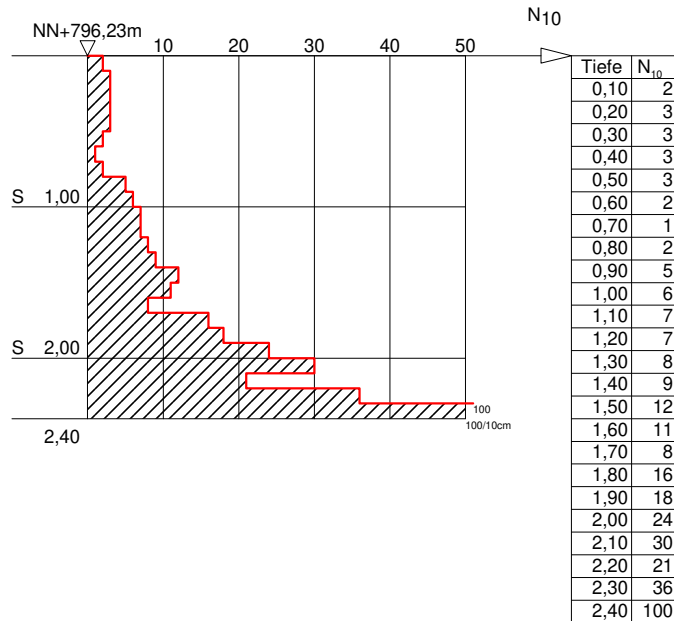
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Franken

NN+m



## DPH 2 (WEA 4)



**Töniges GmbH**  
Beratende Geol. u. Ing.

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-11

Bauvorhaben:  
Windpark Baiersbronn,  
Windenergieanlage Seewald  
Planbezeichnung:  
WEA 4

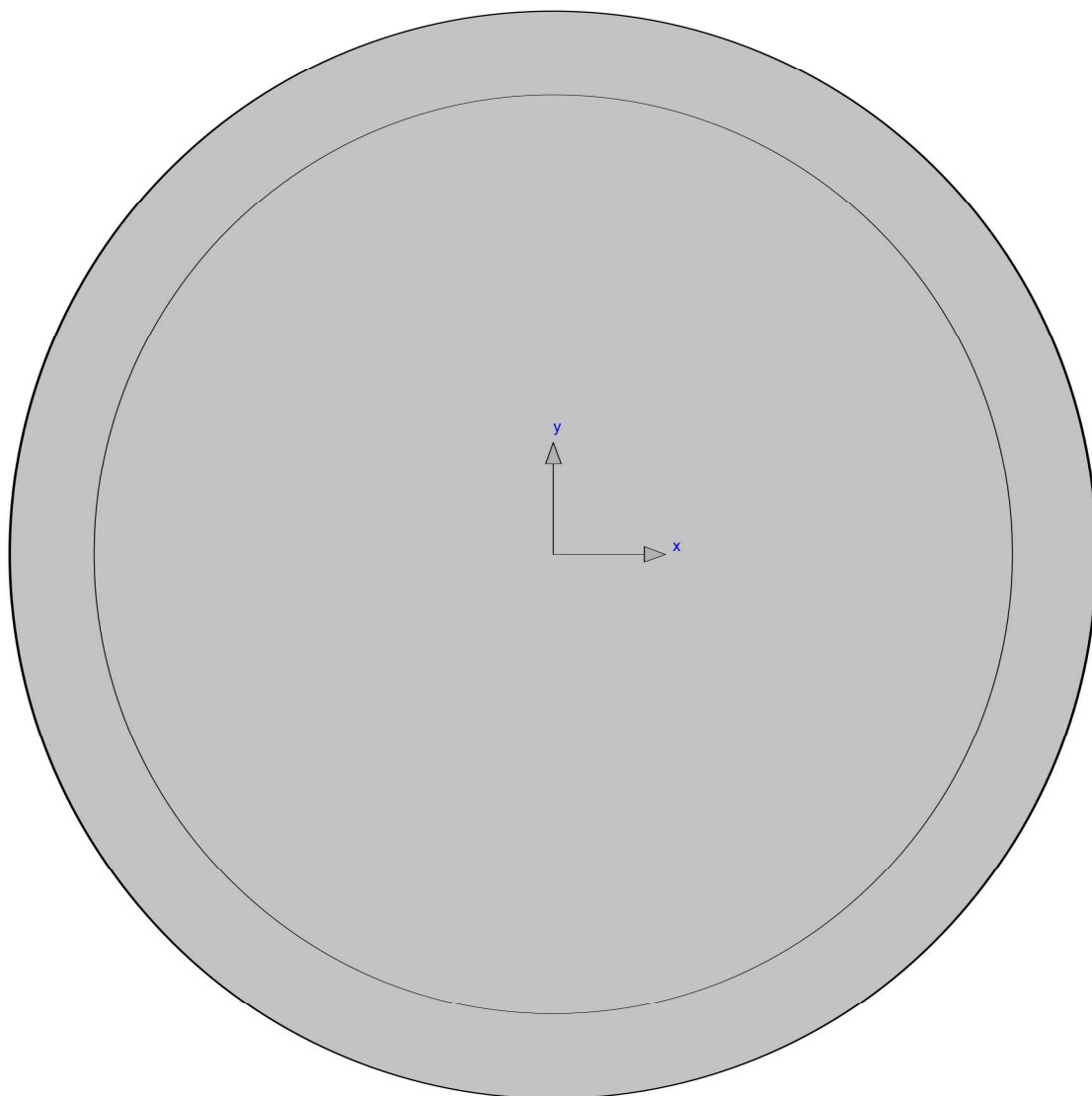
Plan-Nr:

Projekt-Nr: P22-1536

Datum: 20.02.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Chr. Franken



Platte 1

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 1

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P23-1035

Plan-Nr.:

Maßstab: 1:175

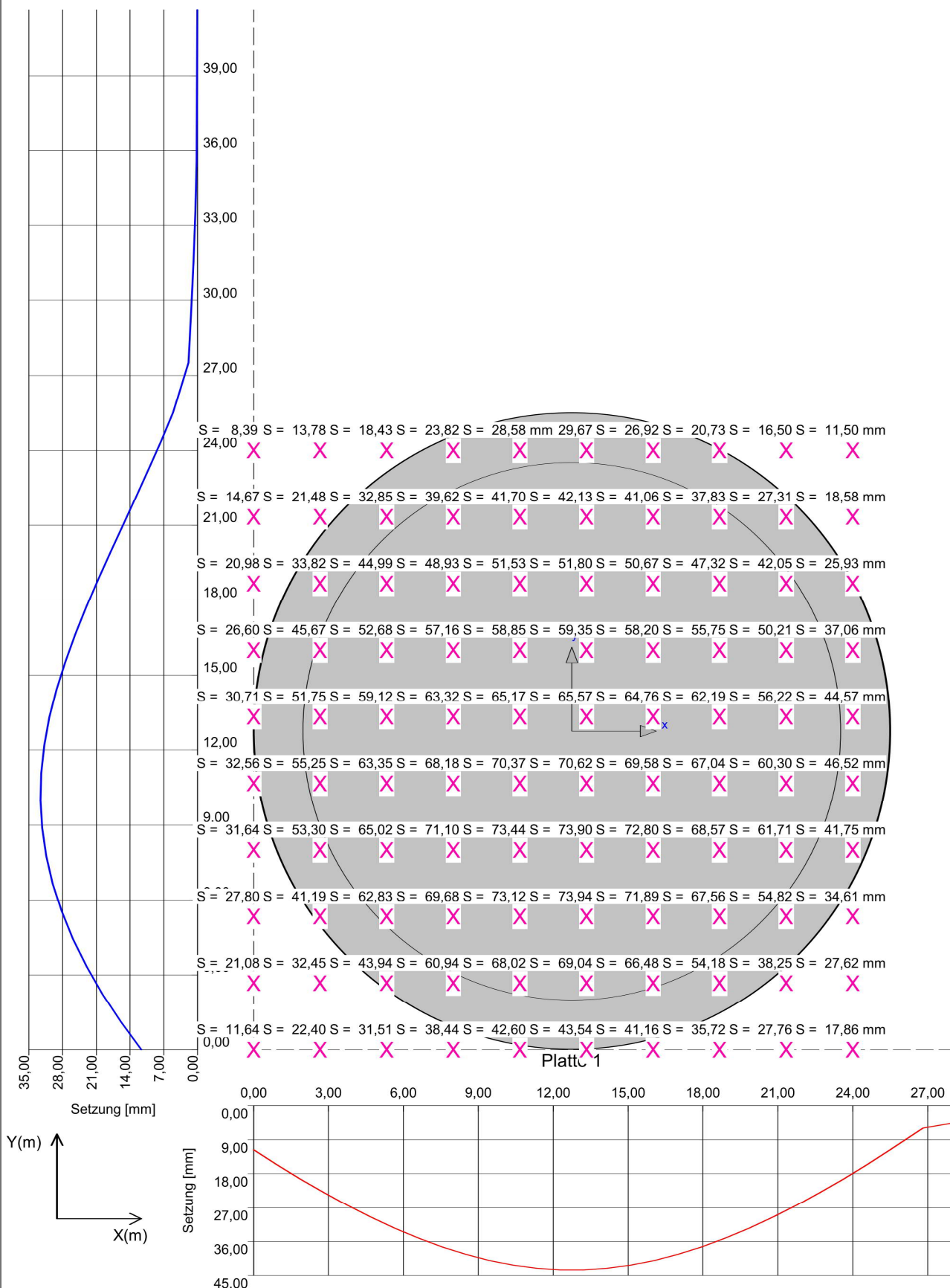
Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 1

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P23-1035

Plan-Nr.:

Maßstab: 1:225

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

# **PROTOKOLL DER SETZUNGSBERECHNUNG**

## **PROJEKTDATEN FÜR KREIS-PLATTE NR. 1:**

Durchmesser der Platte : 25,50 m

Dicke der Platte : 2,80 m

Schwerpunkt der Platte X: 12,75 m Y: 12,75 m

Verschiebung des lokalen Referenzpunkts bzgl. des globalen Referenzpunkts x: 0,00 m, y: 0,00 m

## **BELASTUNG:**

Fundamentlast:

Nr.	Angriffspunkt x[m]	Angriffspunkt y[m]	Last [kN]	Neigung [°]
1	0,00	0,00	0,00	270,00

Wichte des Betons = 25,00 kN/m<sup>3</sup>

Fundamenteigengewicht = 35749,36 kN

gleichmäßige Flächenlast: 222,00 kN/m<sup>2</sup>

Gesamtmoment um die x-Achse Mx: 186470,00 kNm

Gesamtmoment um die y-Achse My: 0,00 kNm

## **SCHICHTENKENNWERTE:**

Nr.	Tiefe [m]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	W-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	Poissonszahl [ - ]	kf-Wert [m/s]
1	0,30	19,50	50,00	50,00	0,30	5,000e-004
2	10,00	24,00	40,00	40,00	0,25	1,000e-006

## **SOHLDRUCKBERECHNUNG:**

Tiefe der Plattenunterkante unter GOK = 0,000 m

Aushubentlastung = 0,000 kN/m<sup>2</sup>

weitere Vorbelastungen = 0,000 kN/m<sup>2</sup>

## **SETZUNGSBERECHNUNG:**

Setzungsort: x = 10,667 m, y = 24,000 m, z = 0,000 m

bezogen auf GOK

Grenztiefe = 0,000 m

Abbruchkriterium bzgl. Überlagerungsdruck = 0,000

Tiefe [m]	Spannung [kN/m <sup>2</sup> ]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
0,00	158,682		
		0,32	0,3
0,10	157,687		
		0,31	0,6
0,20	156,691		
		0,31	0,9

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 1

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P23-1035

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
0,30	155,695		
		0,39	1,3
0,40	154,699		
		0,39	1,7
0,50	153,703		
		0,38	2,1
0,60	152,708		
		0,38	2,5
0,70	151,712		
		0,38	2,9
0,80	150,716		
		0,38	3,2
0,90	149,720		
		0,37	3,6
1,00	148,724		
		0,37	4,0
1,10	147,728		
		0,37	4,3
1,20	146,732		
		0,37	4,7
1,30	145,736		
		0,36	5,1
1,40	144,740		
		0,36	5,4
1,50	143,744		
		0,36	5,8
1,60	142,749		
		0,36	6,1
1,70	141,753		
		0,35	6,5
1,80	140,757		
		0,35	6,9
1,90	139,761		
		0,35	7,2
2,00	138,765		
		0,35	7,5
2,10	137,769		
		0,34	7,9
2,20	136,773		
		0,34	8,2
2,30	135,777		
		0,34	8,6
2,40	134,781		
		0,34	8,9
2,50	133,786		
		0,33	9,2
2,60	132,829		
		0,33	9,6
2,70	131,913		
		0,33	9,9
2,80	130,996		
		0,33	10,2
2,90	130,080		

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 1

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P23-1035

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
		0,32	10,5
3,00	129,163		
		0,32	10,9
3,10	128,247		
		0,32	11,2
3,20	127,330		
		0,32	11,5
3,30	126,413		
		0,31	11,8
3,40	125,497		
		0,31	12,1
3,50	124,580		
		0,31	12,4
3,60	123,664		
		0,31	12,8
3,70	122,747		
		0,31	13,1
3,80	121,831		
		0,30	13,4
3,90	120,914		
		0,30	13,7
4,00	119,998		
		0,30	14,0
4,10	119,081		
		0,30	14,3
4,20	118,164		
		0,29	14,6
4,30	117,248		
		0,29	14,8
4,40	116,331		
		0,29	15,1
4,50	115,415		
		0,29	15,4
4,60	114,498		
		0,29	15,7
4,70	113,582		
		0,28	16,0
4,80	112,665		
		0,28	16,3
4,90	111,748		
		0,28	16,5
5,00	110,832		
		0,28	16,8
5,10	109,915		
		0,27	17,1
5,20	109,316		
		0,27	17,4
5,30	108,717		
		0,27	17,6
5,40	108,118		
		0,27	17,9
5,50	107,519		
		0,27	18,2

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 1

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P23-1035

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
5,60	106,920		
		0,27	18,4
5,70	106,321		
		0,27	18,7
5,80	105,721		
		0,26	19,0
5,90	105,122		
		0,26	19,2
6,00	104,523		
		0,26	19,5
6,10	103,924		
		0,26	19,8
6,20	103,325		
		0,26	20,0
6,30	102,726		
		0,26	20,3
6,40	102,127		
		0,25	20,5
6,50	101,528		
		0,25	20,8
6,60	100,928		
		0,25	21,0
6,70	100,329		
		0,25	21,3
6,80	99,730		
		0,25	21,5
6,90	99,131		
		0,25	21,8
7,00	98,532		
		0,25	22,0
7,10	97,933		
		0,24	22,3
7,20	97,334		
		0,24	22,5
7,30	96,735		
		0,24	22,7
7,40	96,135		
		0,24	23,0
7,50	95,536		
		0,24	23,2
7,60	94,937		
		0,24	23,5
7,70	94,406		
		0,24	23,7
7,80	93,943		
		0,23	23,9
7,90	93,481		
		0,23	24,2
8,00	93,018		
		0,23	24,4
8,10	92,555		
		0,23	24,6
8,20	92,092		

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 1

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P23-1035

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
		0,23	24,9
8,30	91,629		
		0,23	25,1
8,40	91,166		
		0,23	25,3
8,50	90,704		
		0,23	25,5
8,60	90,241		
		0,23	25,8
8,70	89,778		
		0,22	26,0
8,80	89,315		
		0,22	26,2
8,90	88,852		
		0,22	26,4
9,00	88,390		
		0,22	26,7
9,10	87,927		
		0,22	26,9
9,20	87,464		
		0,22	27,1
9,30	87,001		
		0,22	27,3
9,40	86,538		
		0,22	27,5
9,50	86,075		
		0,21	27,7
9,60	85,613		
		0,21	28,0
9,70	85,150		
		0,21	28,2
9,80	84,687		
		0,21	28,4
9,90	84,224		
		0,21	28,6
10,00	83,761		

Gesamtsetzung = 28,6 mm

Gesamtsetzung incl. Korrekturbeiwert (= 1,00) = 28,6 mm

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 1

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P23-1035

Plan-Nr.:

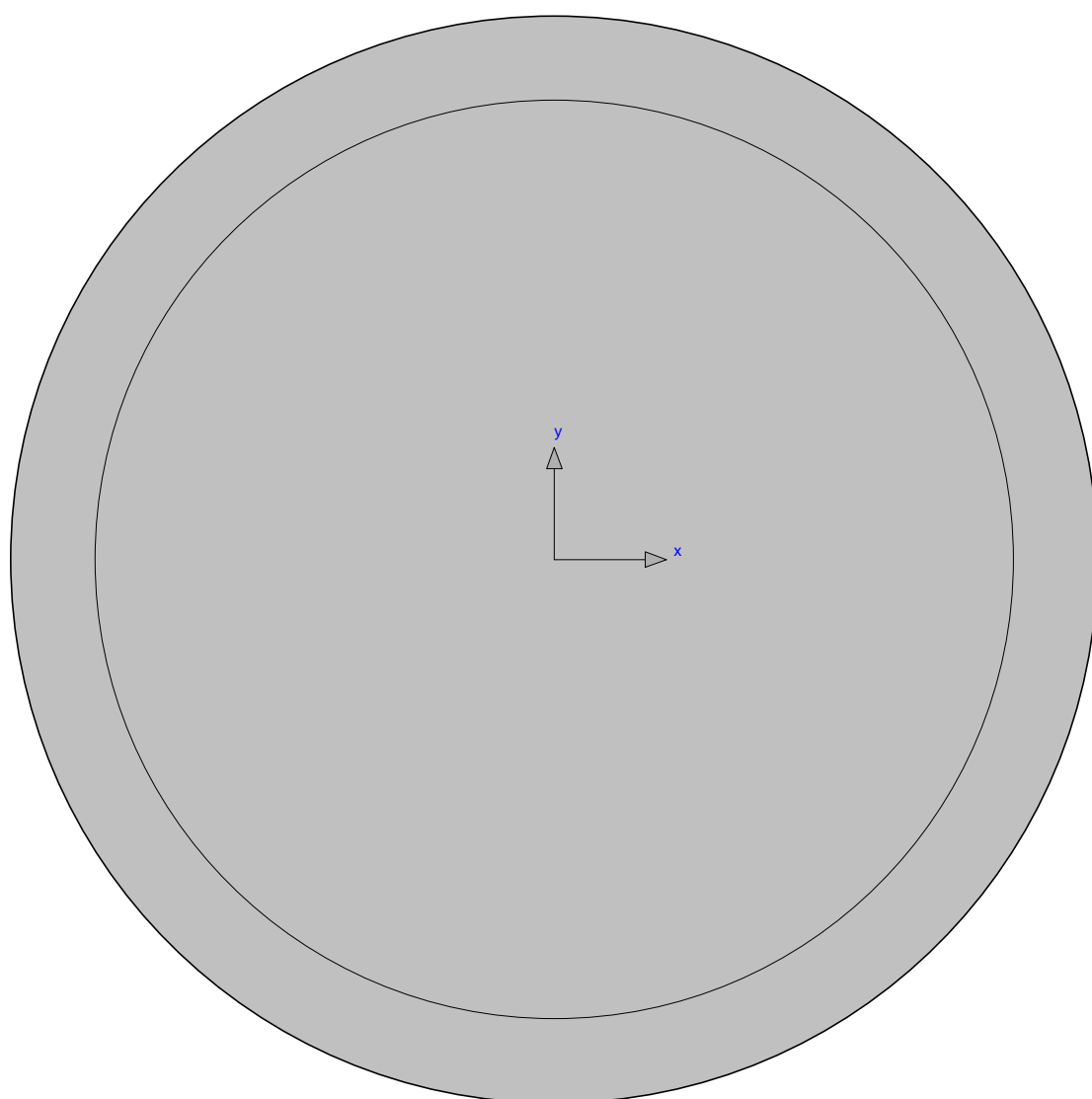
Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Platte 1

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 2

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Maßstab: 1:175

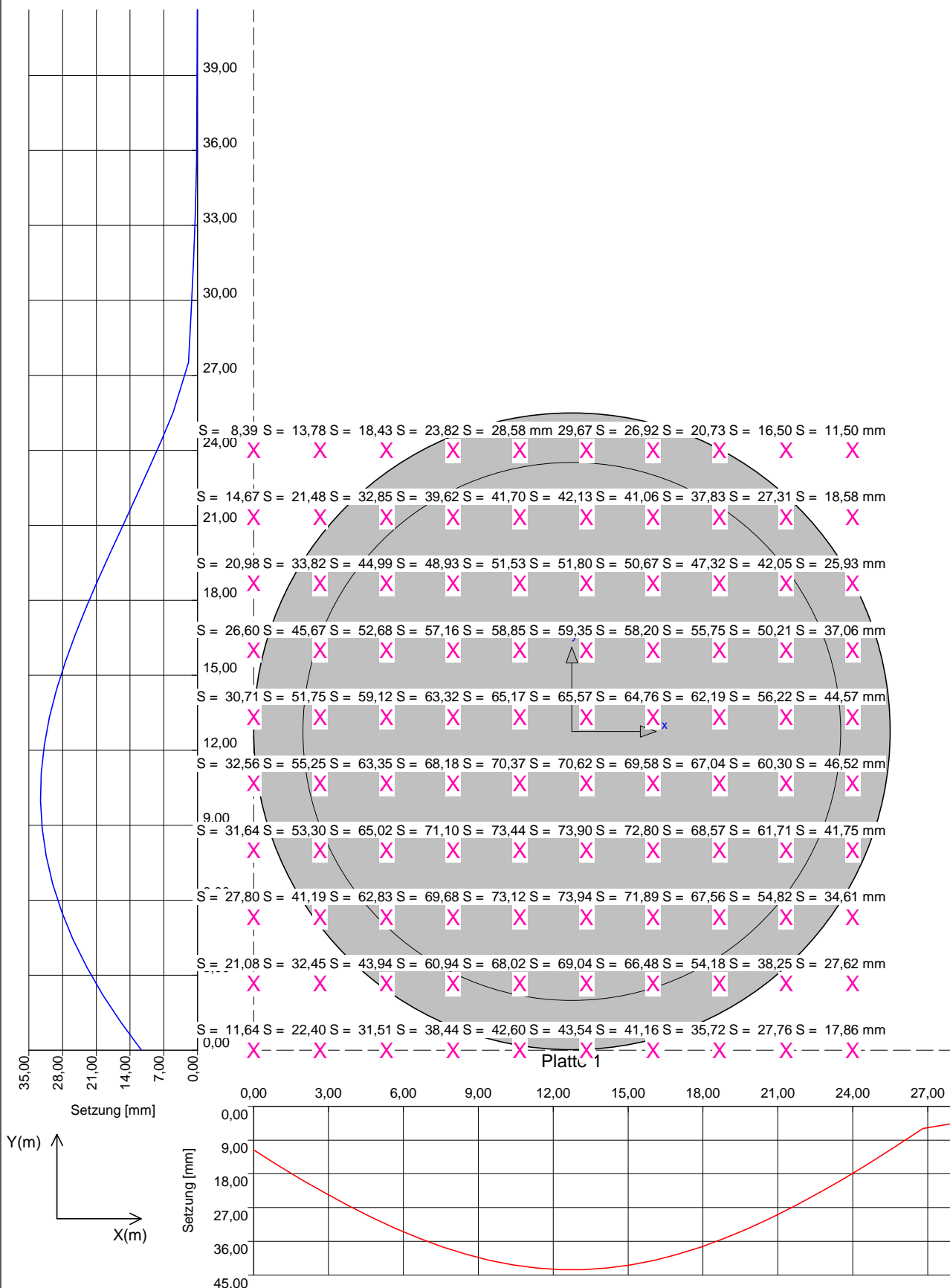
Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 2

Planbezeichnung:


Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Maßstab: 1:225

Datum:

Bearbeiter:

  
**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

# PROTOKOLL DER SETZUNGSBERECHNUNG

## PROJEKTDATEN FÜR KREIS-PLATTE NR. 1:

Durchmesser der Platte : 25,50 m

Dicke der Platte : 2,80 m

Schwerpunkt der Platte X: 12,75 m Y: 12,75 m

Verschiebung des lokalen Referenzpunkts bzgl. des globalen Referenzpunkts x: 0,00 m, y: 0,00 m

## BELASTUNG:

Fundamentlast:

Nr.	Angriffspunkt x[m]	Angriffspunkt y[m]	Last [kN]	Neigung [°]
1	0,00	0,00	0,00	270,00

Wichte des Betons = 25,00 kN/m<sup>3</sup>

Fundamenteigengewicht = 35749,36 kN

gleichmäßige Flächenlast: 222,00 kN/m<sup>2</sup>

Gesamtmoment um die x-Achse M<sub>x</sub>: 186470,00 kNm

Gesamtmoment um die y-Achse M<sub>y</sub>: 0,00 kNm

## SCHICHTENKENNWERTE:

Nr.	Tiefe [m]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	W-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	Poissonszahl [ - ]	kf-Wert [m/s]
1	1,60	19,50	50,00	50,00	0,30	5,000e-004
2	10,00	24,00	40,00	40,00	0,25	1,000e-006

## SOHLDRUCKBERECHNUNG:

Tiefe der Plattenunterkante unter GOK = 0,000 m

Aushubentlastung = 0,000 kN/m<sup>2</sup>

weitere Vorbelastungen = 0,000 kN/m<sup>2</sup>

## SETZUNGSBERECHNUNG:

Setzungsort: x = 10,667 m, y = 24,000 m, z = 0,000 m

bezogen auf GOK

Grenztiefe = 0,000 m

Abbruchkriterium bzgl. Überlagerungsdruck = 0,000

Tiefe [m]	Spannung [kN/m <sup>2</sup> ]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
0,00	158,682		
		0,32	0,3
0,10	157,687		
		0,31	0,6
0,20	156,691		
		0,31	0,9

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 2

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon : (+49)-(07261)/9211-0  
Fax : (+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
0,30	155,695		
		0,39	1,3
0,40	154,699		
		0,39	1,7
0,50	153,703		
		0,38	2,1
0,60	152,708		
		0,38	2,5
0,70	151,712		
		0,38	2,9
0,80	150,716		
		0,38	3,2
0,90	149,720		
		0,37	3,6
1,00	148,724		
		0,37	4,0
1,10	147,728		
		0,37	4,3
1,20	146,732		
		0,37	4,7
1,30	145,736		
		0,36	5,1
1,40	144,740		
		0,36	5,4
1,50	143,744		
		0,36	5,8
1,60	142,749		
		0,36	6,1
1,70	141,753		
		0,35	6,5
1,80	140,757		
		0,35	6,9
1,90	139,761		
		0,35	7,2
2,00	138,765		
		0,35	7,5
2,10	137,769		
		0,34	7,9
2,20	136,773		
		0,34	8,2
2,30	135,777		
		0,34	8,6
2,40	134,781		
		0,34	8,9
2,50	133,786		
		0,33	9,2
2,60	132,829		
		0,33	9,6
2,70	131,913		
		0,33	9,9
2,80	130,996		
		0,33	10,2
2,90	130,080		

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 2

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
		0,32	10,5
3,00	129,163		
		0,32	10,9
3,10	128,247		
		0,32	11,2
3,20	127,330		
		0,32	11,5
3,30	126,413		
		0,31	11,8
3,40	125,497		
		0,31	12,1
3,50	124,580		
		0,31	12,4
3,60	123,664		
		0,31	12,8
3,70	122,747		
		0,31	13,1
3,80	121,831		
		0,30	13,4
3,90	120,914		
		0,30	13,7
4,00	119,998		
		0,30	14,0
4,10	119,081		
		0,30	14,3
4,20	118,164		
		0,29	14,6
4,30	117,248		
		0,29	14,8
4,40	116,331		
		0,29	15,1
4,50	115,415		
		0,29	15,4
4,60	114,498		
		0,29	15,7
4,70	113,582		
		0,28	16,0
4,80	112,665		
		0,28	16,3
4,90	111,748		
		0,28	16,5
5,00	110,832		
		0,28	16,8
5,10	109,915		
		0,27	17,1
5,20	109,316		
		0,27	17,4
5,30	108,717		
		0,27	17,6
5,40	108,118		
		0,27	17,9
5,50	107,519		
		0,27	18,2

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 2

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
5,60	106,920		
		0,27	18,4
5,70	106,321		
		0,27	18,7
5,80	105,721		
		0,26	19,0
5,90	105,122		
		0,26	19,2
6,00	104,523		
		0,26	19,5
6,10	103,924		
		0,26	19,8
6,20	103,325		
		0,26	20,0
6,30	102,726		
		0,26	20,3
6,40	102,127		
		0,25	20,5
6,50	101,528		
		0,25	20,8
6,60	100,928		
		0,25	21,0
6,70	100,329		
		0,25	21,3
6,80	99,730		
		0,25	21,5
6,90	99,131		
		0,25	21,8
7,00	98,532		
		0,25	22,0
7,10	97,933		
		0,24	22,3
7,20	97,334		
		0,24	22,5
7,30	96,735		
		0,24	22,7
7,40	96,135		
		0,24	23,0
7,50	95,536		
		0,24	23,2
7,60	94,937		
		0,24	23,5
7,70	94,406		
		0,24	23,7
7,80	93,943		
		0,23	23,9
7,90	93,481		
		0,23	24,2
8,00	93,018		
		0,23	24,4
8,10	92,555		
		0,23	24,6
8,20	92,092		

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 2

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
		0,23	24,9
8,30	91,629		
		0,23	25,1
8,40	91,166		
		0,23	25,3
8,50	90,704		
		0,23	25,5
8,60	90,241		
		0,23	25,8
8,70	89,778		
		0,22	26,0
8,80	89,315		
		0,22	26,2
8,90	88,852		
		0,22	26,4
9,00	88,390		
		0,22	26,7
9,10	87,927		
		0,22	26,9
9,20	87,464		
		0,22	27,1
9,30	87,001		
		0,22	27,3
9,40	86,538		
		0,22	27,5
9,50	86,075		
		0,21	27,7
9,60	85,613		
		0,21	28,0
9,70	85,150		
		0,21	28,2
9,80	84,687		
		0,21	28,4
9,90	84,224		
		0,21	28,6
10,00	83,761		

Gesamtsetzung = 28,6 mm

Gesamtsetzung incl. Korrekturbeiwert (= 1,00) = 28,6 mm

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 2

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

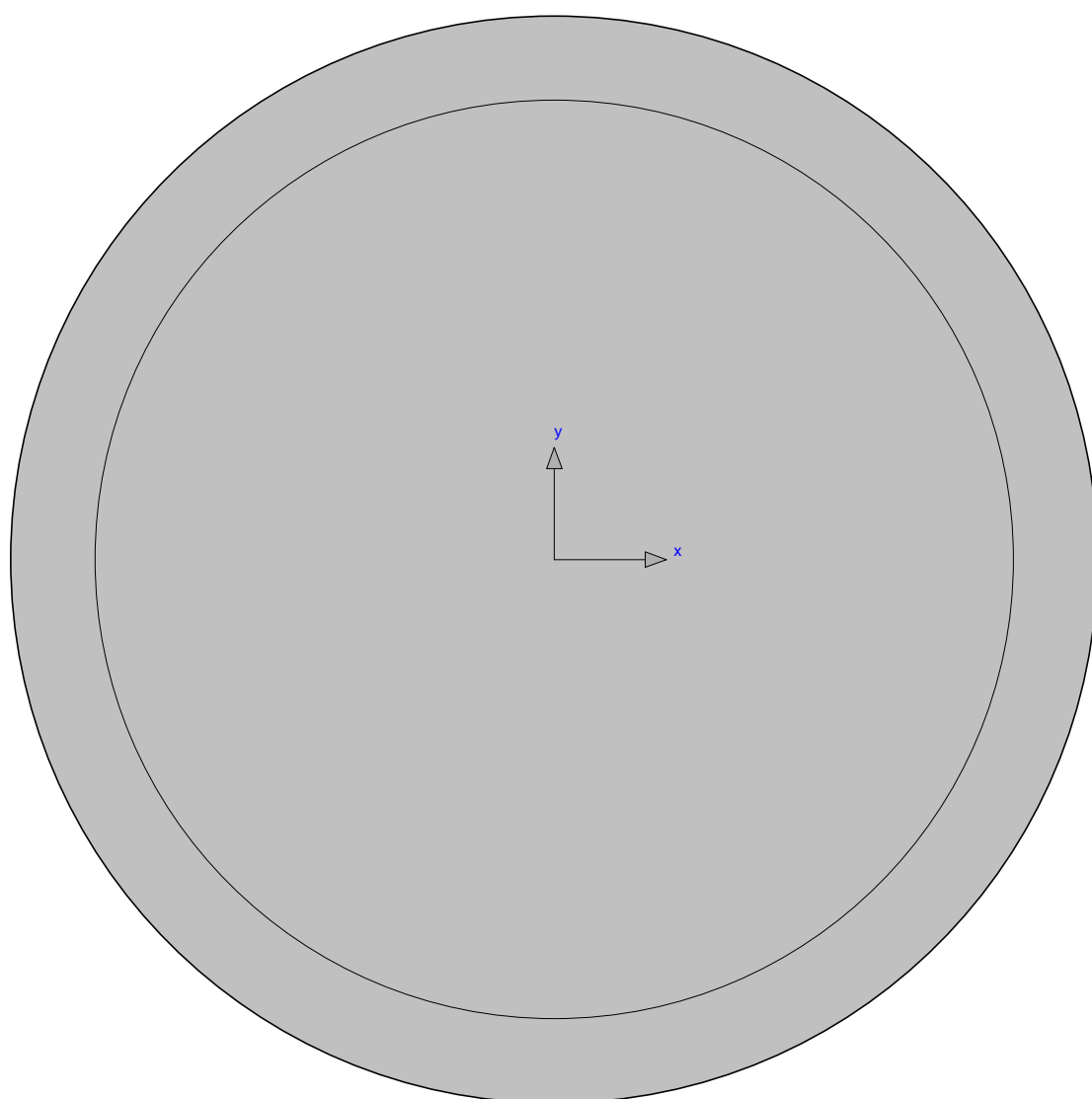
Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Platte 1

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 3

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Maßstab: 1:175

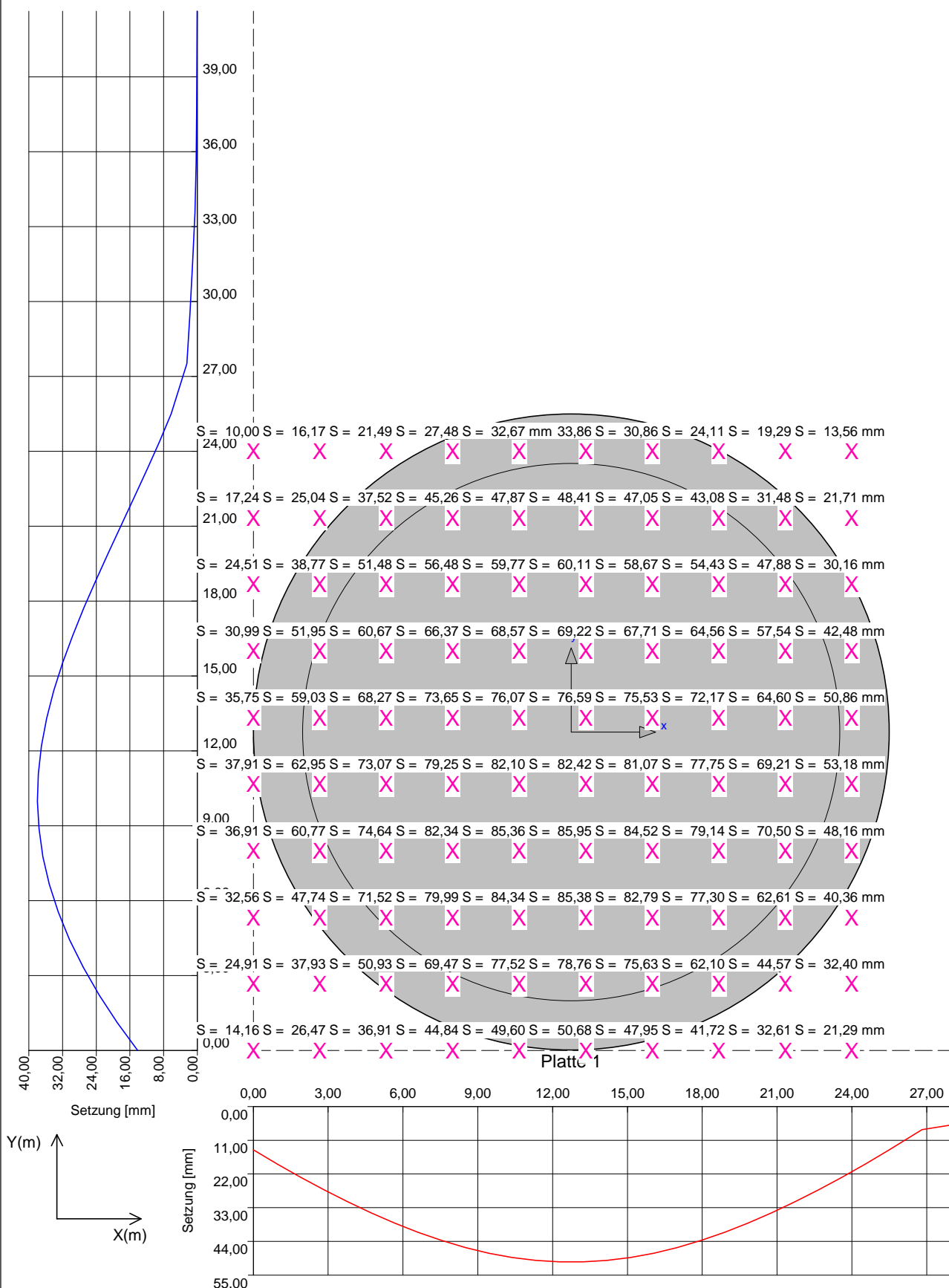
Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 3

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Maßstab: 1:225

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

# **PROTOKOLL DER SETZUNGSBERECHNUNG**

## **PROJEKTDATEN FÜR KREIS-PLATTE NR. 1:**

Durchmesser der Platte : 25,50 m

Dicke der Platte : 2,80 m

Schwerpunkt der Platte X: 12,75 m Y: 12,75 m

Verschiebung des lokalen Referenzpunkts bzgl. des globalen Referenzpunkts x: 0,00 m, y: 0,00 m

## **BELASTUNG:**

Fundamentlast:

Nr.	Angriffspunkt x[m]	Angriffspunkt y[m]	Last [kN]	Neigung [°]
1	0,00	0,00	0,00	270,00

Wichte des Betons = 25,00 kN/m<sup>3</sup>

Fundamenteigengewicht = 35749,36 kN

gleichmäßige Flächenlast: 222,00 kN/m<sup>2</sup>

Gesamtmoment um die x-Achse M<sub>x</sub>: 186470,00 kNm

Gesamtmoment um die y-Achse M<sub>y</sub>: 0,00 kNm

## **SCHICHTENKENNWERTE:**

Nr.	Tiefe [m]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	W-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	Poissonszahl [ - ]	kf-Wert [m/s]
1	3,00	19,50	50,00	50,00	0,30	5,000e-004
2	10,00	24,00	30,00	30,00	0,35	1,000e-006

## **SOHLDRUCKBERECHNUNG:**

Tiefe der Plattenunterkante unter GOK = 0,000 m

Aushubentlastung = 0,000 kN/m<sup>2</sup>

weitere Vorbelastungen = 0,000 kN/m<sup>2</sup>

## **SETZUNGSBERECHNUNG:**

Setzungsort: x = 10,667 m, y = 24,000 m, z = 0,000 m

bezogen auf GOK

Grenztiefe = 0,000 m

Abbruchkriterium bzgl. Überlagerungsdruck = 0,000

Tiefe [m]	Spannung [kN/m <sup>2</sup> ]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
0,00	158,682		
		0,32	0,3
0,10	157,687		
		0,31	0,6
0,20	156,691		
		0,31	0,9

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 3

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
0,30	155,695		
		0,31	1,3
0,40	154,699		
		0,31	1,6
0,50	153,703		
		0,31	1,9
0,60	152,708		
		0,30	2,2
0,70	151,712		
		0,30	2,5
0,80	150,716		
		0,30	2,8
0,90	149,720		
		0,30	3,1
1,00	148,724		
		0,30	3,4
1,10	147,728		
		0,29	3,7
1,20	146,732		
		0,29	4,0
1,30	145,736		
		0,29	4,2
1,40	144,740		
		0,29	4,5
1,50	143,744		
		0,29	4,8
1,60	142,749		
		0,28	5,1
1,70	141,753		
		0,28	5,4
1,80	140,757		
		0,28	5,7
1,90	139,761		
		0,28	5,9
2,00	138,765		
		0,28	6,2
2,10	137,769		
		0,27	6,5
2,20	136,773		
		0,27	6,8
2,30	135,777		
		0,27	7,0
2,40	134,781		
		0,27	7,3
2,50	133,786		
		0,27	7,6
2,60	132,829		
		0,26	7,8
2,70	131,913		
		0,26	8,1
2,80	130,996		
		0,26	8,4
2,90	130,080		

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 3

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
		0,26	8,6
3,00	129,163		
		0,43	9,1
3,10	128,247		
		0,43	9,5
3,20	127,330		
		0,42	9,9
3,30	126,413		
		0,42	10,3
3,40	125,497		
		0,42	10,7
3,50	124,580		
		0,41	11,2
3,60	123,664		
		0,41	11,6
3,70	122,747		
		0,41	12,0
3,80	121,831		
		0,40	12,4
3,90	120,914		
		0,40	12,8
4,00	119,998		
		0,40	13,2
4,10	119,081		
		0,40	13,6
4,20	118,164		
		0,39	14,0
4,30	117,248		
		0,39	14,4
4,40	116,331		
		0,39	14,7
4,50	115,415		
		0,38	15,1
4,60	114,498		
		0,38	15,5
4,70	113,582		
		0,38	15,9
4,80	112,665		
		0,37	16,3
4,90	111,748		
		0,37	16,6
5,00	110,832		
		0,37	17,0
5,10	109,915		
		0,37	17,4
5,20	109,316		
		0,36	17,7
5,30	108,717		
		0,36	18,1
5,40	108,118		
		0,36	18,4
5,50	107,519		
		0,36	18,8

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 3

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
5,60	106,920		
		0,36	19,2
5,70	106,321		
		0,35	19,5
5,80	105,721		
		0,35	19,9
5,90	105,122		
		0,35	20,2
6,00	104,523		
		0,35	20,6
6,10	103,924		
		0,35	20,9
6,20	103,325		
		0,34	21,2
6,30	102,726		
		0,34	21,6
6,40	102,127		
		0,34	21,9
6,50	101,528		
		0,34	22,3
6,60	100,928		
		0,34	22,6
6,70	100,329		
		0,33	22,9
6,80	99,730		
		0,33	23,3
6,90	99,131		
		0,33	23,6
7,00	98,532		
		0,33	23,9
7,10	97,933		
		0,33	24,2
7,20	97,334		
		0,32	24,6
7,30	96,735		
		0,32	24,9
7,40	96,135		
		0,32	25,2
7,50	95,536		
		0,32	25,5
7,60	94,937		
		0,32	25,8
7,70	94,406		
		0,31	26,2
7,80	93,943		
		0,31	26,5
7,90	93,481		
		0,31	26,8
8,00	93,018		
		0,31	27,1
8,10	92,555		
		0,31	27,4
8,20	92,092		

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 3

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
		0,31	27,7
8,30	91,629		
		0,30	28,0
8,40	91,166		
		0,30	28,3
8,50	90,704		
		0,30	28,6
8,60	90,241		
		0,30	28,9
8,70	89,778		
		0,30	29,2
8,80	89,315		
		0,30	29,5
8,90	88,852		
		0,30	29,8
9,00	88,390		
		0,29	30,1
9,10	87,927		
		0,29	30,4
9,20	87,464		
		0,29	30,7
9,30	87,001		
		0,29	31,0
9,40	86,538		
		0,29	31,3
9,50	86,075		
		0,29	31,5
9,60	85,613		
		0,28	31,8
9,70	85,150		
		0,28	32,1
9,80	84,687		
		0,28	32,4
9,90	84,224		
		0,28	32,7
10,00	83,761		

Gesamtsetzung = 32,7 mm

Gesamtsetzung incl. Korrekturbeiwert (= 1,00) = 32,7 mm

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 3

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

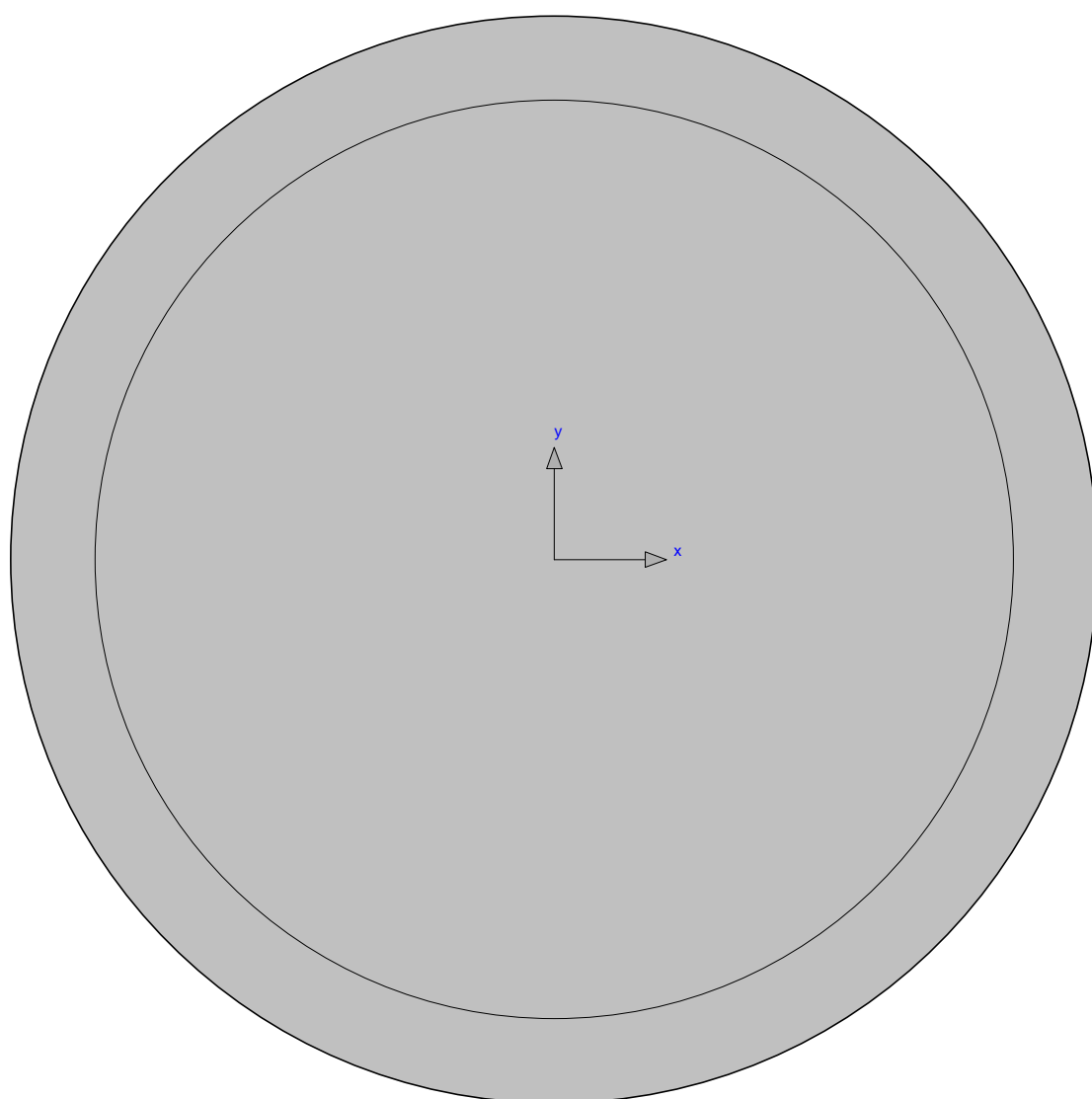
Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Platte 1

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 4

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Maßstab: 1:175

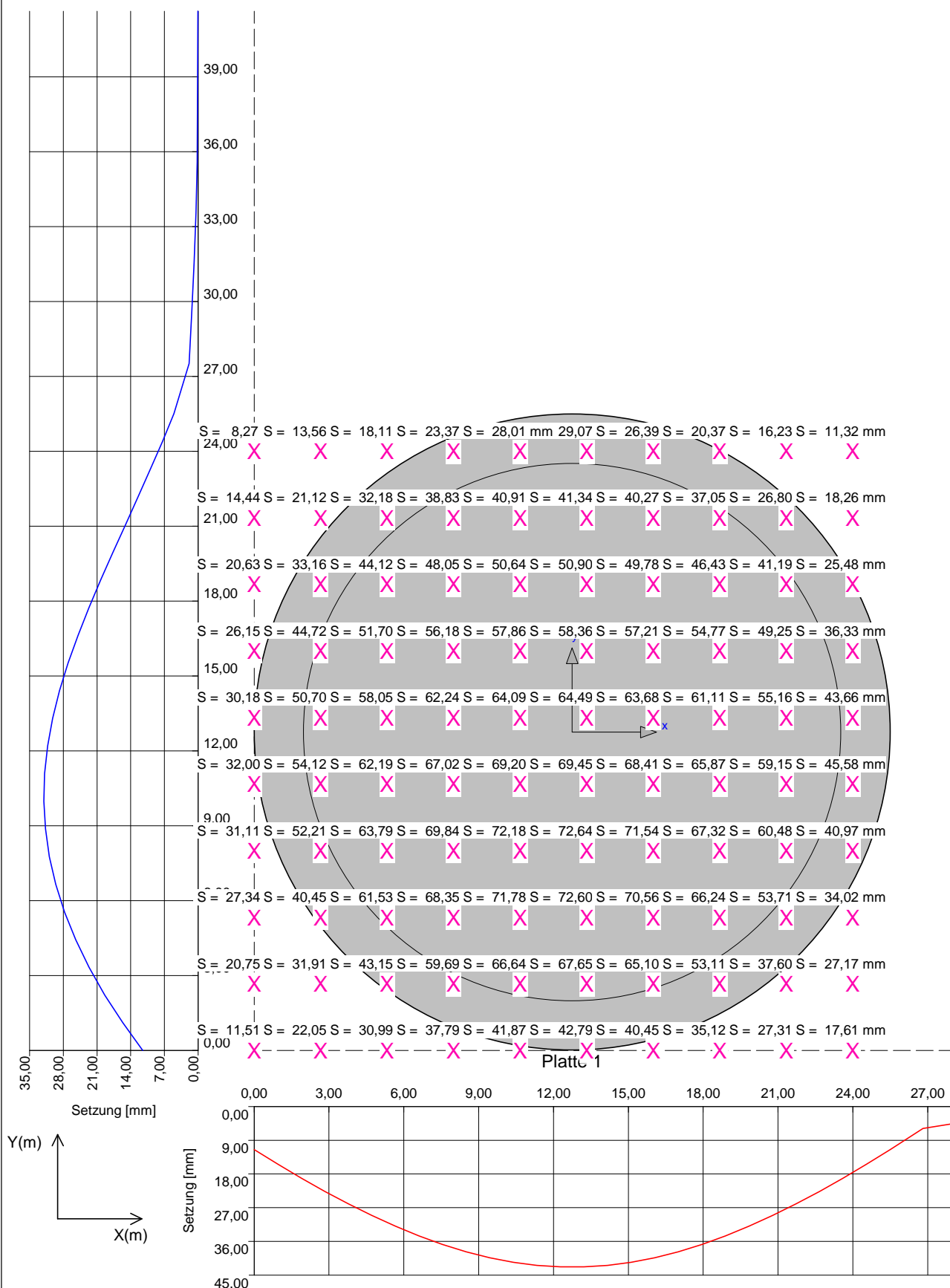
Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22



Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 4

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Maßstab: 1:225

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

# **PROTOKOLL DER SETZUNGSBERECHNUNG**

## **PROJEKTDATEN FÜR KREIS-PLATTE NR. 1:**

Durchmesser der Platte : 25,50 m

Dicke der Platte : 2,80 m

Schwerpunkt der Platte X: 12,75 m Y: 12,75 m

Verschiebung des lokalen Referenzpunkts bzgl. des globalen Referenzpunkts x: 0,00 m, y: 0,00 m

## **BELASTUNG:**

Fundamentlast:

Nr.	Angriffspunkt x[m]	Angriffspunkt y[m]	Last [kN]	Neigung [°]
1	0,00	0,00	0,00	270,00

Wichte des Betons = 25,00 kN/m<sup>3</sup>

Fundamenteigengewicht = 35749,36 kN

gleichmäßige Flächenlast: 222,00 kN/m<sup>2</sup>

Gesamtmoment um die x-Achse Mx: 186470,00 kNm

Gesamtmoment um die y-Achse My: 0,00 kNm

## **SCHICHTENKENNWERTE:**

Nr.	Tiefe [m]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	W-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	Poissonszahl [ - ]	kf-Wert [m/s]
1	1,00	19,50	50,00	50,00	0,30	5,000e-004
2	10,00	24,00	40,00	40,00	0,25	1,000e-006

## **SOHLDRUCKBERECHNUNG:**

Tiefe der Plattenunterkante unter GOK = 0,000 m

Aushubentlastung = 0,000 kN/m<sup>2</sup>

weitere Vorbelastungen = 0,000 kN/m<sup>2</sup>

## **SETZUNGSBERECHNUNG:**

Setzungsort: x = 10,667 m, y = 24,000 m, z = 0,000 m

bezogen auf GOK

Grenztiefe = 0,000 m

Abbruchkriterium bzgl. Überlagerungsdruck = 0,000

Tiefe [m]	Spannung [kN/m <sup>2</sup> ]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
0,00	158,682		
		0,32	0,3
0,10	157,687		
		0,31	0,6
0,20	156,691		
		0,31	0,9

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 4

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
0,30	155,695		
		0,31	1,3
0,40	154,699		
		0,31	1,6
0,50	153,703		
		0,31	1,9
0,60	152,708		
		0,30	2,2
0,70	151,712		
		0,30	2,5
0,80	150,716		
		0,30	2,8
0,90	149,720		
		0,30	3,1
1,00	148,724		
		0,33	3,4
1,10	147,728		
		0,37	3,8
1,20	146,732		
		0,37	4,1
1,30	145,736		
		0,36	4,5
1,40	144,740		
		0,36	4,9
1,50	143,744		
		0,36	5,2
1,60	142,749		
		0,36	5,6
1,70	141,753		
		0,35	5,9
1,80	140,757		
		0,35	6,3
1,90	139,761		
		0,35	6,6
2,00	138,765		
		0,35	7,0
2,10	137,769		
		0,34	7,3
2,20	136,773		
		0,34	7,7
2,30	135,777		
		0,34	8,0
2,40	134,781		
		0,34	8,3
2,50	133,786		
		0,33	8,7
2,60	132,829		
		0,33	9,0
2,70	131,913		
		0,33	9,3
2,80	130,996		
		0,33	9,6
2,90	130,080		

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 4

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
		0,32	10,0
3,00	129,163		
		0,32	10,3
3,10	128,247		
		0,32	10,6
3,20	127,330		
		0,32	10,9
3,30	126,413		
		0,31	11,2
3,40	125,497		
		0,31	11,6
3,50	124,580		
		0,31	11,9
3,60	123,664		
		0,31	12,2
3,70	122,747		
		0,31	12,5
3,80	121,831		
		0,30	12,8
3,90	120,914		
		0,30	13,1
4,00	119,998		
		0,30	13,4
4,10	119,081		
		0,30	13,7
4,20	118,164		
		0,29	14,0
4,30	117,248		
		0,29	14,3
4,40	116,331		
		0,29	14,6
4,50	115,415		
		0,29	14,8
4,60	114,498		
		0,29	15,1
4,70	113,582		
		0,28	15,4
4,80	112,665		
		0,28	15,7
4,90	111,748		
		0,28	16,0
5,00	110,832		
		0,28	16,2
5,10	109,915		
		0,27	16,5
5,20	109,316		
		0,27	16,8
5,30	108,717		
		0,27	17,1
5,40	108,118		
		0,27	17,3
5,50	107,519		
		0,27	17,6

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 4

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
5,60	106,920		
		0,27	17,9
5,70	106,321		
		0,27	18,1
5,80	105,721		
		0,26	18,4
5,90	105,122		
		0,26	18,7
6,00	104,523		
		0,26	18,9
6,10	103,924		
		0,26	19,2
6,20	103,325		
		0,26	19,4
6,30	102,726		
		0,26	19,7
6,40	102,127		
		0,25	19,9
6,50	101,528		
		0,25	20,2
6,60	100,928		
		0,25	20,5
6,70	100,329		
		0,25	20,7
6,80	99,730		
		0,25	21,0
6,90	99,131		
		0,25	21,2
7,00	98,532		
		0,25	21,4
7,10	97,933		
		0,24	21,7
7,20	97,334		
		0,24	21,9
7,30	96,735		
		0,24	22,2
7,40	96,135		
		0,24	22,4
7,50	95,536		
		0,24	22,7
7,60	94,937		
		0,24	22,9
7,70	94,406		
		0,24	23,1
7,80	93,943		
		0,23	23,4
7,90	93,481		
		0,23	23,6
8,00	93,018		
		0,23	23,8
8,10	92,555		
		0,23	24,1
8,20	92,092		

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 4

Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22

Tiefe [m]	Spannung [kN/m²]	spezif. Setzung [mm]	Gesamtsetzung [mm]
		0,23	24,3
8,30	91,629		
		0,23	24,5
8,40	91,166		
		0,23	24,7
8,50	90,704		
		0,23	25,0
8,60	90,241		
		0,23	25,2
8,70	89,778		
		0,22	25,4
8,80	89,315		
		0,22	25,6
8,90	88,852		
		0,22	25,9
9,00	88,390		
		0,22	26,1
9,10	87,927		
		0,22	26,3
9,20	87,464		
		0,22	26,5
9,30	87,001		
		0,22	26,7
9,40	86,538		
		0,22	26,9
9,50	86,075		
		0,21	27,2
9,60	85,613		
		0,21	27,4
9,70	85,150		
		0,21	27,6
9,80	84,687		
		0,21	27,8
9,90	84,224		
		0,21	28,0
10,00	83,761		

Gesamtsetzung = 28,0 mm

Gesamtsetzung incl. Korrekturbeiwert (= 1,00) = 28,0 mm

Bauvorhaben: Windpark Baiersbronn  
WEA 4

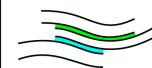
Planbezeichnung:

Projekt-Nr.: P22-1536

Plan-Nr.:

Datum:

Bearbeiter:



**Töniges GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4 - D-74889 Sinsheim  
Telefon :(+49)-(07261)/9211-0  
Fax :(+49)-(07261)/9211-22