



Abteilung 15

→ Energie, Wohnbau, Technik

Altlasten- und Verdachtsflächen

BearbeiterIn: Mag. Martin Schröttner

Tel.: (0316) 877-4121

Fax: (0316) 877-4569

E-Mail: martin.schroettner@stmk.gv.at

Bei Antwortschreiben bitte  
Geschäftszeichen (GZ) anführen

GZ: Abt.15-20.20-3310/2013

Graz, am 15.10.2014

Ggst.: Windpark Pretul

# FACHGUTACHTEN ZUR UVP WINDPARK PRETUL

## FACHBEREICH GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE, BAUGRUND UND GEOTECHNIK

<b>1</b>	<b>FACHBEFUND .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>UNTERSUCHUNGSRAUM UND METHODIK.....</b>	<b>5</b>
2.1	Untersuchungsgebiet.....	5
2.2	Methodik der Ist-Zustandserhebung und -auswertung.....	5
2.3	Methodik der Ist-Zustandsbewertung.....	6
2.4	Methodik der Beurteilung der Eingriffsauswirkungen .....	7
2.5	Methodik zur Bewertung der Eingriffserheblichkeit - Maßnahmenentwicklung.....	7
<b>3</b>	<b>BESCHREIBUNG DES IST-ZUSTANDES .....</b>	<b>8</b>
3.1	Regionalgeologisch-tektonischer Überblick.....	8
3.2	Geologisch-geomorphologische Verhältnisse.....	9
3.2.1	Einleitung .....	9
3.2.2	Windpark .....	10
3.2.2.1	Baugrund und Geotechnik .....	15
3.2.3	Kabeltrasse .....	22
3.2.4	Zuwegung.....	22
3.2.5	Umladeplatz.....	29
3.3	Quellen und Einzelwasserversorgungen .....	30
3.4	Wasserrechtlich bewilligte Grundwassernutzungen.....	31
3.5	Wasserschutz- und Schongebiete.....	33
3.6	Altlasten und Verdachtsflächen.....	33
3.7	Niederschlag und Grundwasserneubildung.....	33
3.8	Hochwasser.....	34
3.9	Unterlagen der Wildbach- und Lawinenverbauung .....	35
3.10	Seismizität - Erdbebensicherheit .....	35
<b>4</b>	<b>IST-ZUSTANDBEWERTUNG.....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>AUSWIRKUNGSANALYSE .....</b>	<b>38</b>
5.1	Das Vorhaben .....	38
5.2	Bauphase.....	39
5.2.1	Ablauf und Baumaßnahmen .....	39
5.2.2	Bewertung der Auswirkungen und Eingriffserheblichkeit .....	45
<b>6</b>	<b>BETRIEBSPHASE.....</b>	<b>50</b>
6.1.1	Ablauf und Maßnahmen .....	50

6.1.2	Bewertung der Auswirkungen und Eingriffserheblichkeit .....	51
<b>6.2</b>	<b>Störfall.....</b>	<b>51</b>
<b>6.3</b>	<b>Beschreibung der Wechselwirkungen .....</b>	<b>52</b>
<b>6.4</b>	<b>Nachsorgephase.....</b>	<b>52</b>
<b>6.5</b>	<b>Alternative Lösungsmöglichkeiten .....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>MABNAHMEN ZUR VERMEIDUNG UND VERMINDERUNG.....</b>	<b>54</b>
<b>7.1</b>	<b>Maßnahmen in der Bauphase .....</b>	<b>54</b>
<b>7.2</b>	<b>Maßnahmen in der Betriebsphase .....</b>	<b>55</b>
<b>7.3</b>	<b>Maßnahmen im Störfall.....</b>	<b>55</b>
<b>8</b>	<b>BEWEISSICHERUNG UND KONTROLLE.....</b>	<b>55</b>
<b>9</b>	<b>BESCHREIBUNG ALLFÄLLIGER SCHWIERIGKEITEN .....</b>	<b>56</b>
<b>10</b>	<b>ZUSAMMENFASSENDEN STELLUNGNAHME .....</b>	<b>57</b>
<b>10.1</b>	<b>Ist-Zustand .....</b>	<b>57</b>
<b>10.2</b>	<b>Wesentliche positive und negative Auswirkungen .....</b>	<b>57</b>
10.2.1	Bauphase .....	57
10.2.2	Betriebsphase .....	58
10.2.3	Störfall.....	58
<b>10.3</b>	<b>Maßnahmen.....</b>	<b>58</b>
<b>10.4</b>	<b>Gesamtbewertung .....</b>	<b>58</b>
<b>11</b>	<b>UNTERLAGENVERZEICHNIS.....</b>	<b>59</b>
<b>11.1</b>	<b>Normen, Richtlinien und Gesetze .....</b>	<b>59</b>
<b>11.2</b>	<b>Publikationen.....</b>	<b>59</b>
<b>11.3</b>	<b>Unveröffentlichte Unterlagen.....</b>	<b>60</b>
<b>12</b>	<b>GUTACHTEN IM ENGEREN SINN.....</b>	<b>62</b>
<b>12.1</b>	<b>Gutachten nach UVP-G.....</b>	<b>62</b>
12.1.1	Hydrogeologie.....	63
12.1.1.1	Quellen..... Fehler! Textmarke nicht definiert.	
12.1.2	Beurteilung der quantitativen Auswirkungen auf das Grundwasser .....	63
12.1.3	Beurteilung der qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser .....	63
12.1.4	Mögliche Auswirkungen auf fremde Rechte.....	64
<b>13</b>	<b>MABNAHMEN UND AUFLAGENVORSCHLÄGE.....</b>	<b>64</b>

<b>14</b>	<b>ZU DEN VARIANTEN UND ALTERNATIVEN .....</b>	<b>65</b>
<b>15</b>	<b>ZU DEN STELLUNGNAHMEN UND EINWENDUNGEN.....</b>	<b>66</b>
<b>15.1</b>	<b>Stellungnahme der Umweltschutzorganisation Steiermark, OZ 28.....</b>	<b>66</b>
<b>15.2</b>	<b>Stellungnahme der Agrarbezirksbehörde, OZ 29 .....</b>	<b>66</b>
<b>15.3</b>	<b>Stellungnahme Wasserrecht A13, OZ 36 .....</b>	<b>66</b>
<b>15.4</b>	<b>Stellungnahme Naturfreunde Österreich, OZ 61 .....</b>	<b>66</b>
<b>16</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>66</b>

# 1 FACHBEFUND

Die Grundlage von Befund und Gutachten stellen die gemäß § 17 Abs.1 UVP-G 2000 idgF vorgelegten Projektunterlagen der Projektwerber VERBUND Renewable Power GmbH und den Österreichische Bundesforste AG dar. Für den vorliegenden Fachbereich wurden die Unterlagen durch Geoteam, Technisches Büro für Hydrogeologie, Geothermie und Umwelt Ges. m.b: H, aus 8020 Graz und Geolith Consult aus 8042 Graz erstellt. Hierbei wurde berücksichtigt:

/1/ Windpark Pretul, UVE, Einreichprojekt zur UVE, Ordner 3, Einlage 4, Fachbereich Geologie und Wasser, Dezember 2013

Zusätzlich wurden die Unterlagen zum Baugrund, erstellt durch Geotest GmbH aus 1070 Wien mitbrücksichtigt:

/2/ Windpark Pretul, Genehmigungsantrag, Technische Planung, Ordner 1, Einlage 5, Geotechnisches Gutachten, Oktober 2013

/3/ Windpark Pretul, Geotechnisches Gutachten, Ergänzung April 2014

Die Beschreibung des Gesamtvorhabens bzw. Zweck der projektierten Anlagen sind dem Gesamtgutachten zu entnehmen.

## 2 UNTERSUCHUNGSRAUM UND METHODIK

### 2.1 UNTERSUCHUNGSGEBIET

Im Gesamtgutachten wird das Vorhaben WP Pretul zusammenfassend beschrieben. Daraus geht hervor, dass das Vorhaben nicht nur den unmittelbaren Bereich des Windparks, sondern auch den Umladeplatz, die Zuwegung – dabei handelt es sich um die Zufahrt zum Windpark – sowie die Energieableitung (Stromkabeltrasse), umfasst.

Das Untersuchungsgebiet wird in das Vorhabensgebiet und in den Untersuchungsraum unterteilt. Das Vorhabensgebiet entspricht den vom Vorhaben beanspruchten Grundflächen. Dabei handelt es sich um jene Flächen, in denen durch das Vorhaben direkt und unmittelbar in den Untergrund eingegriffen wird und definiert damit auch den Eingriffsraum. Es wird auch als engeres Untersuchungsgebiet aufgefasst. Konkret betrifft dies die Turmstandorte und den Wegebau im Windpark, sowie die Verlegung der Stromkabel bis zum Umspannwerk und jene Straßenabschnitte entlang der Zuwegung, wo Eingriffe in den Untergrund vorgesehen sind.

Der Untersuchungsraum ist hingegen mit dem Projekteinflussbereich gleichzusetzen und bestimmt jenes Gebiet, in dem hydrogeologische Fernwirkungen durch das Vorhaben nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Der Untersuchungsraum für den Fachbereich Geologie und Wasser ist größer als der Eingriffsraum und kann auch als weiteres Untersuchungsgebiet aufgefasst werden.

Somit fungiert als geologisch-hydrogeologischer Untersuchungsraum das gesamte Areal des geplanten Windparks mit seiner internen Zuwegung und Verkabelung. Weiters ist der Korridor der Kabeltrasse und die externe Zufahrt mit dem Umladeplatz Teil des Untersuchungsraumes.

### 2.2 METHODIK DER IST-ZUSTANDSERHEBUNG UND -AUSWERTUNG

Zur Erhebung und Beschreibung des geologisch-hydrogeologischen Ist-Zustandes und zur Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens wurde der folgende **allgemeine Untersuchungsrahmen** definiert:

- Regionalgeologische Verhältnisse
- Geologischer Aufbau
- Anschüttungen und Deponien
- Hangsedimente und Verwitterungszonen
- Hangstabilitäten und Massenbewegungen (Geomorphologie)

- Lithologie der Festgesteine
- Lagerungsverhältnisse und Gefügebeschreibungen
- Regionale hydrogeologische Verhältnisse
- Hydrogeologische Eigenschaften der Gesteinseinheiten
- Ausbildung von Deckschichten und ihre Mächtigkeiten
- Wasserspiegellagen und Flurabstände
- Porositäten, Kluftabstände und Kluftweiten
- Gebirgsdurchlässigkeiten
- Grundwasserqualität
- Wasserrechte
- Bestehende Grundwasserentnahmen, Schutz- und Schongebiete

Folgende Untersuchungen und Erhebungen wurden zur Darstellung des geologisch-hydrogeologischen **Ist-Zustandes** durchgeführt:

- Erhebung, Auswertung und Interpretation geologischer und hydrogeologischer Publikationen sowie unveröffentlichter Berichte und Studien
- Erhebung, Auswertung und Interpretation von Bohrprofilen und durchgeführter Schürfe
- Erhebungen von Quellen (bzw. Wasserfassungen)
- Erhebung der wasserrechtlichen Bewilligungen bei den zuständigen Behörden (Grundwasserentnahmen sowie Schutz- und Schongebiete)
- Erhebungen chemisch-physikalischer Geländeparameter der Quellwässer
- Geologisch-hydrogeologische Kartierung des Untersuchungsraumes
- Geomorphologische Detailkartierung
- Einbeziehung von geotechnischen Untersuchungen
- Erhebung von Altlasten und Verdachtsflächen

## 2.3 METHODIK DER IST-ZUSTANDBEWERTUNG

Anhand der durchgeführten Untersuchungen wird die **Sensibilität** des geologisch-hydrogeologischen **Ist-Zustandes** nach den folgenden Kriterien bewertet werden:

- Geologisch-hydrogeologische Kriterien
  - Lithologie und Lagerungsverhältnisse der Gesteine
  - Hangstabilitäten
  - Ausbildung von Deckschichten
  - Flurabstände bzw. Wasserspiegellagen
- Wasserwirtschaftliche Kriterien
  - Grundwassernutzungen
  - Grundwasserqualität
  - Trübung der Quellwässer
  - Schutz- bzw. Schongebiete
- Anthropogene Kriterien
  - Besiedelung
  - Gewerbe und Industrie
  - Verkehrswege
  - Land- und forstwirtschaftliche Nutzung
  - Anthropogene Ablagerungen

Die Beurteilung des Ist-Zustandes erfolgt vierstufig von gering bis sehr hoch.

## 2.4 METHODIK DER BEURTEILUNG DER EINGRIFFSAUSWIRKUNGEN

Die **Auswirkungen der Eingriffe** (Wirkungsintensität) auf die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse werden für die Bauphase, den Regelbetrieb und für mögliche Störfälle dargestellt und die Eingriffsintensitäten anhand der vorgegebenen Valenzen nach folgenden Kriterien beurteilt.

- Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers und die ungesättigte Bodenzone
- Auswirkungen auf die Quantität des Grundwassers und die ungesättigte Bodenzone
- Auswirkungen auf die Gebirgsstabilität

Die Beurteilung der Auswirkungen erfolgt fünfstufig (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

## 2.5 METHODIK ZUR BEWERTUNG DER EINGRIFFSERHEBLICHKEIT - MAßNAHMENENTWICKLUNG

Aus der Verknüpfung der Ist-Zustandsbewertung und der Wirkungsintensität wird die **Eingriffserheblichkeit** ermittelt.

Zur Vermeidung bzw. Einschränkung negativer Auswirkungen sowie zur Verstärkung positiver Auswirkungen für Bauphase, Regelbetrieb und Störfall werden geologisch-hydrogeologisch relevante **Maßnahmen** vorgeschlagen, die in der Regel im Technischen Projekt eingearbeitet sind. Mögliche Maßnahmen sind z.B.:

- Abdichtungsmaßnahmen
- Gewässerschutzanlagen und Versickerungsanlagen
- Festlegung begleitender Kontrollmaßnahmen
- Drainagierungsmaßnahmen
- Boden- und Sedimentabtrag
- Stabilisierungsmaßnahmen

Die Valenzierung bzw. Bewertung von Maßnahmenentwicklung und Eingriffserheblichkeit folgt einem fünfstufigen Schema.

### Eingriffserheblichkeit und verbleibende Auswirkungen

Verbleibende Auswirkungen		Eingriffserheblichkeit (Belastung)				
		positiv	keine	gering	hoch	sehr hoch
Maßnahmenwirkung	keine	A	B	C	D	E
	gering	A	B	C	D	D
	mittel	A	B	C	C	C
	hoch	A	B	B	B	B
	sehr hoch	A	A	A	A	A

A	Positive Auswirkungen
B	Keine Auswirkungen
C	Vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkungen
D	Merkliche nachteilige Auswirkungen
E	Unvertretbare nachteilige Auswirkungen

Tabelle 1: Farbschema der Beurteilung der verbleibenden Auswirkungen durch Eingriffserheblichkeit und Maßnahmenentwicklung

### 3 BESCHREIBUNG DES IST-ZUSTANDES

#### 3.1 REGIONALGEOLOGISCH-TEKTONISCHER ÜBERBLICK

Zur Darstellung und Beschreibung der geologisch-tektonischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet wurden publizierte und unveröffentlichte Unterlagen erhoben und ausgewertet. Die publizierte Unterlagen sind dem Verzeichnis in Kap. 11 zu entnehmen.

Das Vorhabensgebiet liegt innerhalb des Semmering Komplexes, der mit seinen Decken Teil des Unterostalpin ist. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gibt die tektonische Stellung der Pretulalm bzw. des Semmering Komplexes am Alpenostrand nach [26] wieder. Demnach wird der Semmering Komplex im Osten- und Südosten von den Gesteinen der Wechsel und Waldbach Komplexe begrenzt. Im Westen und Südwesten schließen die Decken des Strallegg Komplexes an, die zum Teil dem Semmering Komplex auflagern können. Der Semmering Komplex tritt auch nördlich der Großseitenverschiebung des Mürztales auf.

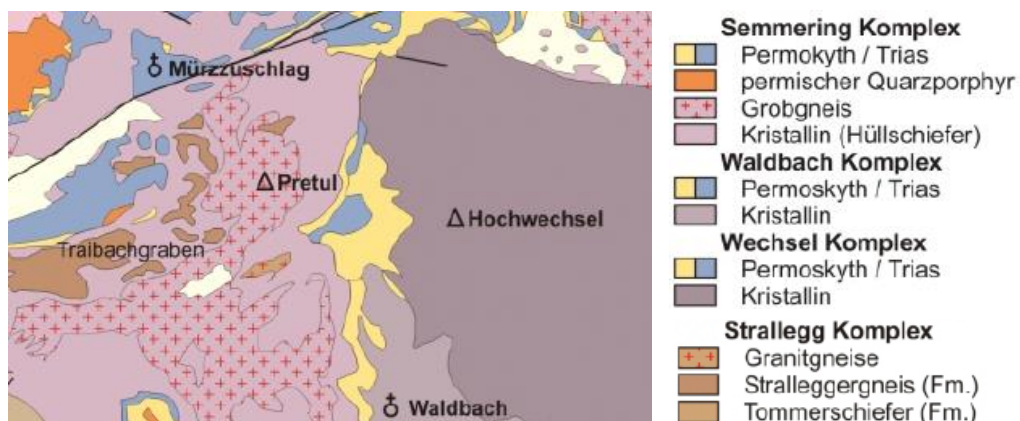


Abbildung 1: Regionalgeologische Position des WP Pretul in der Karte des Alpenostrandes nach [26].

Wie bereits erwähnt setzt sich der Semmering Komplex aus mehreren Teildecken zusammen, wobei hier auf die Stuhleck-Kirchberg-Raabalpen-Decke, die das Liegende bildet und das Vorhabensgebiet aufbaut, hingewiesen wird. Der Deckenbau zeichnet sich meist durch einen kristallinen Faltenkern mit aufrecht und invers überlagernden permomesozoischen Sedimenten aus [26].

Die Kristallingesteine umfassen einerseits monotone Metapelite und –psamite, die auch als „Hüllschiefer“ bezeichnet werden. Konkret handelt es sich dabei um phyllitische Glimmerschiefer, Phyllonite sowie retrograde Glimmerschiefer und untergeordnet Gneise. Andererseits finden sich große Vorkommen von porphyrischen Granitgneisen, die als Grobgneis bezeichnet werden, in den Hüllschiefern eingeschaltet. An den Grenzen der Grobgneise können lokal Amphibolite und Metagabbros auftreten.

Wie die geologische Karte [19] der Beilage 1 zeigt, befinden sich der Windpark Pretul zur Gänze sowie der überwiegende Teil der Zuwegung innerhalb der Grobgneis-Einheit. Die nördlichen Straßenstrecken der Zuwegung liegen bereits in den quartären Ablagerungen.

Die Grobgneise werden als über weite Bereiche monotone Augengneise mit bis zu 3 cm großen Mikrolinkristallen beschrieben. Untergeordnet können feinkörnige granitische Bereiche in der Grobgneis-Einheit auftreten. Die granitischen Ausgangsgesteine wurden dabei durch eine hochgradige variszische Metamorphose und eine plastische Deformation überprägt, wobei es zur Rekristallisation der Feldspäte und zur Bildung von Granat kam.

[26] fassen den mineralogischen und petrologischen Kenntnisstand der Grobgneise zusammen. Neben Kalifeldspäten (Mikroklin) zeichnet sich der Mineralbestand durch einen hohen Gehalt an Plagioklas und Quarz (25 %) aus. Die Feldspäte sind zumindest an den Rändern serizitisiert. Muskowit tritt in Lagen auf, die häufig die großen Blasten umschließen. Die Hellglimmer sind oft mit Chlorit verwachsen; Biotit kommt nur untergeordnet – und wenn dann überwiegend chloritisiert – vor. Ebenfalls un-



tergeordnet werden Erzminerale erwähnt. Grundsätzlich ist die Chloritisierung von Biotit und letztendlich auch von Granat auf eine alpidische grünschieferfazielle Überprägung zurückzuführen. Im Zuge dieser retrograden Metamorphose wurden die Feldspäte serizitisiert.

Innerhalb der Grobgneis-Einheit werden noch Leukophyllite differenziert, die im Semmering Komplex als charakteristisch für den Übergangsbereich zwischen den Grobgneisen und den „einhüllenden“ Metapeliten beschrieben werden [26]. Bei diesen Gesteinen handelt es sich um weiße, seidig glänzende, dünnblättrige Phyllite, die von Hellglimmern und Magnesium-Chloriten (Leuchtenbergit) sowie Quarz aufgebaut werden. Die Quarze können Korngrößen von mehreren Millimetern Durchmesser besitzen. Die Genese der Leukophyllite wird auf metasomatische Vorgänge in duktilen Störungszonen während der alpidischen Gebirgsbildung zurückgeführt.

Weiters werden in der geologischen Karte noch an Störungszonen gebundene Mylonite innerhalb der Grobgneis-Einheit diskriminiert. In diesen mylonitischen Gesteinen kam es zur Mobilisation und Deformation eines Großteils des Mineralbestandes. Dadurch weisen die Mylonite oft andere Gesteinseigenschaften – wie z.B. Festigkeit – auf als deren Ausgangsgesteine.

Nicht nur der Windpark und der Großteil der Zuwegung befinden sich in der Grobgneis-Einheit, sondern auch der südliche Teil der geplanten Kabeltrasse. Ungefähr ab der Ganzalm verlässt die Energieableitung die Grobgneis-Einheit und verläuft bis zum Eintritt in den quartären Sedimenten des Mürz- und Ganzbachtals innerhalb der sogenannten „Hüllschiefer“ des Semmering Komplexes (siehe Beilage 1).

Wie oben ausgeführt, handelt es sich bei den Gesteinen der „Hüllschiefer“ um phyllitische Glimmerschiefer und Phyllonite sowie um kompakte Muskowit-Chlorit-Granat-Schiefer. Kontinuierliche Übergänge zwischen den Gesteinseinheiten sind zu beobachten [26].

Die phyllitischen Glimmerschiefer führen keinen Granat und werden in der Literatur auch unter dem Begriff „Mürztaler Quarzphyllit“ subsummiert. Die grünschieferfazielle Paragenese setzt sich in erster Linie aus Hellglimmer, Quarz und Chlorit zusammen. Der Quarzanteil kann bis zu 50 % des Gesteinsvolumens erreichen. Durch den relativ hohen Pyritgehalt besitzen diese Gesteine eine meist rostige Verwitterungsfarbe. Weiter werden die Glimmerschiefer durch zwei Schieferungen („crenulation cleavage“) charakterisiert.

Bei den Phylloniten handelt es sich um Mylonite mit einem hohen Glimmeranteil also um Störungsgesteine, die innerhalb der phyllitischen Glimmerschiefer und der Muskowit-Chlorit-Granat-Schiefer auftreten.

An den Nordhängen des Bärenkogels (siehe Beilage 1) verläuft die Kabeltrasse entlang eines Forstweges an dessen Südseite permomesozoische Kalke des Semmering-Komplexes die Glimmerschiefer überlagern.

Moränenablagerungen, wie sie noch „In der Höll“ bei den Trompeten T13 – T15 der Zuwegung im Auersbachtal anstehen (siehe Beilage 1), weisen auf die glaziale Überprägung der Höhenrücken zwischen dem Stuhleck und der Amundsenhöhe hin. Nach [27] dehnten sich würmeiszeitliche Schneefelder und Gletscher nordseitig bis auf eine Seehöhe von ca. 1.400 m ü.A. aus. Die südlichen Hänge zwischen dem Stuhleck und der Amundsenhöhe waren im Gegensatz dazu frei von Gletschern und Firnfeldern. Jedenfalls existieren südseitig keine Moränenreste.

Der Umladeplatz sowie die bestehenden Straßen der Zuwegung im Fröschnitz- und Auersbachtal befinden sich innerhalb von holozänen Talablagerungen. Bei diesen Sedimenten handelt es sich in erster Linie um sandige, steinige Kiese mit variierenden Schluffgehalten.

## **3.2 GEOLOGISCH-GEOMORPHOLOGISCHE VERHÄLTNISSE**

### **3.2.1 EINLEITUNG**

Zur Erfassung der geologisch-morphologischen Situation im vorhabensspezifischen Gelände wurde eine Kartierung im geplanten Windpark durchgeführt. Zusätzlich wurden unmittelbar an den WEA

Standorten und im Bereich des Umladeplatzes Untergrunderkundungen mittels Baggerschürfen und Laborversuche an Probenmaterial durchgeführt, sowie ein geotechnisches Gutachten mit Profilschnitten erstattet [33]. Auch diese Ergebnisse werden für die Beschreibung der geologisch-geomorphologischen Verhältnisse herangezogen (Anm.: Die Standorte werden im Geotechnischen Gutachten mit dem Synonym WKA bezeichnet und entsprechen jenen Standorten, die im Vorhaben mit WEA bezeichnet werden).

Für die Aufnahme und Bewertung der geologisch-geomorphologischen Verhältnisse entlang der Zuzugung und der Kabeltrasse fanden Begehungen statt, im Zuge deren jene Bereiche, bei denen durch das Bauvorhaben eine höhere Eingriffserheblichkeit (insbesondere durch Geländeanschnitte und Schüttungen) zu erwarten ist, im Detail aufgenommen und ausgewertet wurden.

### **3.2.2 WINDPARK**

Das Gelände des geplanten Windparks sowie die Standorte der WEA wurden im Juli 2013 und im September 2013 einer geologisch-geomorphologischen und hydrogeologischen Kartierung unterzogen. Die Ergebnisse der Kartierung werden in einer Karte dargestellt, die als Beilage 2 diesem Fachbeitrag im Anhang beiliegt.

Im Bereich der WEA-Standorte ist Fels nur in wenigen Bereichen als anstehendes Gestein aufgeschlossen. Zur Bewertung des Untergrundes werden deshalb oben angeführte Schürfe herangezogen und in Kombination mit den eigenen Geländebeobachtungen im Folgenden beschrieben.

#### **Gesteinsbestand bei den WEAs 1 bis 5 (Amundsenhöhe)**

Im Bereich der Amundsenhöhe wurde in allen Schürfen unter dem humosen Mutterboden und der Lockergesteinsdecke Gneis (Grobgneis und/oder Augengneis, tw. mylonitisch) angetroffen. Die Mächtigkeit des Mutterbodens variiert stark und liegt je nach WEA Standort zwischen 0,10 und 0,50 m.

Im Bereich der Standorte WEA1 und WEA4 ist zwischen den Deckschichten und dem Gneis auch teilweise stark verwitterter und gänzlich zerlegter Glimmerschiefer zwischengeschaltet. Die Felsoberkante verläuft annähernd parallel zur Geländeoberfläche, die Schieferungsflächen selbst fallen zumeist flach nach Südwesten ein. Im bautechnischen Sinne müssen diese Schiefer, als sandig-schwach schluffige Kiese angesprochen werden. Auch wurde in den Glimmerschiefern bei Schürfgrube SCH04 (bei WEA4) Quarziteinschlüsse angetroffen und es wurden hier (als einziger Aufschluss) auch Schichtwasser beobachtet [33].

Im Bereich der Amundsenhöhe wurden im Zuge der Kartierung an der Geländeoberfläche häufig Quarzit-Serizitmylonite (Weißschiefer bzw. Leukophyllite) und auch reine Quarzite als Lesesteine und auch als kleinräumige Aufschlüsse angetroffen.

Das Auftreten von Serizitmyloniten in Kombination mit konzentrierten Verquarzungsbereichen in den Glimmerschiefern (bei SCH04) gibt Hinweise auf eine retrograde Umwandlung von Feldspäten in Glimmerminerale bei einem Überschuss an Fluid und Quarz. Diese retrograden Reaktionen können auf tektonische Prozesse unter retrograder, grünschieferfazieller Metamorphose zurückgeführt werden und sind häufig an Scherzonen gebunden. Dadurch wurden lokal auch Mylonite und Phyllite gebildet (das sind Tektonite mit sehr hohem, feinkörnig rekristallisiertem Glimmeranteil), die bei konzentrierten Wasserzutritten besonders zur Verwitterung neigen und so Schwächezonen im Gebirgsverband darstellen können.

Insbesondere in jenen Aufschlüssen, wo Glimmerschiefer ( $\pm$ Quarzit) und (Serizit-)Phyllite angetroffen wurden (WEA1 und WEA4), ist die Mächtigkeit der Lockergesteinsüberlagerung größer. Kompakter Fels tritt an diesen Standorten erst in einer Tiefe von etwa 4 bis 4,50 m unter GOK auf [33].

Generell wurde in den Standortbereichen auf der Amundsenhöhe mit Ausnahme von WEA5 (Schurf SCH05) eine tiefgründigere Verwitterung und Zerlegung des Festgesteines angetroffen und es tritt kompakter Fels hier erst in einer Tiefe von über 3 m auf. Lediglich bei WEA5 konnte bereits in 2 m Tiefe kompakter Grobgneis erschlossen werden.

### **Gesteinsbestand bei den WEAs 6 bis 14 (vom Roseggerhaus über Rettenegger Alm bis Grazer Stuhleck)**

Dieser Höhenrücken besteht überwiegend aus Grobgneisen. Glimmerschiefer wurde nur im Bereich von WEA11 erkundet. Auch hier treten immer wieder lokal begrenzt Mylonite, Phyllite und Serizit-Quarzit-Schiefer auf, die die Präsenz von Scherzonen (tektonische Störungen) andeuten.

In den Schürfdiagrammen [33] sind unter der Verwitterungsdeckschicht ausschließlich Grobgnese beschrieben. Im Rahmen der Kartierung wurden neben den Grobgneisen immer wieder Quarzmylonite (siehe Abbildung 2) und Grobgneismylonite (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) entlang des Bergrückens in Richtung Grazer Stuhleck angetroffen und sind Grobgneismylonite, Leukophyllite und Muskovit-Chloritquarzite auch in der geologischen Karte des GIS Steiermark [14] in diesem Bereich beschrieben.



Abbildung 2: Quarzmylonit im Bereich der Rettenegger Alm, nahe Standort WEA 6.



Abbildung 3: Grobgneismylonit nahe Standort WEA 11 mit gut ausgebildetem s-c-Gefüge.

Die Mächtigkeit des humosen Mutterbodens variiert zwischen 0,20 und 0,30 m. Die Lockergesteinsüberlagerung ist im Bereich der WEA-Standorte grundsätzlich eher geringmächtig und es wurde kompakter Fels bereits in Tiefen zwischen 0,75 m und 1,50 m unter GOK angetroffen. Lediglich im Bereich von WEA11, wo unter dem Mutterboden und einer Verwitterungsschicht gänzlich zerlegter und stark verwitterter Glimmerschiefer angetroffen wurde, tritt die Felsoberkante des kompakten Grobgnaises erst ab ca. 4,30 m unter GOK auf.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Gelände im Bereich der geplanten WEA-Standorte, wie in Punkt 3.2 beschrieben, überwiegend aus Grobgnaisen aufgebaut wird. Zusätzlich wurden hier auch Glimmerschiefer, Quarzite, Quarzmylonite, mylonitisierte Grobgnaisse und Leukophyllite angetroffen. Die mylonitischen Gesteine bilden im Vorhabensgebiet häufig Störungen aus, die weitgehend Nordnordwest-Südsüdost bis Nordnordost-Südsüdwest streichen. Vereinzelt wurden auch  $\pm$  Ost-West streichende, steil nach Nord(nordost)en einfallende Störungsflächen angetroffen (z.B. im Bereich von WEA 10 und WEA 11).

Den Ergebnissen aus den Erkundungsschürfen kann entnommen werden, dass die Mächtigkeit der Lockergesteinsüberlagerung insbesondere in den Höhenrücklagen entlang der Rettenegger Alm weitgehend gering ist (die Verwitterungsschichten reichen lediglich zwischen 0,75 m und ca. 1,50 m unter GOK).

Im Bereich der Amundsenhöhe und im Umfeld von WEA11, wo auch unruhigere Hangverhältnisse beobachtet wurden, kann diese jedoch deutlich mächtiger werden (hier wurden Lockergesteine bis zu ca. 4,3 m Tiefe erschürft).

### **Strukturgeologie und Gefügeanalysen**

Die Aufschlussverhältnisse sind im Vorhabensgebiet insbesondere bei den Standorten der WEAs sehr mäßig. Häufig werden die Festgesteine (Felsoberkante) von einer mächtigen Lockergesteinsdecke überlagert. Aufgrund der sehr konsistenten räumlichen Lage der maßgeblichen Trennflächen werden diese im Folgenden in den einzelnen Gefügediagrammen zusammengefasst dargestellt.

Im Zuge der strukturgeologischen Aufnahmen im Vorhabensgebiet zeigte sich, dass die Foliationen (Schieferungsflächen) in der Region flach bis mittelsteil (mit ca. 10 bis 45°) und zwar bevorzugt nach Süden (bzw. Südsüdost und Südsüdwest) einfallen. Die Lage der Schieferungsflächen ist in Abbildung 4 unten als rote Polpunkte graphisch dargestellt. Im Bereich von Störungen treten mylonitisierte Gnei-

se und (Leuko)phyllite auf, die lokal auch ein steileres Einfallen der Schieferungsflächen aufweisen. Zumeist ist ein gut entwickeltes Streckungslinear auf der Foliation erkennbar.

Zusätzlich zu den Schieferungsflächen konnten auch unterschiedliche Klufsysteme beobachtet und gefügeanalytisch ausgewertet werden. Dabei lassen sich vereinfacht 3 verschiedene Klufsets (K1, K2 und Kx) im Gelände ausscheiden.

Die K1 Klüfte fallen steil (mit 50 bis 89°) nach Nordnordost ein (siehe blaue Polpunkte in Abbildung 4). Die Klüfte des Sets K2 zeigen ein bevorzugtes Einfallen nach Südosten und Nordwesten, wobei der Fallwinkel flach (ca. 12°) bis nahezu vertikal (89°) liegt. Das dritte Klufset (Kx) wurde nur untergeordnet angetroffen (z. B. bei WEA 11) und zeigt ein mittelsteiles Einfallen nach Westsüdwest bis Westnordwest an.

Die Klüfte zeigen im Gebiet überwiegend Öffnungsweiten im mm-Bereich, selten im cm-Bereich, die Klufflächen selbst sind meist rau. Die Kluftabstände liegen generell im Dezimeterbereich (im Mittel zwischen ca. 2 und 8 dm).

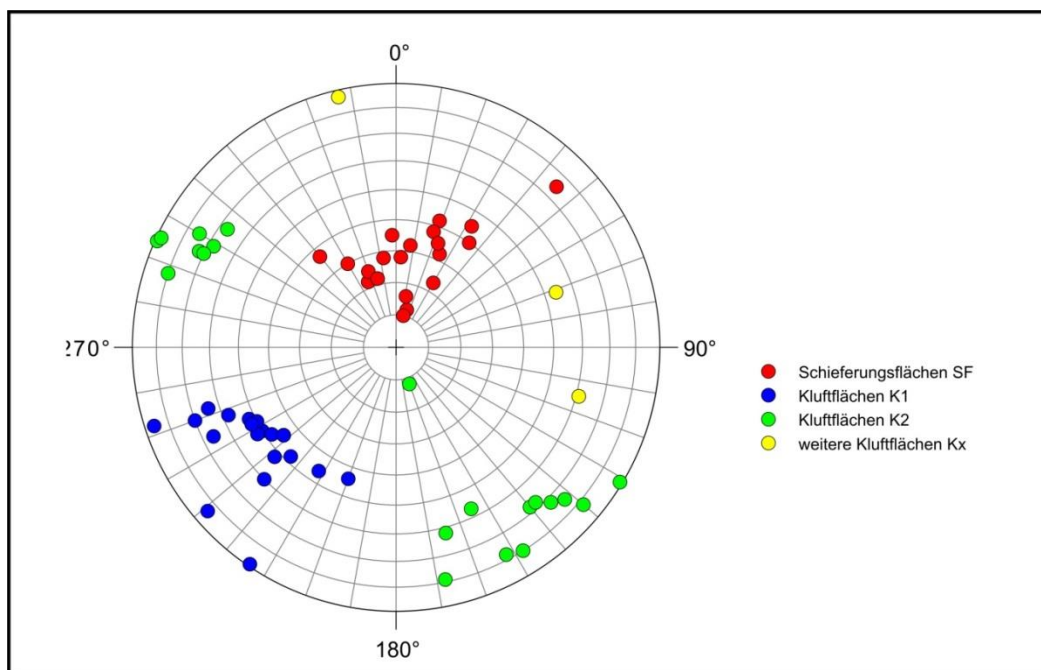


Abbildung 4: Polpunktdarstellung der maßgeblichen Trennflächen, die im Vorhabensgebiet gemessen wurden, im Schmidt'schen Netz. Projektion in die untere Hemisphäre.

Neben den Trennflächen selbst sind für die Gebirgsstabilität auch die Verschnitte dieser Flächengefügen (d. h. die sich daraus ergebenden Verschneidungs- bzw. Kluftkörper) maßgeblich. Abbildung 5 zeigt die räumliche Lage der geotechnisch wirksamen Kluftkörper, in denen bei bestimmten Anschnittgeometrien ein Felsgleiten (zumindest im Böschungsbereich) auftreten kann.

Gefügestatistisch lassen sich vereinfacht drei Hauptkluftkörper mit unterschiedlicher Raumlage eines potenziellen Gleitens konstruieren.

Es sind dies Kluftkörper aus dem Verschnitt von Schieferungs- und K2-Flächen (rotes Viereck in Abbildung 5), die ein Felsgleiten bei steilen, südwestgerichteten Anschnitten ermöglichen.

Eine weitere Gruppe von Kluftkörpern lässt sich aus dem Verschnitt von Schieferungs- und K1-Flächen ermitteln (lila Viereck Abbildung 5). Diese stellen potenzielle Gleitflächen in Richtung Südosten dar und sind insbesondere bei ost-südöstlichen bis südsüdöstlichen Böschungsanschnitten zu berücksichtigen.

Das dritte Kluftkörpersystem ergibt sich aus einem Verschnitt von K1- und K2-Flächen (grünes Viereck in Abbildung 5), die ein potenzielles Gleiten bei steilen, Nordnordost bis Ostnordost gerichteten Anschnitten ermöglichen.



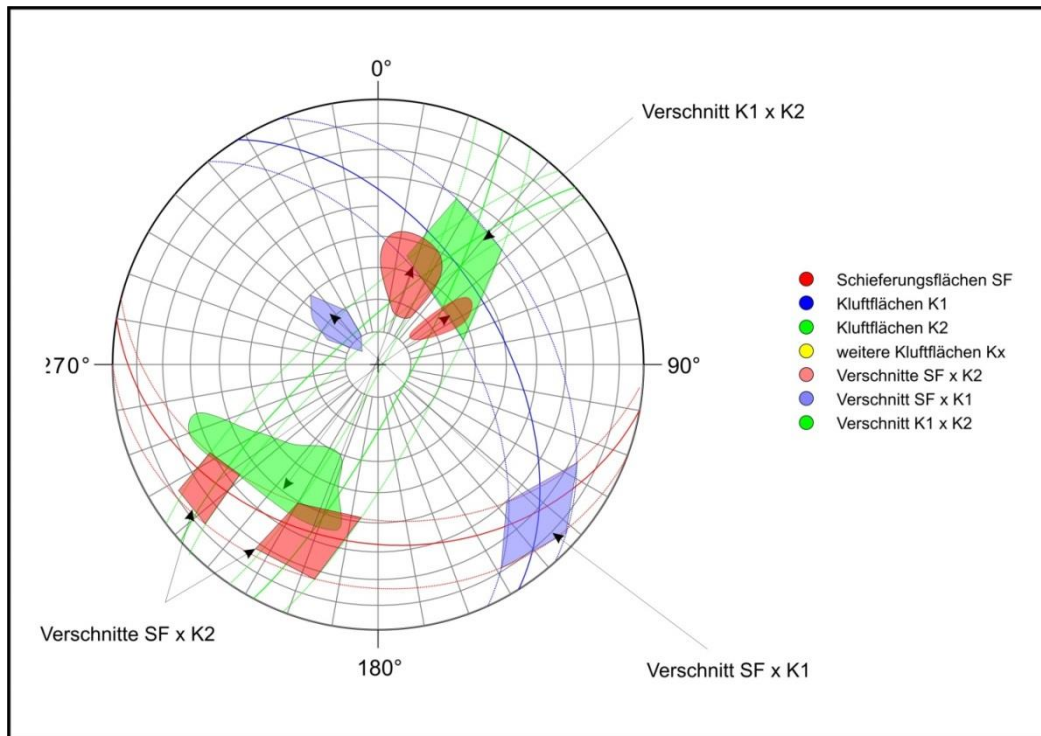


Abbildung 5: Großkreisdarstellung und Flächenverschnitte der maßgeblichen Trennflächen, die im Vorhabengebiet gemessen wurden. Projektion im Schmidt'schen Netz in die untere Hemisphäre.

### Geomorphologie und Hangstabilität

Für die geomorphologische Kartierung wurde – neben der geologischen Karte der Republik Österreich (Blatt 104) – das digitale Geländehöhenmodell des GIS Steiermark als Kartierungsgrundlage herangezogen. Auffällige Merkmale, wie z.B. Anbrüche, Rutschmassen oder unruhige Geländeoberflächen, konnten bereits anhand des genannten Geländehöhenmodells auskartiert werden. Diese Strukturen wurden auch im Zuge der Geländebegehung begutachtet und bewertet und in einer geomorphologischen Kartierung (siehe Karte in Beilage 2) graphisch dargestellt. Die wesentlichsten geomorphologischen Strukturen wurden dabei in einer Merkmalsliste, die in der Kartierung in Beilage 2 im Anhang ersichtlich ist, zusammengefasst.

Im Zuge der Kartierungen hat sich gezeigt, dass das Gelände im Bereich der geplanten Standorte über weite Bereiche keine auffälligen morphologischen Merkmale, welche Hanginstabilitäten vermuten lassen, hinweisen (dies betrifft im Wesentlichen die Standorte WEA 6 bis WEA 10 und WEA12 bis WEA 14).

Im Bereich nördlich von Standort WEA11 tritt eine markante Vernässung (anmooriger Bereich) auf (Merkmal 5b in der Merkmalsliste). In Schurf SCH11 (bei Standort WEA11) wird eine mächtige Verwitterungsschicht von 1,40 bis 4,30 m unter GOK beschrieben ("gänzlich zerlegter, geklüfteter, stark verwitterter, plattig zerbrechender Glimmerschiefer").

Im Gelände nordseitig der Standorte WEA10 und WEA11 ist eine morphologische Rinne entwickelt (Merkmal M 4) und es leitet weiter nordöstlich ein vermutlich alter Anbruch einer Rutschung in eine reliktsche Rutschmasse (M 5) über. Im Hang nordnordwestlich der Standorte WEA13 und WEA14 treten zahlreiche kleinräumige aktuelle Anbrüche und Vernässungen auf (M8). Die Bäume zeigen (tlw. mehrfachen) Säbelwuchs und Schräglage bzw. sind diese vereinzelt komplett entwurzelt und umgekippt. Das Gelände weist hier schon im digitalen Geländehöhenmodell eine äußerst unruhige Morphologie auf, jedoch liegt dieser Bereich außerhalb der nächstgelegenen WEA Standorte (WEA13 und WEA14).

Im Bereich der Amundsenhöhe ist das Gelände im südlichen, im westlichen und im nördlichen Hangbereich durch eine sehr unruhige Morphologie charakterisiert (Merkmale 16, 17, 18, 20).

Im südlichen und im westlichen Hangbereich sind zwischen 1600 m ü.A. und 1640 m ü.A. markante Stauchwülste und Depressionen entwickelt. Der Baumbestand zeigt einen Säbelwuchs und Schrägstellungen und es treten hier mehrere Vernässungen auf (M19 und M20). Aus den Schürfdiagrammen lässt sich eine Lockergesteinsüberlagerung von über 4,00 m ableiten. Die Schieferungsflächen fallen hier flach (mit ca. 10°) nach Süd(süd)westen ein und es kommt durch die Geländeneigung zu einem natürlichen Unterschneiden der Schieferungsflächen.

Im Nordhang der Amundsenhöhe, unterhalb der geplanten WEA 3, konnten markante Geländeanbrüche (Abrissnischen) mit Rutschmassen und zahlreichen Vernässungen beobachtet werden (Merkmale 23 und 24).

### **3.2.2.1 Baugrund und Geotechnik**

Die folgenden Passagen sind dem Geotechnischen Gutachten der Geotest GmbH /2/ entnommen und werden zur Vervollständigung der naturräumlichen/geotechnischen Beschreibung des Umfeldes des Windparks an dieser Stelle der Befundaufnahme beigelegt.

#### **3.2.2.1.1 Ergebnisse Untergrunderkundungen**

##### **3.2.2.1.1.1 Ergebnisse der Schürfaufnahmen**

Die Schürfgruben (SCH01 bis SCH14 und SCH\_Lagerplatz) wurden im direkten Fundamentbereich bzw. am Lagerplatz bis in eine maximale Tiefe von bis zu ca. 4,0 m unter GOK abgeteuft. Die aufgenommenen Bodenschichten sind dem Einreichprojekt zu entnehmen, auf eine vollständige Wiedergabe der Aufnahmeblätter samt Fotodokumentation wird an dieser Stelle verzichtet.

Generell ergibt sich aus der Schurfaufnahme folgende Einteilung welche im vorliegenden Bericht in Tabellen und Abbildungen weiterverwendet wird:

Horizont A	Mutterboden
Horizont B1/B2	Verwitterungsschicht
Horizont C1/C2	Reissfels
Horizont D	Festgestein

##### **3.2.2.1.1.2 Entnahme von Gesteinsproben**

Aus den Schürfen SCH01 bis SCH05 und SCH07 bis SCH14 wurden aus dem maßgeblichen und gründungsrelevanten Festgesteinen (Grobgneise, Augengneise) ca. 10 Handstücke entnommen. Diesen Gesteinsstücken wurden die folgenden internen Laborkennzeichnungen zugeteilt (vgl. Tabelle 2).

Bohrung bzw. Schürfgrube	Laborkennzeichnung	Entnahmebereich unter GOK	Gesteinsart
SCH01	K423/1 – 10	~ 4,0 m	Grobgneise
SCH02	K424/1 – 10	~ 3,0 m	Grobgneise
SCH03	K425/1 – 10	~ 3,0 m	Grobgneise
SCH04	K426/1 – 10	~ 4,0 m	Grobgneise
SCH05	K427/1 – 10	~ 2,0 m	Grobgneise
SCH07	K428/1 – 10	~ 1,7 m	Grobgneise
SCH08	K429/1 – 10	~ 1,7 m	Grobgneise
SCH09	K431/1 – 10	~ 1,6 m	Grobgneise
SCH10	K432/1 – 10	~ 1,8 m	Grobgneise
SCH11	K433/1 – 10	~ 4,3 m	Grobgneise
SCH12	K434/1 – 10	~ 1,8 m	Grobgneise

SCH13	K435/1 – 10	~ 1,7 m	Grobgneis
SCH14	K436/1 – 10	~ 1,5 m	Grobgneis

Tabelle 2: Gesteinsproben/Labornummern

### 3.2.2.1.1.3 Wasserbeobachtungen

Bezüglich der Anlagenstandorte konnte nur in der Schürfgrube SCH04 in den verwitterten Gneisen geringe Schichtwasserzutritte beobachtet werden.

Am geplanten Lagerplatz konnte der Grundwasserspiegel am 11. September 2013 auf ca. 2,5 m unter Gelände beobachtet werden.

### 3.2.2.1.2 Laborversuche

Mit den entnommenen Gesteinshandstücken wurden Punktlastversuche durchgeführt. Die Durchführung und Auswertung dieser Versuche erfolgte dabei entsprechend [41]. Die Ergebnisse der Versuche sind in

Laborkennzeichnung, Entnahmestelle, Gesteinsart	$\sigma_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
K423/1 - 10, SCH01, Grobgneis	41,5 - 124,1	191 - 1766
K424/1 - 10, SCH02, Grobgneis	15,5 - 110,3	444 - 4126
K425/1 - 10, SCH03, Grobgneis	25,8 - 114,0	1008 - 4006
K426/1 - 10, SCH04, Grobgneis	10,4 - 60,1	122 - 1766
K427/1 - 10, SCH05, Grobgneis	21,1 - 43,7	928 - 2211
K428/1 - 10, SCH07, Grobgneis	12,0 - 51,8	562 - 1575
K429/1 - 10, SCH08, Grobgneis	13,4 - 48,8	305 - 1367
K431/1 - 10, SCH09, Grobgneis	38,6 - 89,2	700 - 2168
K432/1 - 10, SCH10, Grobgneis	15,8 - 68,5	360 - 2187
K433/1 - 10, SCH11, Grobgneis	31,9 - 115,6	443 - 2445
K434/1 - 10, SCH12, Grobgneis	29,7 - 113,1	926 - 2388
K435/1 - 10, SCH13, Grobgneis	32,2 - 93,6	519 - 3472
K436/1 - 10, SCH14, Grobgneis	21,2 - 95,4	547 - 2758

Tabelle 3 zusammengestellt und detailliert in den Beilagen dargestellt. Der in der Tabelle angeführte E-Modul wird für den Sehnenwert zwischen dem Lastnullpunkt (Vorbelastungsspannung) und dem Maximalwert angegeben.

Laborkennzeichnung, Entnahmestelle, Gesteinsart	$\sigma_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
K423/1 - 10, SCH01, Grobgneis	41,5 - 124,1	191 - 1766
K424/1 - 10, SCH02, Grobgneis	15,5 - 110,3	444 - 4126
K425/1 - 10, SCH03, Grobgneis	25,8 - 114,0	1008 - 4006
K426/1 - 10, SCH04, Grobgneis	10,4 - 60,1	122 - 1766
K427/1 - 10, SCH05, Grobgneis	21,1 - 43,7	928 - 2211
K428/1 - 10, SCH07, Grobgneis	12,0 - 51,8	562 - 1575
K429/1 - 10, SCH08, Grobgneis	13,4 - 48,8	305 - 1367
K431/1 - 10, SCH09, Grobgneis	38,6 - 89,2	700 - 2168
K432/1 - 10, SCH10, Grobgneis	15,8 - 68,5	360 - 2187
K433/1 - 10, SCH11, Grobgneis	31,9 - 115,6	443 - 2445



K434/1 - 10, SCH12, Grobgnais	29,7 - 113,1	926 - 2388
K435/1 - 10, SCH13, Grobgnais	32,2 - 93,6	519 - 3472
K436/1 - 10, SCH14, Grobgnais	21,2 - 95,4	547 - 2758

Tabelle 3: Punktlastversuche

### 3.2.2.1.3 Abgeleitete Bodenmechanische Parameter

In Tabelle 4 sind die aus den Feld- und Laborversuchen abgeleiteten Bodenkennwerte für die in Abschnitt 3.1. angeführten Schichtenkomplexe zusammengestellt. Für die Schichtenkomplexe A und B werden keine E-Module angegeben, da die Gründungsunterkanten jedenfalls in der Schicht D zu liegen kommen bzw. der Bereich zwischen den Gründungen und dieser Schichtoberkante durch einen Bodenaustausch oder durch Magerbeton auszutauschen ist.

Schichtenkomplex	Kohäsion c [kN/m <sup>2</sup> ]	Reibungswinkel $\phi$ [°]	Wichte $\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Es [kN/m <sup>2</sup> ]	Es,dyn [kN/m <sup>2</sup> ]	Einaxiale Druckfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]
B1/B1b	0,0-5,0	35,0-37,5	21,0/11,0			
B2	0,0-5,0	25-30	20,0/10,0			
C	0,0-10,0	35,0-37,5	26/16	50-200	250-1000	
D	(5,0)*	(35,0)*	28/18	>300	>1500	>_1,0

Tabelle 4: Bodenmechanische Parameter (\*: für Trennflächen bzw. für die Grundbruchbetrachtung)

### 3.2.2.1.4 Baugrundbeanspruchung

#### 3.2.2.1.4.1 Fundamentdaten E-82 E4/S/77/5k/01

Die maßgebenden Fundamentdaten sind in [35] zusammengefasst. Diesbezüglich wird auf die Unterlagen des Einreichprojektes verwiesen.

#### 3.2.2.1.4.2 Drehfedersteifigkeit-Flachgründung

Die erreichbare Drehfedersteifigkeit des Untergrundes ist abhängig von den Abmessungen des Fundamentes, dem Steifemodul  $E_s$  und der Scherfestigkeit des Bodens:

$$E_{\text{oed,dyn}} = k_{\varphi} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{r^3} \cdot \frac{(1+\nu) \cdot (1-\nu)^2}{1-\nu-2 \cdot \nu^2}$$

Die geforderten Werte der Drehfedersteifigkeit sind in jeder Tiefe unter dem Fundament zu erreichen, wobei ein der Tiefe zugehöriges Ersatzfundament (Ersatzradius + Vergrößerung durch Lastausbreitung entsprechend dem Reibungswinkel der unter dem Fundament liegenden Bodenschichten) betrachtet werden kann.

Der Zusammenhang zwischen statischem und dynamischem Steifemodul stellt eine starke Vereinfachung dar und kann [36] entnommen werden (siehe auch Tabelle 5).

$E_{s,\text{stat}}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$E_{s,\text{dyn}}$ $E_{s,\text{stat}}$	$E_{s,\text{stat}}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$E_{s,\text{dyn}}$ $E_{s,\text{stat}}$
5	5,5	50	3,5
10	5,5	60	3,5
15	5,5	70	3,0
20	5,5	80	3,0
30	4,5	90	3,0
40	4,0	100	2,8

Tabelle 5: Zusammenhang statischer/dynamischerSteifemodul

### 3.2.2.1.5 Gründungstechnische Beurteilung der Gesteinsschichten

Für das gegenständliche Bauvorhaben kann die Gesteinsabfolge als günstig und als homogen bezeichnet werden, die aufgeschlossenen Gesteinsschichten decken sich mit den Erkenntnissen aus den geologischen Karten bzw. aus dem geologischen Kartierungsbericht.

So stehen für die Standorte WKA05 bis WKA10 und WKA12 bis WKA14 schon ab Tiefen von ca. 1,5 bis 2,4 m äußerst gering komprimierbare, gering verwitterte und gering zerlegte kompakte Grobgnese an. Bei den verbleibenden Standorten werden die o.a. Gneise teilweise von Glimmerschiefer überlagert bzw. stärker zerlegte Gneispartien reichen bis in größere Tiefen.

Die maßgebende Festgesteinsoberkante kann somit für diese Standorte mit den in Tabelle 6 angeführten Tiefen grob abgeschätzt werden.

Anlagenstandort	Niveau unter GOK (m)
WKA01	~ 4,0
WKA02	~ 3,1
WKA03	~ 3,1
WKA04	~ 4,0
WKA11	~ 4,5

Tabelle 6. Festgesteinsoberkante angeschätzt

### 3.2.2.1.6 Gründungen

Aufgrund der durchgeführten Untergrunderkundungen im Projektgebiet wird die in 3.2.2.1.4.1 beschriebene Flachgründung näher erdstatisch betrachtet. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Gründungsunterkante jedenfalls in den kompakten Grobgnesen (Schichtenkomplex D) zu liegen kommt und dass etwaige Bereiche zwischen Gründungsunterkante und Oberkante des Schichtenkomplexes D mit Magerbeton oder einer Bodenaustauschzone aufgefüllt werden.

#### 3.2.2.1.6.1 Bemessungssituationen

Die Lastfälle DLC 1.0 und 4.2 sind dem Lastfall N entsprechend [34] und der Bemessungssituation BS 1 entsprechend [38] (vergleichbar mit der Bemessungssituation BS-P entsprechend [37]) zu zuordnen. Der Lastfall DLC 6.2 ist dem Lastfall A entsprechend [34] und der Bemessungssituation BS 3 entsprechend [38] (vergleichbar mit der Bemessungssituation BS-A entsprechend [37]) zu zuordnen.

#### 3.2.2.1.6.2 Drehfedersteifigkeit

Weiters wird angeführt, dass der Nachweis der Drehfedersteifigkeit (Mindestwert  $k_{\phi \text{ dyn}} \geq 40.000$  MNm/rad) aufgrund der hohen Steifigkeiten der Bodenschichten jedenfalls erfüllt wird. In der vorliegenden Stellungnahme wird dieser rechnerische Nachweis für die Anlagen ergänzt (vgl. auch Beilage 1 bis 14 der Nachreichung zum Einreichprojekt). Dabei werden die charakteristischen Parameter aus Tabelle 4 angesetzt, für den verbleibenden Bereich zwischen der Fundamentunterkante und dem Schichtenkomplex D wird eine Bodenaustausch aus sandigen Kiesen angesetzt, wobei voraussichtlich Magerbeton zum Einsatz kommen wird (auf der sicheren Seite liegende Annahme, Mächtigkeit der Austauschzone entsprechend der Tabelle 6 im Baugrundgutachten). Für diesen Austausch wird eine Reibungswinkel von  $\phi = 35,0^\circ$  sowie ein Steifemodul von  $E_s = 60,0$  MN/m<sup>2</sup> angesetzt. Bei diesen Berechnungen wird in jeder beliebigen Tiefe ein Ersatzfundament betrachtet, welches sich durch die Lastausbreitung unter dem Reibungswinkel ergibt.

Die Berechnungen sind im Detail in den Beilagen 1 bis 14 (siehe Einreichunterlagen) dargestellt. Es ist ersichtlich, dass sich die geringsten Drehfedersteifigkeiten bei den Anlagen mit dem Bodenaus-

tausch auf dem Niveau der Gründungsunterkante ergeben, wobei die Anforderung von  $k_{\phi \text{ dyn}} \geq 40.000$  MNm/rad bei allen Standorten jedenfalls erfüllt werden.

### 3.2.2.1.6.3 Klaffende Fuge

Für den Lastfall DLC 1.0 kommt die Resultierende aus den charakteristischen ständigen und nicht ständigen Lasten innerhalb der 1. Kernweite zu liegen, wodurch die Fundamentfläche vollständig mit Druck belastet wird. Für die Lastfälle DLC 4.2 und DLC 6.2 kommt die Resultierende aus den charakteristischen ständigen und nicht ständigen Lasten zwischen 1. und 2. Kernweite zu liegen, wodurch das Fundament über dem Schwerpunkt mit Druck belastet wird. Die zugehörigen Berechnungen sind detailliert in der Beilage des Einreichprojekts angeführt.

### 3.2.2.1.6.4 Gleitsicherheit

Der Nachweis der Gleitsicherheit kann aufgrund der hohen Vertikalkräfte im Vergleich zu den Horizontalkräften als erfüllt angesehen werden

### 3.2.2.1.6.5 Grundbruch, Setzung bzw. Schiefstellung und Böschungsbruch

Für die weitere Beurteilung der Standsicherheit wird der Standort WKA03, aufgrund der ungünstigsten Geländeverhältnisse (höchste Geländeneigung mit ca. 23°) im Fundamentbereich herangezogen.

Der Grundbruchnachweis wird für die Lastfälle DLC 4.2 und 6.2 mit der Software GGUFooting Version 8.10 geführt, wobei geneigte Geländeverhältnisse und die Bodenschicht D mit den Bodenkennwerten für Schicht- und Kluffflächen unter dem Fundament als auf der sicheren Seite liegend berücksichtigt werden.

Zusätzlich wird die Sicherheit gegenüber einem Böschungsbruch (Schadensfolgeklasse CC 1) für die Lastfälle DLC 4.2 und 6.2 mit der Software GGU-Stability Version 10.40 mit kreisförmigen Gleitflächen berechnet, wobei ein hangparalleler Schichtenverlauf und hangparallele Kluffflächen aus Materialien der Bodenschicht C im Abstand von 0,5 m in der Schicht D angesetzt werden. Die Berechnungen erfolgen mit einem Teilsicherheitskonzept nach [38] und [39], wobei für die Lasten Teilsicherheitsbeiwerte entsprechend [34] angesetzt werden. Für einen Ausnutzungsgrad  $m_{\max} \leq 1,0$  gilt die Standsicherheit als nachgewiesen. Die Ergebnisse der Berechnungen können der Tabelle 22 entnommen werden. Aufgrund der Steifigkeiten der Festgesteine bzw. der Bodenaustauschzonen ist eine Schiefstellung von 3 mm/m jedenfalls nicht zu erwarten. Die abgeschätzten Setzungen und die abgeschätzte Schiefstellung für einen Steifemodul von 300 MN/m<sup>2</sup> in der Schicht D sind ebenfalls in der Tabelle 7 angeführt. Die Berechnungen sind detailliert in den Beilagen des Einreichprojekts angeführt.

Standort	Lastfall $\gamma_{aero} / \gamma_{masse}$	Bemessungssituation	max. Ausnutzungsgrad Grundbruch	Setzungen Schiefstellung	max. Ausnutzungsgrad Böschungsbruch
WKA03	DLC 4.2 (1,35/1,35)	BS 1 (BS-P)	$\mu_{\max} = 0,126$	0,07 / 0,43 cm ~ 1:4000	$\mu_{\max} = 0,63$
	DLC 6.2 (1,10/1,10)	BS 3 (BS A)	$\mu_{\max} = 0,141$	0,03 / 0,54 cm ~ 1:2850	$\mu_{\max} = 0,58$

Tabelle 7: Standsicherheitsberechnungen

Für die angedachten Flachgründungen auf Fels bzw. Bodenaustauschzonen oder auf Magerbetonauffüllungen werden die Anforderungen der ÖVE/ÖNORM EN 61400-1 (vgl.[34]) bzw. der ÖNORM B 1997-1-1 (vgl.[39]) und der DIN 1054 (vgl. [37]) erfüllt.

### 3.2.2.1.6.6 Baugruben, Böschungen und Wasserhaltungen

Durch die erforderliche Einbindetiefe der Fundamente und die Neigung des Geländes entstehen teilweise Baugrubenböschungen, die vor allem bei den Anlagen WKA01 bis WKA04 und WKA06 maximale Höhen von ca. 4,5 m (WKA06) bis ca. 8,5 m(WKA03) aufweisen.

Um die Standsicherheit der o.a. Geländesprünge verifizieren zu können, werden für die Hauptschnitte (größtes Gefälle und tiefster Einschnitt) Böschungsbruchberechnungen durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen dabei mit einem Teilsicherheitskonzept entsprechend [38] und [39] für die Bemessungs-

situation BS1 und die Schadensfolgeklasse CC1. Es werden kreiszylindrische sowie polygonale, starre Gleitflächen betrachtet. Die Schichtenabfolge wird entsprechend den Schürfaufnahmen gewählt, wobei im Schichtenkomplex D oberflächennahe zusätzliche Trennflächen angesetzt werden (alle 0,5 m), deren Eigenschaften mit denen der Schicht C gleichgesetzt werden.

Aus den detaillierten Berechnungen in den Beilagen (in den Einreichunterlagen beigelegt) ist ersichtlich, dass bei der Wahl einer Böschungsneigung von  $60^\circ$  für die Schichten komplexe C und D sowie einer Neigung von ca. 2:3 (entspricht ca.  $33,5^\circ$ ) für die Schichten B ausreichende Standsicherheiten vorliegen. Unabhängig von diesen Berechnungen müssen diese Böschungen während der Herstellung der Fundamente mit einem entsprechenden **Schutz gegen abrollende Steine** ausgestattet werden.

Für die verbleibenden (ständigen) Böschungen (Böschungsausbildungen nach Errichtung und Hinterfüllung der Gründungen) sind die Böschungen weiter abzuflachen. Dabei sind, um diese Böschungen auch begrünen zu können, Neigungen von ca.  $20^\circ$  bis  $26,5^\circ$  (maximales Neigungsverhältnis 1:2) anzustreben.

### 3.2.2.1.6.7 Drainagierung der Anlagen

Die Anlagen können mit typengeprüften Flachgründungen ohne Berücksichtigung der Auftriebswirkung fundamementiert werden. Da allerdings das Festgestein auf Gründungsunterkante gering wasser-durchlässig vorliegt, wird die Anordnung einer Fußdränage empfohlen. Die Ausführung einer solchen Dränage kann mit einer vollgelohten Ring-Dränageleitung (DN150 mm), die talseitig zu einem Revisions-schacht verläuft, ausgeführt werden. Die Ausleitung erfolgt von dem Schacht über ein Rohr (DN150 mm und 1,5 % Gefälle) zum abfallenden Gelände, wobei der Auslauf mit einer Kiespackung unterirdisch erfolgen kann (vgl. auch Abbildung 6)

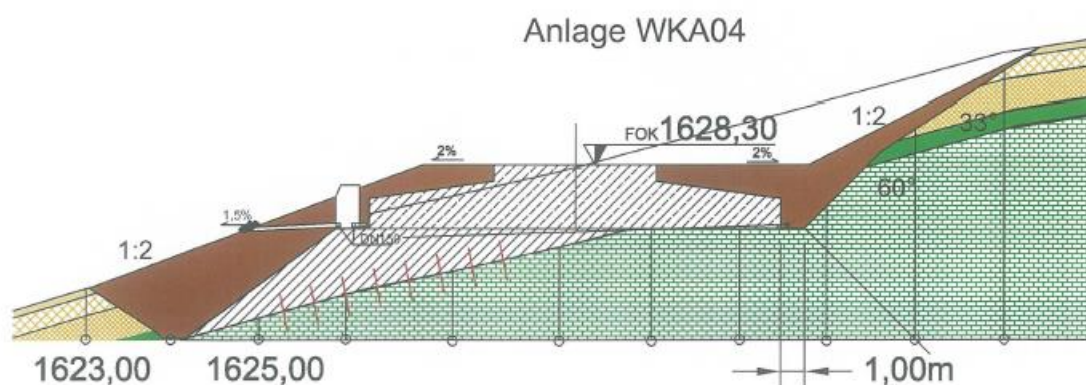


Abbildung 6: Fundament Ringdrainage

### 3.2.2.1.7 Hochmoor im Bereich der Anlage WKA14

Die Anlagen WKA14 kommt im näheren Bereich des Hochmoores zu liegen. Um eine Dränagierung der Oberflächenwässer zu verhindern, kann für diese Anlage oberhalb der Fundament- Ringrohrdränage eine mineralische Abdichtung aus einem verdichteten, feinkörnigen Boden eingebracht werden.

### 3.2.2.1.8 Wege- und Kranplatzbau

Bezüglich des Wegebau in Längsrichtung wird, abweichend von den Anforderungen der Firma Enercon, vorgesehen Straßen mit einer Längsneigung von bis zu 10 % mit ungebundenen Tragschichten auszubilden. Somit werden Vorspannfahrzeuge für den Antransport erforderlich. Auf Grundlage der o.a. Längsneigung kann der Straßenverlauf dem Gelände angepasst werden und ein zusätzlicher Abtrag bzw. eine zusätzliche Aufschüttung ist nicht erforderlich.

Um eine nennenswerte Beeinflussung durch die Oberflächenwässer für nahegelegene Quellen zu vermeiden, könnten in Abhängigkeit der topographischen Lage zwei Wegequerschnitte angedacht werden (vgl. auch Abbildung 7).

Für Bereiche in denen der Weg dennoch beidseitig in einem Einschnitt verläuft, sind zur Abfuhr der Oberflächenwässer beidseitig, in Kaskaden abgestufte Humusmulden (Humusaufgabe ca. 0,3 m) auszubilden. Die gesammelten Wässer versickert teilweise in diesen Mulden bzw. rinnt außerhalb der Einschnitte auf der freien Fläche aus.

- Wege in Hangfalllinie

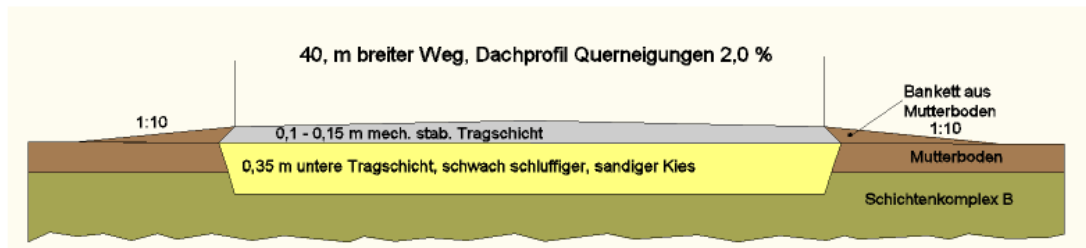


Abb. 20: Schnitt Weg I

- Wege Quer zu der Hangfalllinie

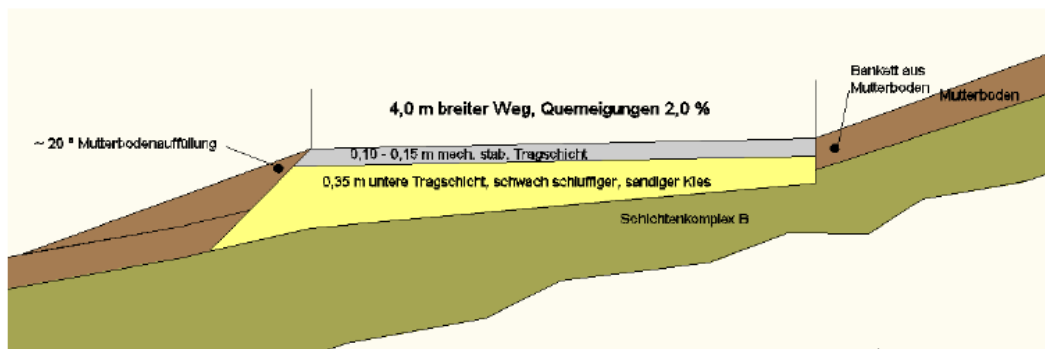


Abb. 21: Schnitt Weg II

#### Abbildung 7: Zufahrtsstraße, Regelquerschnitte

Erfahrungsgemäß weist die obere Tragschicht nach der Herstellung des Windparks eine geringe Wasserdurchlässigkeit auf, womit das Oberflächenwasser über das Quergefälle zum Humusbankett bzw. zu den Mutterbodenauffüllungen geführt wird, dort versickert und somit auch einen mechanische und biologische Reinigung stattfindet.

#### 3.2.2.1.9 Hinweise in Bezug auf die Gründung, Allgemeine Hinweise

- Das Freilegen der bindigen und gemischtkörnigen Böden ist abschnittsweise vorzunehmen, um eine Verschlechterung des Bodenzustandes durch eindringendes Oberflächen- und Niederschlagswasser zu verhindern.
- Alle auftretenden Oberflächen- und Niederschlagswässer sind wirksam von den Bauabschnitten durch entsprechende ordnungsgemäße Wasserhaltungsmaßnahmen bzw. durch ausreichendes Gefälle fernzuhalten.
- Die Flachgründungen sind am kompakten Fels aufzustellen oder der Bereich zwischen Gründungsunterkante und Oberkante des Schichtenkomplexes D wird mit Magerbeton aufgefüllt oder es erfolgt ein Bodenaustausch mit gut verdichtbaren, sandigen Kies (vgl. auch Tabelle 21). Für einen Bodenaustausch aus mineralischen Materialien sind die folgenden Parameter auf jeder Lage zu erreichen:  $c = 5,0 \text{ kN/m}^2$ ,  $f = 35^\circ$ ,  $E_{v1} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ ;  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$
- Beim Antreffen tiefergründig anstehender Verwitterungsschichten oder -taschen sind diese ebenfalls mit Magerbeton bis zum kompakten Fels auszutauschen.
- Ist die anstehende Felsoberkante geneigt, so ist das Gefälle durch eine Abtreppung im Fels auszugleichen.

- Nach Erreichen der Felsoberkante bzw. der Gründungssohle ist jedenfalls eine Besichtigung und Abnahme von einer fachkundigen Person (Geologe, Geotechniker) erforderlich; dies gilt auch für Austauschzone der tiefer reichenden Lockergesteinsschichten. Dabei ist die gesamte Baugrubensohle von lockeren Steinen und Blöcken zu befreien, so dass das kompakte Festgestein ersichtlich ist.
- Beim Antreffen von Schicht- bzw. Grundwasser ist die Betonaggressivität zu untersuchen
- Werden Anker eingesetzt, so ist deren Tragverhalten durch Probelastungen festzustellen, danach ist die endgültige Vorgangsweise festzulegen.
- Für alle Standorte wird empfohlen auf Höhe der Sauberkeitsschicht eine Ringdränage anzuordnen und diese talseitig auszuleiten.
- Die Überschüttung des Fundamentes bis zur Geländehöhe ist für die Standsicherheit erforderlich, der Aushub ist hierfür geeignet, gegebenenfalls ist die Körnung durch Brechen zu verkleinern. Dieser Aushub kann auch für die tieferliegenden Schüttungen der Kranplätze verwendet werden.
- Es wird empfohlen den Überschüttungskörper talseitig geneigt auszuführen und am oberen Fundamentsockel eine Rohrdränage anzuordnen, um anfallende Niederschlagswässer am Einsickern in den ehemaligen Baugrubenbereich zu hindern.

### 3.2.3 KABELTRASSE

Die geplante Kabeltrasse führt durch mehrere lithologische Einheiten und es soll das Kabel grundsätzlich oberflächennahe geführt werden.

Aus baugelogeischer Sicht wurden im Gelände (unter Berücksichtigung der geringen Eingriffstiefe bis maximale 1,20 m) keine Bereiche angetroffen, die aufgrund der geomorphologischen Merkmale auf etwaige ungünstige geologisch-geotechnische Gegebenheiten hinweisen (vgl. auch Abbildung 8).



Abbildung 8: Verlauf der Kabeltrasse im unteren Hangbereich zeigt eine ruhige, unauffällige Morphologie.

### 3.2.4 ZUWEGUNG

Für die Bewertung des Ist-Zustandes entlang der geplanten Zuwegung, wurden die im digitalen Geländemodell auffälligen, geomorphologischen Merkmale unter Berücksichtigung der zu erwartenden Eingriffsintensität herangezogen und im Zuge einer Geländebegehung vor Ort begutachtet.

Dabei hat sich gezeigt, dass im Gelände mehrere Bereiche mit labilen bis instabilen Hangverhältnissen auftreten, wo zumindest mit einem Hang- bzw. Bodenkriechen in den obersten Schichten zu rechnen ist.

Dies betrifft vor allem das Areal bei Trompete T11, wo die Rangierfläche ursprünglich um ca. 15 m verlängert werden sollte. Bei dieser Länge würde der Eingriff jedoch bis in einen Hangabschnitt reichen, wo eine wasserführende Rinne mit Böschungsanbrüchen, Hangkriechen, Hakenschlagen, Säbelwuchs und Verkippung des Baumbestandes auftritt (siehe Abbildung 9). Zudem ist hier mit einer mehrere Meter mächtigen Lockergesteinsüberlagerung zu rechnen (geschätzt >2 bis 3 m).



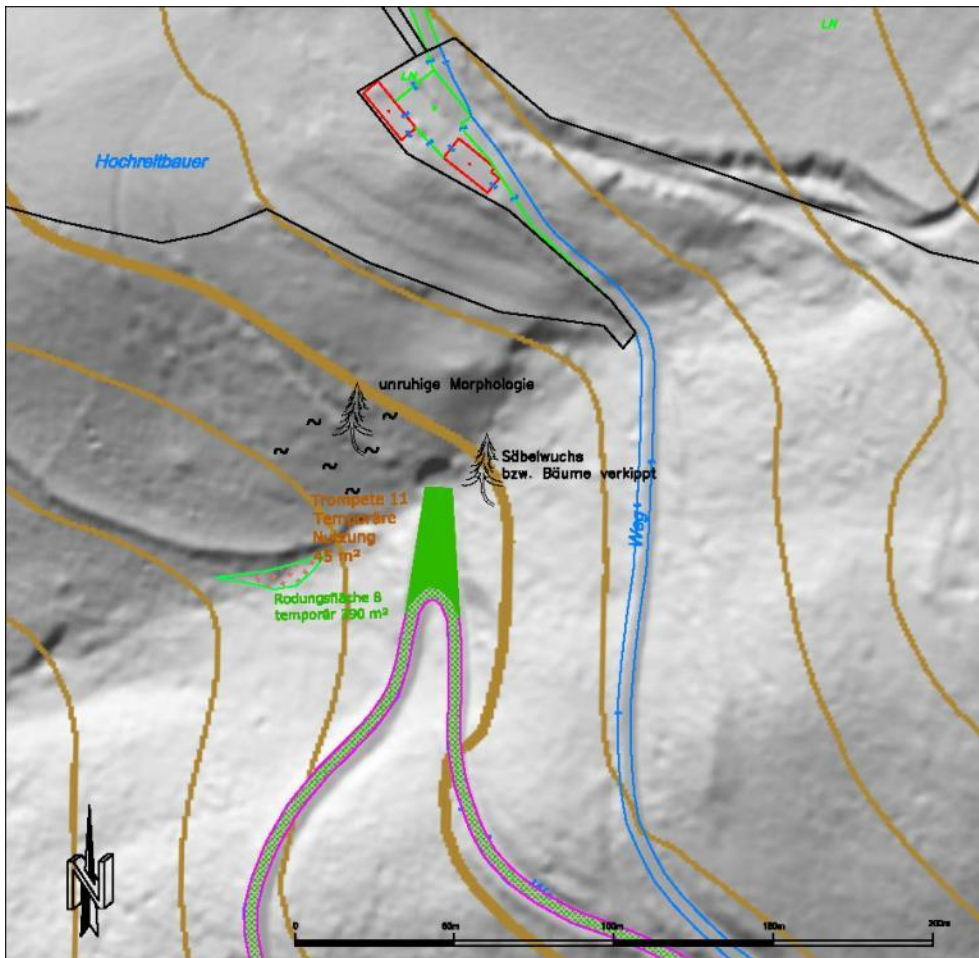


Abbildung 9: Geomorphologische Situation im Umfeld der geplanten Trompete 11.

Diesem Umstand wurde Sorge getragen, in dem der Einschnitt nun auf das minimalst erforderliche Ausmaß von lediglich 5 m reduziert wurde.

Zwar wird die Trompete T11 nun nicht bis in den instabilen Bereich geführt, es wird dennoch empfohlen, hier noch vor Durchführung der Hanganschnitte eine Erkundung durchzuführen.



Abbildung 10: Instabilitäten im Nahbereich der Trompete 11. Die Morphologie zeigt flachgründige Anbrüche mit entwurzelter und verkippter Bäumen links und rechtsufrig des Nordost-Südwest verlaufenden Gerinnes.

„In der Höll“ – das ist im Bereich (nord)östlich des Moschkogels – treten glaziale Sedimente in Form von Grundmoränen, wallförmigen Ufermoränen (End- und Seitenmoränen) mit markanten Vernässungen und Seebildungen auf.

Hier sind für die Zuwegung die Trompeten T13, T14, T15 und T16 geplant. Im abfallenden Osthang, vom Oberen Moschkogel hin zu den o. a. Trompeten, ist in der geologischen Karte Blatt 104 ein markanter, großräumiger Anbruch (Abrissnische) dargestellt, unter dem ein ausgeprägtes Feld aus Bergsturzmassen und Blockwerk entwickelt ist. Die bergseitigen Böschungen der Zuwegung sind hier im Wesentlichen aus diesem Blockwerk ausgebildet. Einzelne große Kluftkörper (mit Durchmesser bis in den Meterbereich) sind im Hang unterhalb der Zuwegung zu finden (diese sind größtenteils stark beмоost).

Im Bereich der Trompeten T13 bis T16 zeigt sich der Oberhang mit einer sehr unruhigen Morphologie (Stauwülste und Depressionen, mehrere Meter mächtiger Blockschutt, der in Zusammenhang mit dem markanten Geländeanbruch im Bereich des Oberen Moschkogels steht). Die bestehenden Böschungen sind mit etwa 37° bis 45° gebösch und aus Blockschutt aufgebaut. Abgesehen von lokalen, sehr kleinräumigen Böschungsanbrüchen sind im böschungsrelevanten Bereich jedoch keine Hinweise auf Rutschungen angetroffen worden.



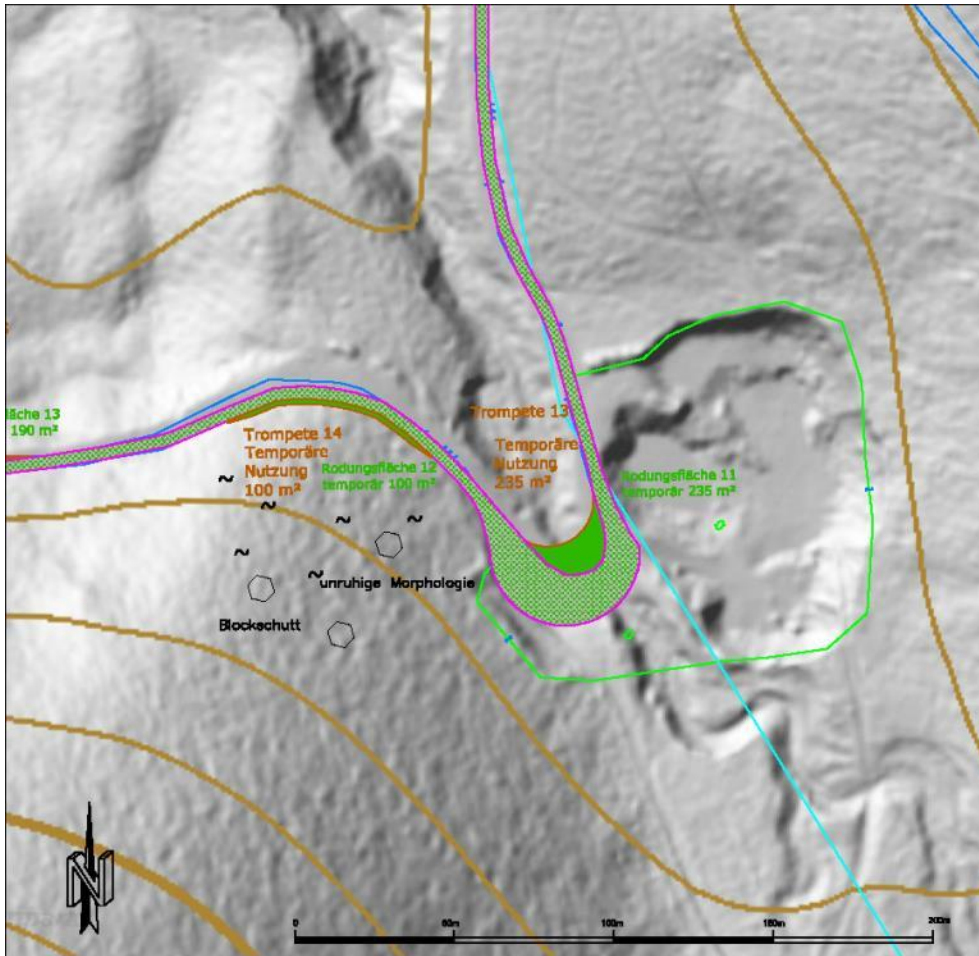


Abbildung 11: Geomorphologische Situation im Umfeld der geplanten Trompeten 13 und 14.



Abbildung 12: Blick auf jenen Bereich, wo die Trompete 13 errichtet werden soll.

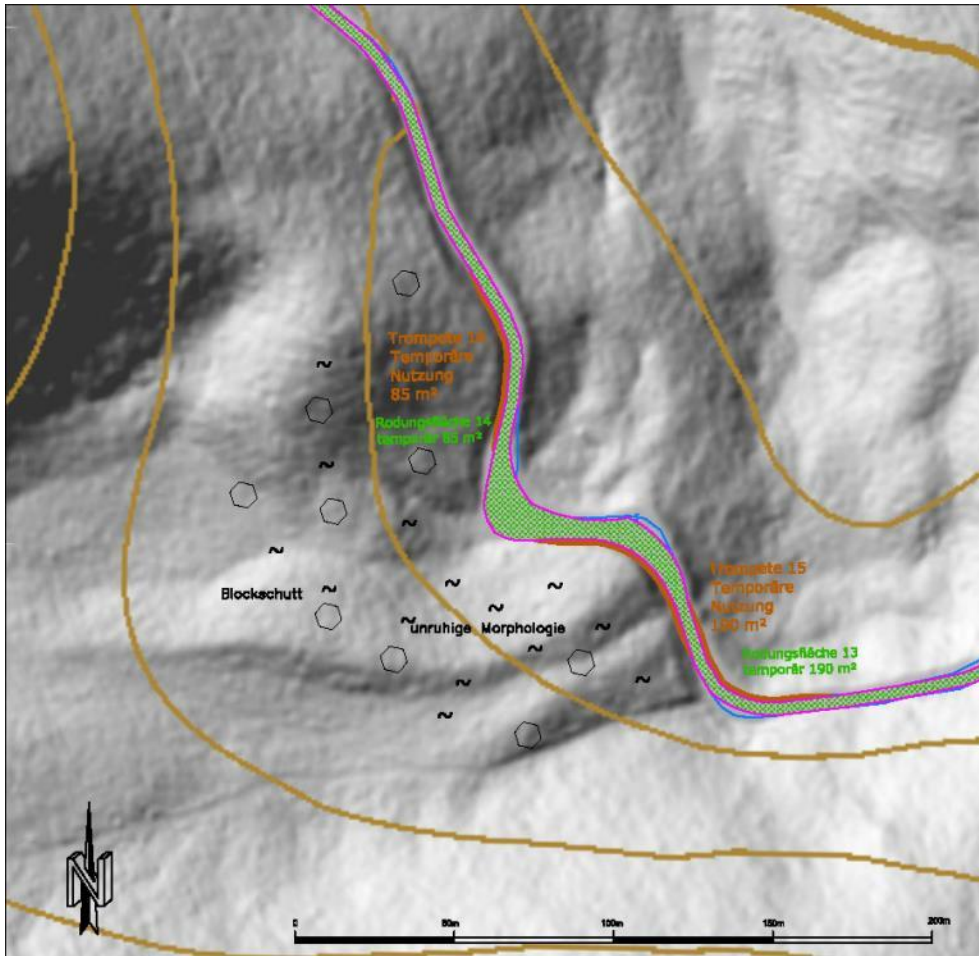


Abbildung 13: Geomorphologische Situation im Umfeld der geplanten Trompeten 13 bis 16.

Bei den Ausweichen A7, A9, A10 und A11 sind bergseitige Geländeanschnitte geplant. Das Gelände zeigt in diesen Bereichen eine relativ flache Neigung und es wurden im Oberhang Hinweise auf ein Bodenkriechen (Stauchwülste und Depressionen, Hakenschlagen und Säbelwuchs der Bäume, Vernässungen) angetroffen.

Während die Kriechbewegungen bei A7 eher reliktsicher Natur sein dürften (alter Anbruch mit alter Rutschmasse, siehe Abbildung 14 und Abbildung 15), handelt es sich bei A9, A10 und A11 um vermutlich aktuelle Kriechprozesse in der Lockergesteinsdecke.



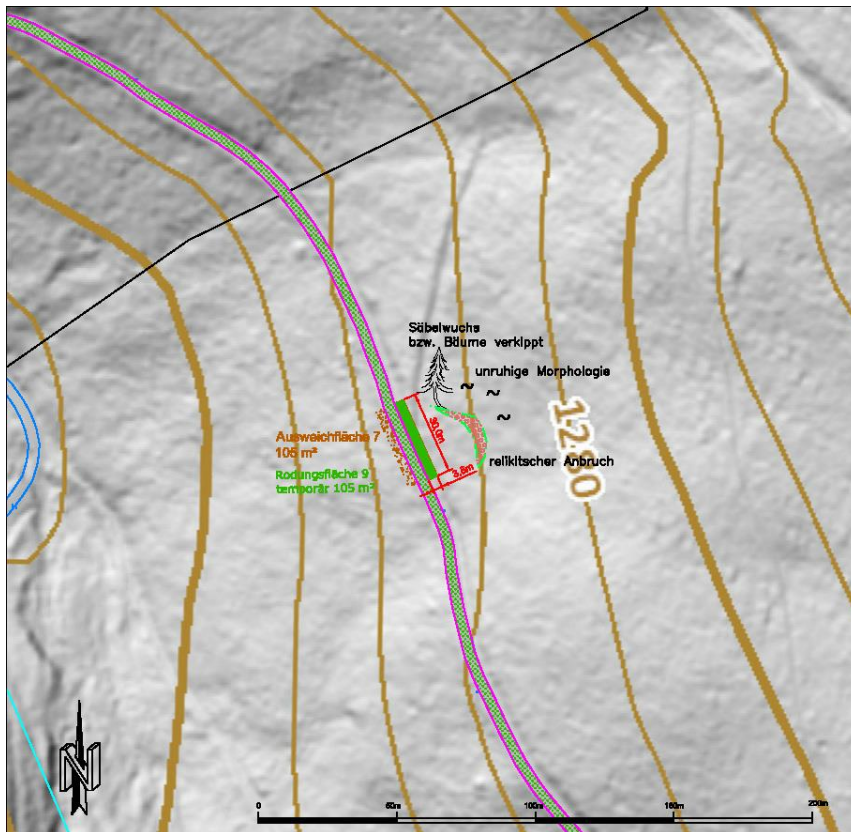


Abbildung 14: Geomorphologische Situation im Umfeld der geplanten Ausweiche A7.



Abbildung 15: Blick auf den relativ flachen Hang bei Ausweichfläche 7. Die Bäume zeigen im zentralen Bereich einen leichten Säbelwuchs an. Das kleine Bild links oben zeigt den Teilbereich in dem die Bäume eine Schiefstellung aufweisen und ein reliktscher Anbruch mit voraussichtlich ruhender Rutschmasse angedeutet ist.

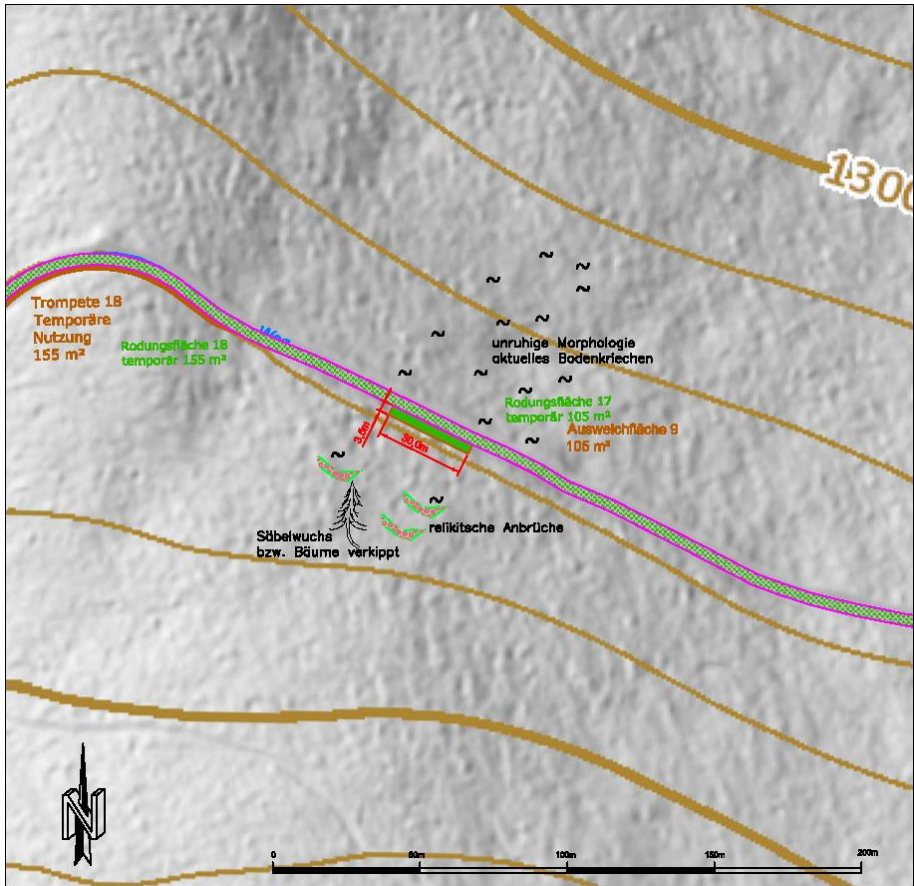


Abbildung 16: Geomorphologische Situation im Umfeld der geplanten Ausweiche A9.



Abbildung 17: Fotoaufnahme beim geplanten Ausweichpunkt A9 zeigt die flache Hangneigung und die zu erwartende, geringe Böschungshöhe nach dem Einschnitt.



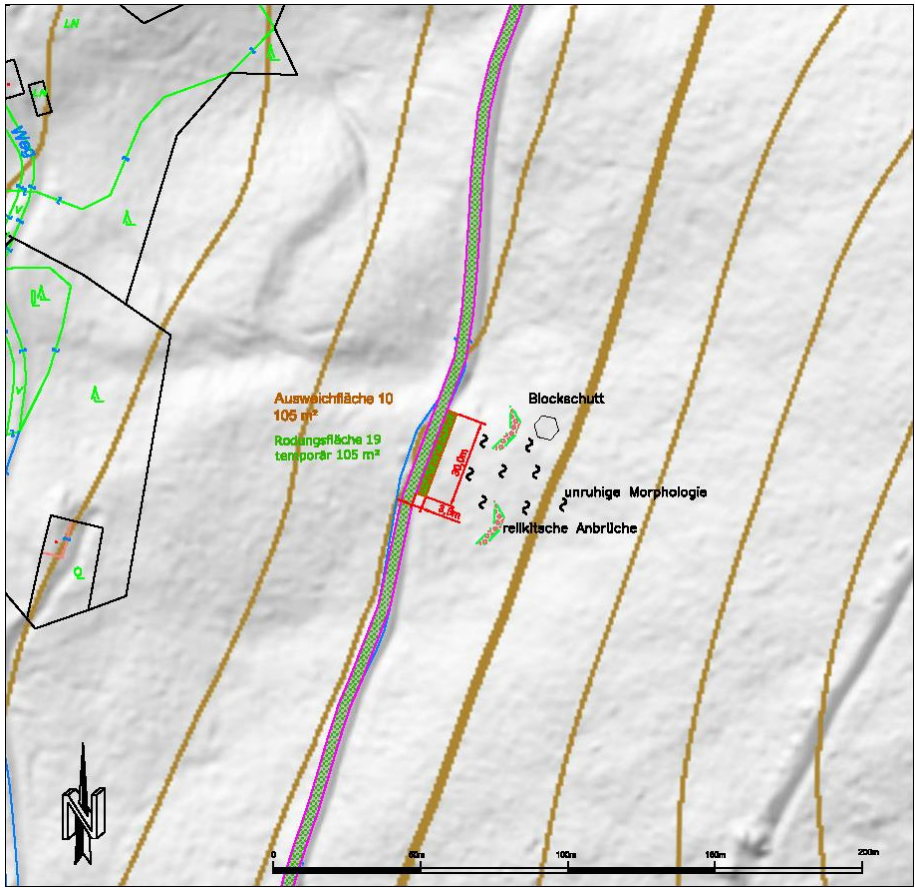


Abbildung 18: Geomorphologische Situation im Umfeld der geplanten Ausweiche A10.



Abbildung 19: Fotoaufnahme beim geplanten Ausweichpunkt A10 zeigt die flache Hangneigung und die zu erwartende, geringe Böschungshöhe nach dem Einschnitt.

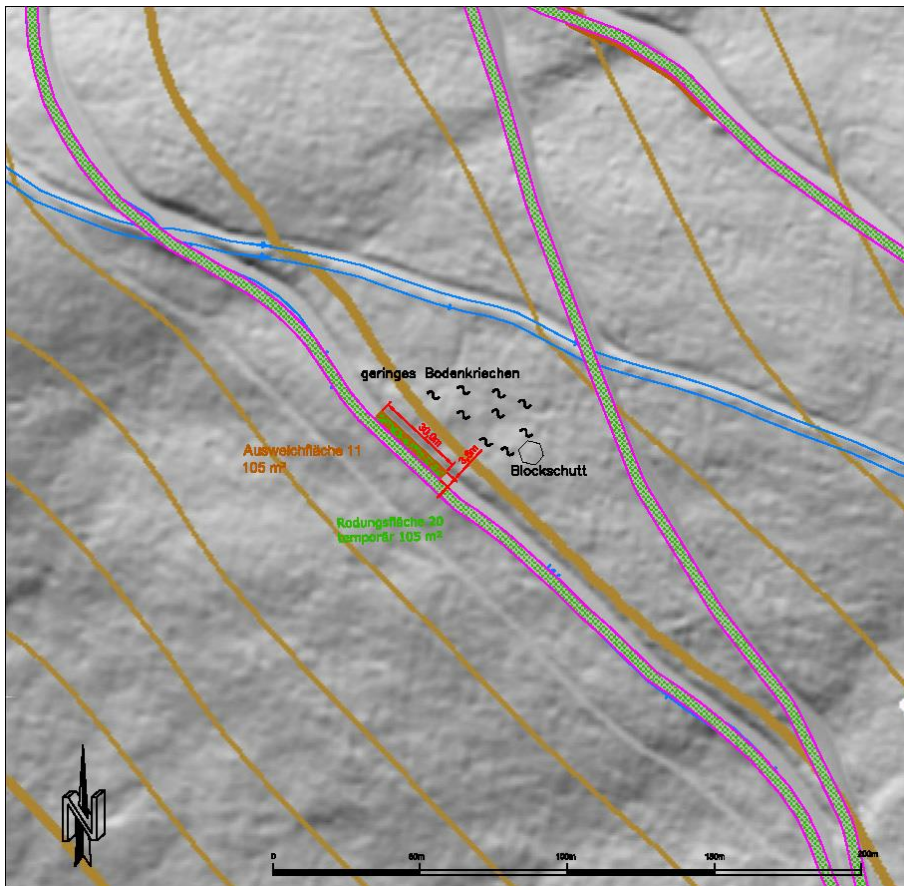


Abbildung 20: Geomorphologische Situation im Umfeld der geplanten Ausweiche A11.

Im Bereich von Trompete T2 führt die Zuwegung durch Lockersedimente der pleistozänen Hochterrasse und den holozänen Ablagerungen des Auersbaches. Etwas weiter westlich der geplanten Trasse sind kleinräumigere Rutschungen dokumentiert, jedoch werden diese nicht von den Geländekorrekturen betroffen. Für die Zuwegung sind hier geringmächtige Anschüttungen erforderlich.

### 3.2.5 UMLADEPLATZ

Zur Erfassung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse der holozänen Ablagerungen im Fröschnitztal wurden die Daten von Erkundungsbohrungen, die im Zuge der Planung der Semmeringschnellstraße niedergebracht wurden, zwischen dem Umladeplatz und der Einmündung des Auersbaches beim Landesmuseum Joanneum erhoben und gekauft. Insgesamt liegen geologische Profile von 18 Bohrungen vor.

Aus den Bohrdaten ist abzuleiten, dass die Mächtigkeit der quartären Talfüllung in der Regel 5 m nicht überschreitet. Lithologisch handelt es sich um Wechsellagerungen von schluffigen Feinsanden und schluffig-sandigen Kiesen. Diese holozänen Ablagerungen können im zentraleren Talbereich wasserführend sein. Unterlagert werden die Sedimente nach den geologisch aufgenommenen Bohrkernen von meist oberflächennah stark lehmig verwitterten Quarzschiefern bis Quarzitmyloniten.

Zur geotechnischen Erkundung wurde von [33] am geplanten Umladeplatz ein Schurf mit der Bezeichnung SCH\_Lagerplatz veranlasst und die angetroffenen Gesteine aufgenommen. Demnach wurde unter einer 0,20 m mächtigen Mutterbodenschicht eine 1,00 m mächtige Anschüttung aus sandigen, steinigen, schluffigen Kiesen mit Ziegelresten angetroffen. Darunter folgt von 1,20 – 1,90 m ein stark plastischer und organischer Ton mit Anteilen an Fein- bis Mittelsand sowie Feinkies, der als steif bis halbfest angegeben wird. Unterlagert wird diese Schicht von einem weichen, plastischen „Ton-Sandgemisch“, ebenfalls mit organischen und kiesigen Komponenten mit einer Mächtigkeit von 0,50 m.

Als liegendste Einheit erschloss der Schurf von 2,40 – 2,80 m einen schluffig-sandig-steinigen Kies, der auch wasserführend angetroffen wurde. So lag der Grundwasserspiegel am 11.09.2013 bei 2,50 m unter Gelände [33].

### 3.3 QUELLEN UND EINZELWASSERVERSORGUNGEN

Im Zuge der hydrogeologischen Kartierung wurden die Quellen im Untersuchungsgebiet des Windparks aufgenommen. Die Quellen liegen in den Hängen und treten – soweit dies zu beobachten war – aus Gesteinsklüften aus. Sie entwässern daher kleinräumige Kluftgrundwasserleiter, die mehr als unzusammenhängende Kompartimente (schwer abgrenzbare Gesteinskörper mit einer diffusen Wasserführung) denn als zusammenhängender Grundwasserleiter zu verstehen sind. Bezeichnung und Koordinaten der Quellen finden sich gemeinsam mit den Geländeparametern in Tabelle 8: Auflistung der im Bereich des geplanten Windparks aufgenommenen Quellen und Vernässungen (LF = elektrische Leitfähigkeit in [ $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei 25 °C]; T = Temperatur in [°C]; Q = Volumenstrom in [l/s]. angeführt. Neben den aufgenommenen Quellen, die zur Identifikation neben einer fortlaufenden Nummerierung am Ende der ID mit „Q“ gekennzeichnet sind, wurden auch größere Vernässungszonen in Tabelle 8: Auflistung der im Bereich des geplanten Windparks aufgenommenen Quellen und Vernässungen (LF = elektrische Leitfähigkeit in [ $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei 25 °C]; T = Temperatur in [°C]; Q = Volumenstrom in [l/s]. berücksichtigt. Die Vernässungszonen sind über die Endung „VN“ zu erkennen. Die Lage der Quellen und Vernässungen ist den Beilagen 1 und 2 zu entnehmen.

#### Quellen

ID	Name	Rechts	Hoch	Datum	LF	T	Q
PA_1Q	Geiereckalm, Lage Brunnentrog	705.875	269.072	08.07.2013	14	10,6	0,020
PA_2VN	Vernässung Rücken Geiereck	706.140	268.711				
PA_3VN	Vernässung Rücken Grazer Stuhleck	706.792	268.790				
PA_5Q	Quelle N' Grazer Stuhleck	707.166	269.186	08.07.2013	16	7,1	n.m.
PA_6Q	Quelle W' Geiereck, Gerinne ÖK	705.995	268.612	08.07.2013	9,6	10,9	0,060
PA_7Q	Quelle Versorgung Roseggerhaus	705.342	267.775	08.07.2013	35	7,4	0,280
PA_8Q	Quelle W' Pretul/Roseggerhaus	705.287	267.894	08.07.2013	18,9	13,1	0,110
PA_9Q	Quelle S' Amundsenhöhe	704.700	267.845	26.09.2013	13	9,2	0,360
PA_10VN	Vernässung W' Amundsenhöhe WP 2	704.596	268.227				
PA_11Q	Quelle W' Geiereck, in ÖK verzeichnet	705.888	268.564	08.07.2013	14,6	8,5	0,230
PA_12Q	Quelle E' Roseggerhaus Trog	705.617	267.556	26.09.2013	18	8,7	1,100
PA_13Q	Quelle SW'Amundsenhöhe Trog	704.255	268.536	26.09.2013	23	7,9	0,050
PA_14Q	Quelle W' Ganzalm in ÖK eingetragen	703.361	269.470	26.09.2013	35	6,3	0,170

Tabelle 8: Auflistung der im Bereich des geplanten Windparks aufgenommenen Quellen und Vernässungen (LF = elektrische Leitfähigkeit in [ $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei 25 °C]; T = Temperatur in [°C]; Q = Volumenstrom in [l/s].

Wie der Tabelle 8: Auflistung der im Bereich des geplanten Windparks aufgenommenen Quellen und Vernässungen (LF = elektrische Leitfähigkeit in [ $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei 25 °C]; T = Temperatur in [°C]; Q = Volumenstrom in [l/s]. zu entnehmen ist, weisen die Quellen extrem geringe elektrische Leitfähigkeiten auf. Die Werte variieren zwischen 9,6 und 35  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (25 °C). Die Summe der gelösten Inhaltsstoffe (= "Mineralisierung") der Quellwässer ist auch für die geologischen Verhältnisse als außergewöhnlich gering anzusehen.

Von wasserwirtschaftlicher Bedeutung ist nur jene Quelle (PA\_7Q), die der Versorgung des ganzjährig genutzten Roseggerhauses dient (siehe Abbildung 21). Nach Mitteilung der Pächter des Naturfreundehauses hat die Quelle bisher immer - auch bei lange anhaltenden Trockenheiten, wie z.B. im Sommer 2013, zur Versorgung des Roseggerhauses ausgereicht. Der am 08.07.2013 (nach einer Periode längerer Trockenheit) am Überlauf des Hochbehälters gemessene Volumenstrom ("Quellschüttung") von rund 0,3 l/s (entspricht ca. 25  $\text{m}^3/\text{d}$ ) ist für die hydrologischen bzw. hydrogeologischen Verhältnisse als relativ hoch einzustufen.





Abbildung 21: Quelle PA\_7Q – Wasserversorgung Roseggerhaus. Quellfassung mit Sammelbehälter und Überlauf in den Bach (rechtes Bild).

Das Einzugsgebiet der Quellen befindet sich natürlich in topographisch höheren Lagen entlang der Rücken zwischen der Amundsenhöhe und dem Grazer Stuhleck. Die anfallenden Niederschlagswässer, die nicht evapotranspirieren, versickern zuerst in der zum Teil mehrere Meter mächtig ausgebildeten Verwitterungs- und Aufarbeitungszone der Festgesteine (i.W. Grobgneise). Davon versickert eine Teilmenge in weiterer Folge in den Trennflächen (Schieferung, Risse und Klüfte) der anstehenden Festgesteine.

Die Quellen stehen meist auch in Zusammenhang mit dem Auftreten von Erosionsgräben bzw. -rinnen, deren Ausbildung oft im Bereich der Quellnischen und -mulden beginnt. Sind einmal erste vorzugsorientierte Fließwege vorhanden, folgt auch der Oberflächenabfluss diesen Wegigkeiten und das Gewässernetz setzt ein.

Die Geländebegehungen zeigten aber auch, dass ein Teil der Niederschlagswässer nicht in den Festgesteinen versickert, sondern innerhalb der Verwitterungsschicht verbleibt. In diesen Abschnitten sind Vernässungszonen zu beobachten und es kann auch zu gravitativen Bewegungen der Sedimente kommen (Kriechhänge).

zeigt typische Vernässungen in den Verwitterungsschichten, die auch noch nach längeren Trockenperioden zu beobachten sind.



Abbildung 22: Vernässungen westlich der Amundsenhöhe (PA\_10VN, linkes Bild) und nördlich des Grazer Stuhlecks (Position ca. bei PA\_Q5, rechtes Bild) .

### 3.4 WASSERRECHTLICH BEWILLIGTE GRUNDWASSERNUTZUNGEN

Für den Windpark Pretul mit seiner Zuwegung und der Energieableitung wurden am Wasserbuch des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung die zum Vorhaben am nächsten gelegenen Wasserrechte abgefragt. Die erhobenen Anlagen finden sich in Tabelle 9 mit den wichtigsten Angaben aus den Wasserbuchauszügen zusammengefasst. Eine lagemäßige Darstellung erfolgt in Beilage 1. In erster Linie handelt es sich dabei um Kläranlagen, die nach den Angaben im Wasserbuch über eine Grundwasserversickerungsanlage verfügen. Dies trifft auf die Anlagen bei der Ganzalm (Wasserbuchpostzahl 13/2006) und beim Wirtshaus Roseggerheim (13/1592 und 13/1492) in geringer Entfernung zur ge-



planten Kabeltrasse zu. Eine wasserrechtlich bewilligte Versickerung aus einer Kläranlage besitzt auch das Roseggerhaus des Tourismusvereins Naturfreunde Österreich (Postzahl 3014).

## Wasserrechte

PZ	Rechtsw. BMN M34	Hochw. BMN M34	ANL_TYP	ANL_SUBTYP	Name Konsensinhaber	Adresse_Ort	Adresse_Straße	Konsens m <sup>3</sup> /d	Befristung	Sparte
17/3014	705404	267569	Kläranlage	Grundwasseranlage - Versickerung	Touristenverein Naturfreunde Österreich	1150 Wien	Viktoriagasse 6	3,94	30.11.2038	Abwassereinbringung durch Private
13/2006	703601	269625	Kläranlage	Grundwasseranlage - Versickerung	Naturfreunde Österreich, Ortsgruppe Hönigsberg	8682 Mürrzusschlag-Hönigsberg	Neubaugasse 45	3,75	30.08.2036	Abwassereinbringung durch Sonstige
13/433	702514	270148	Versorgungsanlage	verschiedene Quellen	Stadtgemeinde Mürrzusschlag	8680 Mürrzusschlag	Wiener Straße 9		31.12.2039	Trinkwasserversorgung von Gemeinden
13/1703	700392	271797	Stehendes Gewässer	Fließgewässeranlage - Entnahme	WG Kanalisationsanlage Ganztal	8665 Langenwang	Wiener Straße 51	432		Nutzwasser für Teichfüllungen
13/1285	700354	271884	Deponie/Verfüllung	Fließgewässeranlage - Einleitung	Böhler Bleche GmbH & Co KG	8680 Mürrzusschlag	Böhler-Gasse 1	35	31.12.2016	Deponien - Sonderabfall
13/1492	700207	271103	Kläranlage	Grundwasseranlage - Versickerung	Rosegger August und Paula	8682 Mürrzusschlag	Lechen 28	1,35	31.12.2010	Abwassereinbringung durch Private
13/1592	700142	271129	Kläranlage	Grundwasseranlage - Versickerung	Pillhofer Ludwig und Anna	8665 Langenwang	Lechen 40	1,5	31.12.2000	Abwassereinbringung durch Private

Tabelle 9: Auflistung der Wasserrechte in Zusammenhang mit Grundwassernutzungen im Untersuchungsgebiet.

Zwischen 50 m und 200 m südlich der Kabeltrasse der Energieableitung und damit topographisch über der Trasse liegen Quelfassungen der Stadtgemeinde Mürrzusschlag, die unter der Postzahl 13/433 im Wasserbuch verzeichnet sind (siehe Beilage 1). Konkret handelt es sich um die Hirnriegel-Glashütter-Quellen 1 und 2 (in Beilage 1 als HQ-GH1 und HQ-GH2), die Hirnriegel-Haus-Quellen 1 und 2 (HQ-H1 und HQ-H2) sowie die Hirnriegel-König(s)-Quellen 1 und 2 (HQ-K1 und HQ-K2). Die angesprochenen Quellen werden in der Hirnriegelwasserleitung zusammengeführt und genutzt.

Die Fassung und Nutzung der Königs- und Glashütter-Quellen wurde mit Bescheid GZ: 3-348 Mu 38/7-1965 vom 16.07.1965 des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung wasserrechtlich bewilligt. Diese vier Quellen verfügen jeweils über kleinräumige engere und weitere Schutzgebiete. Die geplante Kabeltrasse berührt die Schutzgebiete jedoch nicht.

Nach dem Wasserbuchbescheid beträgt die gemeinsame Schüttung der Glashütter-Quellen 2 – 4 l/s und die der beiden Königs-Quellen ebenfalls 2 – 4 l/s. Die Glashütter-Quellen werden durch bis zu 15 m langen Stollen gefasst. Im Gegensatz dazu bestehen die Fassungen der Königs-Quellen aus Stein-schlichtungen mit Einstiegshälsen.

Nicht im Wasserbuch verortet sind die als „**Quellen der Pretulwasserleitung**“ bezeichneten Wasserfassungen der Stadtgemeinde Mürrzusschlag, die ebenfalls unter der Postzahl 13/433 im Wasserbuch eingetragen sind. Dabei handelt es sich um bis zu 37 Quellen, deren Lage aus dem vom Auftraggeber übermittelten digitalen Katasterplan übernommen und in Beilage 2 dargestellt wurde. Die Quellen liegen auf Seehöhen zwischen 726 m und 1.536 m weit verstreut im Ganzbachtal bis zu den Nordhängen des Pretul-Höhenzuges und sind mit einer komplex verzweigten Sammelleitung verbunden. Die Rohrlänge wird mit insgesamt 11,8 km angegeben.

Die Pretulwasserleitung wurde in den Jahren 1919 bis 1924 erbaut, wobei die kumulative Mindestschüttung aller Quellen mit 7,5 l/s bzw. 8,2 l/s angegeben wird. Die Benützungsbewilligung für diese Anlage wurde mit Bescheid Zahl 8 M 23/4 vom 18.08.1925 durch die Bezirkshauptmannschaft Mürrzus-schlag erteilt.

Im Bewilligungsbescheid wird ausgeführt, dass die Quellen in Tiefen zwischen 3 und 6 m durch Betonspermauern, Steinschlichtungen und Betondecken gefasst wurden. Vom Quellschacht bis zur Fassung wurden Steinzeugrohre verwendet. Die Quellschächte, die der Kontrolle dienen, sind über einen im Lehm verlegten Betondeckel zugänglich. Ausgenommen von dieser Fassungsart sind die Quellen Nr. 1 und 26, die offen gefasst und durch einen Einstiegsschacht zugänglich sind.

Mit Bescheid FA13A-33.10-28/2008 vom 23.04.2008 des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung wurden für die Erweiterung der Pretulwasserleitung die Errichtung und der Betrieb einer Filter- (10 µm) und einer UV-Desinfektionsanlage mit einem Wasserdurchsatz von jeweils maximal 10 l/s (entsprechend einer mittleren Quellschüttung) im Bereich des Unterbrechungsschachtes beim Poldlbauer wasserrechtlich bis 21.12.2008 befristet bewilligt. Begründet wird diese Maßnahme mit dem Nachweis von erhöhten Keimzahlen und Fäkalindikatorbakterien (coliforme Keime und Enterokokken) nach Starkregenereignissen, da die Quellwässer ansonsten nicht der Trinkwasserverordnung entsprechen würden. In Zusammenhang mit Starkregenereignissen wird auch auf eine Trübung der Quellwässer hingewiesen.

Die Erweiterungsmaßnahmen wurden mit Bescheid GZ FA13A-33.10-572/2010-4 vom 22.04.2010 wasserrechtlich überprüft.

Die Pretulquellen verfügen nach den Wasserbuchauszügen und den Wasserrechtsbescheiden weder über Schutz- noch Schongebiete.

Wie dem Plan der Beilage 2 zu entnehmen ist, liegt die Pretul-Quelle 7 am nächsten zur geplanten Windparkanlage. Die Entfernung zum Turmstandort WEA 5 auf der Amundsenhöhe beträgt rund 250 m. Ebenfalls ca. 250 - 300 m von WEA 6 bzw. WEA 7 entfernt, befinden sich die Quellfassungen Pretul-Quelle 1 (PQ 1) und Pretul-Quelle 4 (PQ 4). Die Pretul-Quelle 1 wird im Bescheid aus dem Jahre 1925 als Hauptquelle bezeichnet.

In der Nähe der Zuwegung befinden sich weiters die Pretul-Quellen 21, 22 und 23 (PQ 21 - PQ 23). Während die beiden Quellfassungen PQ 22 und PQ 23 westlich und damit topographisch unterhalb der Straße situiert sind, liegt die Quelle PQ 21 nach dem Plan unmittelbar in der Forststraße, die der Zuwegung dient. Wenige Meter südlich dieser Quelle ist die Ausweichfläche 10 vorgesehen (siehe Beilage 2).

### **3.5 WASSERSCHUTZ- UND SCHONGEBIETE**

In Kap. 3.4 wurden die wasserrechtlich bewilligten Grundwassernutzungen in der Umgebung des Vorhabens dokumentiert. Dabei wurde gezeigt, dass nur die südlich der geplanten Kabeltrasse gelegenen Glashütter-Quellen 1 und 2 (HQ-GH1 und HQ-GH2) sowie die Königs-Quellen 1 und 2 (HQ-K1 und HQ-K2) über kleinflächige Wasserschutzgebiete verfügen. Der Korridor der Kabeltrasse berührt die Schutzgebiete jedenfalls nicht.

Nach den digitalen Karten des GIS-Steiermark [14] existiert im hydrogeologischen Untersuchungsraum auch kein Grundwasserschongebiet.

Somit kann zusammenfassend festgestellt werden, dass durch keinen der Vorhabensteile (Windpark, Zuwegung und Energieableitung) ein Wasserschutz- oder Schongebiet betroffen ist bzw. berührt wird.

### **3.6 ALTLASTEN UND VERDACHTSFLÄCHEN**

Wie eine Abfrage beim Umweltbundesamt ergab, sind im durch das Vorhaben berührten Fröschnitzalabschnitt keine Altlasten ausgewiesen.

Für die Grundstücke Nr. 476/1 und 477 der KG Spital am Semmering (60523), auf denen nach den Vorhabensunterlagen der Umladeplatz vorgesehen ist, wurde auch der Verdachtsflächenkataster des Umweltbundesamtes abgefragt. Nach Mitteilung des Umweltbundesamtes sind beide Grundstücke weder im Verdachtsflächenkataster noch im Altlastenatlas verzeichnet.

### **3.7 NIEDERSCHLAG UND GRUNDWASSERNEUBILDUNG**

Nach einer regionalisierten Darstellung des Wasserversorgungsplanes Steiermark [22] liegt die Jahresniederschlagssumme im Bereich des geplanten Windparks bei 1200 - 1400 mm (Beobachtungszeitraum: 1971 - 1995). Sie setzt sich aus der mittleren Wintersumme des Niederschlages von 400 - 500 mm und der mittleren Sommersumme des Niederschlages von 800 - 900 mm zusammen.

Die potentielle Evapotranspiration wird für den Bereich des geplanten Windparks mit 450 - 500 mm (Zeitraum 1971 - 1995) angegeben [22]. Die Differenz zwischen Jahresniederschlagsmenge und Evapotranspiration - 700 - 950 mm - steht somit für Oberflächenabfluss und Grundwasserneubildung zur Verfügung.

Untersuchungen in Gebieten mit vergleichbaren hydrogeologischen Verhältnissen ergaben, dass die Evapotranspiration und der Oberflächenabfluss ca. 95 % der Gesamtniederschlagsmenge betragen. Demnach liegt der Anteil des unterirdischen Abflusses bei rund 5 % bezogen auf die Niederschlagsmenge.

Dies ergibt bei einer gemittelten Abflussniederschlagshöhe von 825 mm eine durchschnittliche jährliche Grundwasserneubildungsrate von ca. 40 l/m<sup>2</sup> im Untersuchungsgebiet. Der Beilage 2 ist zu entnehmen, dass die meisten Quellen unterhalb von ca. 1.500 m Seehöhe auftreten. Der topographisch höher gelegene Höhenrücken des geplanten Windparks ist daher als Einzugsgebiet der Quellen zu sehen. Zwischen dem Grazer Stuhleck und der Amundsenhöhe ergibt dies eine Fläche von ca. 1,1 km<sup>2</sup>, woraus sich die Jahresfracht des Grundwasserabflusses mit rund 450.000 m<sup>3</sup> eingrenzen lässt. Dies entspricht einem durchschnittlichen Grundwasserabfluss von 14 l/s.

Zur Abschätzung eines Starkniederschlagsereignisses wird auf den für einen bestimmten Standort gültigen Bemessungsniederschlag zurückgegriffen. Dieser kann der Datenbank für Bemessungsniederschläge des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (e-HYD) [14] entnommen werden. Bemessungsniederschläge sind die Grundlage für alle siedlungs- und schutzwasserwirtschaftliche Planungen. Eine einheitliche Auswertung der Bemessungsniederschläge wird im eHYD auf einer Karte an Gitterpunkten angeboten.

Zur Bemessung können die Daten des nächstgelegenen Gitterpunktes 4148 verwendet werden [14]. Die an diesem Gitterpunkt gültigen Niederschlagshöhen unterschiedlicher Dauer (5 bis 120 Minuten) für verschiedene Ereignishäufigkeiten sind in Tabelle 10 dargestellt. Grundsätzlich kann für das Baugeschehen und die Betriebsphase ein 15 Minuten-Ereignis mit einer Wiederkehrhäufigkeit von fünf Jahren als ausreichend angenommen werden (siehe [1], [2] und [5]).

### Starkregenereignisse

Dauerstufe D (Minuten)	Wiederkehrzeit T (Jahre)										
	1	2	3	5	10	20	25	30	50	75	100
5	6.6	8.9	10.3	12.1	14.4	16.8	17.6	18.2	19.9	21.3	22.3
10	11.2	16.4	19.3	23.1	28.2	33.3	35.1	36.4	40.3	43.3	45.4
15	14	20.8	24.7	29.8	36.5	43.3	45.6	47.4	52.4	56.6	59.3
20	16	23.7	28.2	34.1	41.8	49.6	52.1	54.2	59.9	64.7	67.8
30	18.7	27.9	33.2	40.1	49.3	58.5	61.6	64	70.8	76.5	80.2
45	21.4	32	38	46	56.4	66.9	70.5	73.2	81.2	87.5	91.8
60	23.6	35	41.7	50.4	62	73.5	77.3	80.5	89.1	96.1	100.8
90	26.9	39.9	47.4	57.5	70.5	83.7	88	91.7	101.5	109.2	114.8
120	29.6	43.6	51.9	62.1	76.3	90.1	94.9	98.4	108.8	116.9	122.9

Tabelle 10: Bemessungsniederschläge für Starkregen am Gitterpunkt 4148 des eHyd in [mm].

## 3.8 HOCHWASSER

Die Hochwasseranschlaglinien des Fröschnitzbaches wurden dem GIS-Steiermark [14] entnommen. In sind die Hochwasseranschlaglinien HQ100 und HQ30 in der Projekt-Detaildarstellung des Umladeplatzes eingetragen. Demnach liegen die Flächen des geplanten Umladeplatzes außerhalb der Hochwasser-Anschlaglinien des Fröschnitzbaches.

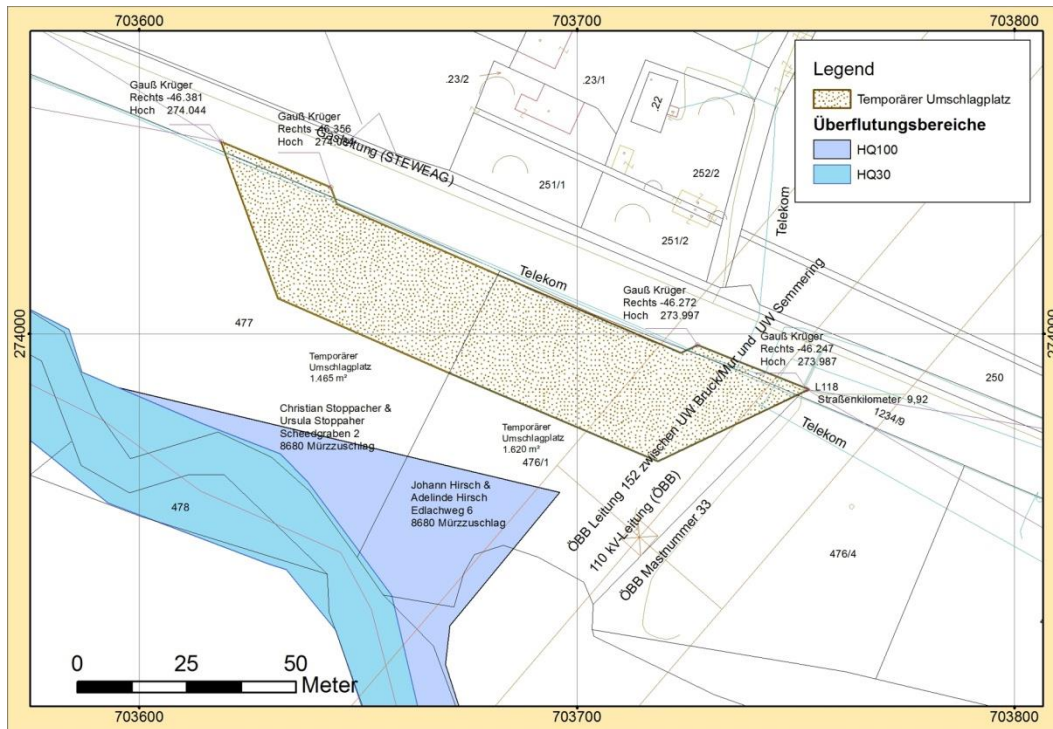


Abbildung 23: Umladeplatz mit Hochwasseranschlaglinien nach GIS-Steiermark [14].

### 3.9 UNTERLAGEN DER WILDBACH- UND LAWINENVERBAUUNG

Dem Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinenverbauung kann entnommen werden, dass im relevanten Bereich keine Lawinen gefährdete Bereiche ausgewiesen sind. Wildbacheinzugsgebiete sind natürlich vorhanden.

Grundsätzlich muss festgehalten werden, dass Gefahrenzonen und Gefahrenhinweisbereiche nur in den sogenannten raumrelevanten Bereichen (das sind Siedlungen und potenzielle Siedlungsbereiche) ausgewiesen sind. Das gleiche gilt auch für eventuelle Hinweise auf Steinschlag und Rutschungen. Derartige Gefahrenbereiche können demnach den Gefahrenzonenpläne der WLW nicht zur Gänze entnommen werden und sind somit im restlichen Vorhabensgebiet nicht auszuschließen, auch wenn sie in den raumrelevanten Bereichen von der WLW nicht angetroffen wurden.

Gemäß den projektrelevanten Gefahrenzonenplänen der WLW konnte festgestellt werden, dass eine Ausweiche, die A2, im Bereich eines violetten Hinweisbereiches liegt. Violette Hinweisbereiche definieren im Allgemeinen Areale, deren Schutzfunktion von der Erhaltung der Beschaffenheit des Bodens oder des Geländes abhängt. Im Gefahrenzonenplan werden diese als schutzfunktionale Flächen dargestellt, deren derzeitige Schutzwirkung zumindest erhalten werden soll (Retentionsräume, Flächen mit günstigem Abflussverhalten, Lawinen- und Murablenkung durch Geländeformen, etc.).

Das Gebiet in dem die Ausweichfläche A2 geplant ist, wurde aufgrund seines hohen Wertes als Retentionsflächen als violetter Hinweisbereich ausgewiesen. Ein Verlust der Retentionswirkung würde zu einer starken Erhöhung des Gefährdungspotentials im Unterliegerbereich führen.

### 3.10 SEISMIZITÄT - ERDBEBENSICHERHEIT

Nach dem geotechnischen Gutachten [33] wird für das Vorhabensgebiet die Erdbebenzone III ausgewiesen. Daraus wird für die Baugrundbeanspruchung im Erdbebenfall eine effektive Horizontalbeschleunigung von  $1,00 \text{ m/s}^2$  abgeleitet. Die Baugrundklasse wird mit A angegeben.

In der Vorhabensbeschreibung [30] wird ausgeführt, dass die Statik der Windenergieanlagen vom Lieferanten an die am Standort gegebenen Erdbebenverhältnisse adäquat angepasst ist.

## 4 IST-ZUSTANDBEWERTUNG

Im Untersuchungsgebiet dominieren Grobgnese, die lokal durch tektonische Vorgänge in Mylonite umgewandelt wurden. Überdeckt wird die Felsoberfläche von Verwitterungssedimenten, wobei die Mächtigkeit dieser Hangschuttablagerungen bis zu 4 m und mehr betragen kann (vgl. Schurf SCH\_11 in [33]).

In Kap. 2.4 wurden für die Bestandsbewertung drei Kriterienkategorien definiert, mit deren Hilfe der Ist-Zustand nach einer vierstufigen Skala zwischen gering bis sehr hoch bewertet wird.

In der ersten Kategorie sind die geologischen und hydrogeologischen Kriterien zusammengefasst.

Sowohl Grobgnese als auch Mylonite und Glimmerschiefer sind generell als hydraulisch schwach durchlässig einzustufen. Es existiert kein zusammenhängender Grundwasserleiter, sondern einzelne Kluftwasser-Kompartimente, die durch Störungszonen und lithologische Wechsel begrenzt sind und zum Auftreten gering schüttender Quellen mit kleinräumigen Einzugsgebieten führen. Die durchschnittliche Gesamtschüttung der rund 20 Quellen die den Höhenzug zwischen der Amundsenhöhe und dem Grazer Stuhleck bzw. dem Schwarzriegel-Moor entwässern, kann im Mittel mit maximal 10 l/s geschätzt werden. Mengenaufzeichnungen liegen nicht vor.

Neben der Lithologie, der Verbreitung und den Lagerungsverhältnissen der Gesteine wird als Kriterium die Ausbildung von Deckschichten angeführt. Unter dem Begriff Deckschichten sind minder-durchlässige Böden bzw. Sedimente zu verstehen, die einen Aquifer überlagern und dadurch vor dem Eintrag von Schadstoffen schützen können. Die Begehungen ergaben, dass die Hangschuttsedimente bzw. die Verwitterungsschicht aufgrund ihrer Korngrößenzusammensetzung teilweise die Funktion von Deckschichten aufweisen können.

Im Zuge der Kartierungen hat sich gezeigt, dass im Untersuchungsgebiet neben großräumigeren Hanginstabilitäten, die auch den felsigen Untergrund erfassen können, vor allem auch Massenbewegungen innerhalb der Deckschichten (überwiegend Verwitterungsschichten und Hangschutt) auftreten. Im Vorhabensgebiet selbst äußern sich diese Instabilitäten in Form von Hangkriechen vor allem im Bereich der Amundsenhöhe. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse führen zum Schluss, dass diese Bewegungen aktuell vorwiegend die Verwitterungsschicht betreffen und damit nicht besonders tiefreichend (gemäß Schürffprofile bis maximal 4 m Tiefe einzuschätzen) sein dürften.

Als weiteres hydrogeologisches Bewertungskriterium sind in Kap. 2.4 Flurabstände bzw. Wasserspiegellagen angeführt. Flurabstände bezeichnen den Abstand zwischen Geländeoberfläche und Grundwasserspiegel und umfassen die ungesättigte Bodenzone. Wie oben erwähnt, gibt es im Untersuchungsgebiet keinen zusammenhängenden Grundwasserkörper bzw. -spiegel. Die Wasserführung konzentriert sich auf einzelne Kluftkörperabschnitte (Kompartimente), die nur lokal über Quellen mit geringen Quantitäten entwässern.

Kluftöffnungsweiten und Kluftdichte sind gering. Die Gesteine sind daher als sehr schwach durchlässig einzustufen. Diese schwachen Durchlässigkeiten sind neben den Infiltrationsbedingungen (tw. mächtige Deckschichten) auch der Grund dafür, dass nur rund 5 % der Niederschlagsmenge versickern und unterirdisch abfließen. Die Gebirgsdurchlässigkeiten steuern neben dem hydraulischen Potential (Grundwassergefälle) und den Kluftporositäten die Geschwindigkeit der Wasserbewegung im Gestein (Abstandsgeschwindigkeiten). Die Abstandsgeschwindigkeiten sind daher ebenfalls als gering einzustufen.

In die zweite Kategorie der Bewertung fallen wasserwirtschaftliche Kriterien, wobei die Grundwasserqualität natürlich auch ein hydrogeologisches Kriterium darstellen kann, hier aber der Grundwassernutzung zugeschlagen wird. Die im Gelände an den Quellwässern gemessenen elektrischen Leitfähigkeiten weisen außergewöhnlich niedrige Werte auf (10 - 35  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei 25 °C, siehe Kap. 3.3), was auf den äußerst geringen Gehalt an gelösten Inhaltsstoffen (Ionen) der Wässer schließen lässt.

Bakteriologische Untersuchungen der wasserwirtschaftlich genutzten Quellen der Pretulwasserleitung (siehe Kap. 3.4) ergaben zum Teil starke bakteriologische Belastungen, weshalb auch der Einsatz einer UV-Entkeimungsanlage wasserrechtlich vorgeschrieben wurde.

Trübungen der Quellwässer konnten bei den Quellaufnahmen nicht unmittelbar beobachtet werden. Für die Quellwässer der Pretulwasserleitung (siehe Kap. 3.4) wurden jedenfalls Trübungsereignisse, zumindest nach Starkregenfällen, dokumentiert. Dies war auch der Grund, weshalb für die Quellwässer der Pretulwasserleitung von der Wasserrechtsbehörde der Einsatz von Filtern vorgeschrieben wurden.

Der wasserwirtschaftliche Nutzungsgrad der aufgenommenen Quellen ist relativ hoch. Neben den Quellen der Pretulwasserleitung werden auch eine Quelle zur Versorgung des Roseggerhauses, sowie einige Quellen zur Versorgung des Weideviehs herangezogen.

Im Untersuchungsgebiet existiert kein Grundwasserschongebiet. Keine der wasserwirtschaftlich genutzten Quellen in der Umgebung des geplanten Windparks weist ein Grundwasserschutzgebiet auf. Kleinräumige Schutzgebiete sind nur für ein paar Quellen in der Umgebung der Energieableitungstrecke ausgewiesen. Es werden aber weder durch die Zuwegung noch durch die Kabeltrasse Schutzgebiete berührt.

In der dritten Kriterienkategorie fließen die anthropogenen Einflüsse ein. Das Vorhabensgebiet ist faktisch unbesiedelt. Die im Wesentlichen nur temporär bewohnten Hütten stehen mit der touristischen und landwirtschaftlichen Nutzung in Zusammenhang. Die Straßenverbindungen sind niederrangig und bestehen in erster Linie aus Forststraßen. Die landwirtschaftliche Nutzung erfolgt einerseits durch Viehwirtschaft (Beweidung durch Rinder) andererseits wird der Wald forstwirtschaftlich genutzt. Gewerbe- und Industriebetriebe sind im Vorhabensgebiet nicht vorhanden.

Die Bewertung des Ist-Zustandes (Bestandsbewertung) erfolgt anhand des oben angeführten Kriterienkataloges auf Basis der vierstufigen Valenzen (gering bis sehr hoch, siehe Kap. 2.4). Der geologisch-hydrogeologische Zustand (Kriterium 1) kann aufgrund des Fehlens eines zusammenhängenden Grundwasserleiters mit den räumlich lokal beschränkten Quellvorkommen sowie der Hanginstabilitäten als mittel bewertet werden. Aufgrund des Wasserdargebotes (geringe Schüttungen und niedrige Grundwasserneubildung), der geringen Wasserqualität (geringe Trübung und bakteriologische Belastung) wird der Bestand nach den wasserwirtschaftlichen Kriterien ebenfalls mit gering bis mittel beurteilt. Bedingt durch die land- und forstwirtschaftliche sowie die touristische Nutzung ist eine gewisse anthropogene Vorbelastung des Untersuchungsgebietes gegeben und der Bestand wird auf dieser Basis als gering bis mittel bewertet.

Somit kann die nach verschiedenen methodischen Kriterien untersuchte **Sensibilität des geologisch-hydrogeologischen Ist-Zustandes** des Vorhabensgebietes zusammenfassend mit **gering bis mittel (mäßig) bewertet** werden.

## 5 AUSWIRKUNGSANALYSE

### 5.1 DAS VORHABEN

Für das Vorhaben des WP Pretul liegt eine Vorhabensbeschreibung als Grundlage der geologischen und hydrogeologischen Auswirkungsanalyse vor [30]. Weiters existieren diverse technische Beschreibungen des Anlagenherstellers (z.B. [31] und [32]), sowie Detailkarten der Technischen Planung.

Wie in der Einleitung ausgeführt wird und wie der Vorhabensbeschreibung zu entnehmen ist [30], umfasst das gegenständliche Windparkvorhaben den Bau von 14 Windenergieanlagen (WEA) des Typs ENERCON E-82-4 mit 82 m Rotordurchmesser. Die WEA werden eine Nabenhöhe von 78 m haben und somit eine gesamte Bauhöhe von 119 m erreichen. Die Nennleistung einer WEA beträgt 3,0 MW, wodurch sich eine gesamte installierte Nennleistung von 42 MW ergibt. Die von den WEA erzeugte elektrische Energie wird, über die neben dem Turm situierte Trafostation auf eine Spannung von 30 kV transformiert.

Die Koordinaten und Seehöhen der WEA sind Tabelle 11 zu entnehmen. Lagemäßig sind sie in den Beilagen 1 und 2 dargestellt.

#### Lage der Windenergieanlagen

Koordinatenliste der Windkraftanlagen								
Anlage	Meridian	Gauß-Krüger		Bundesmeldenetz		Geographisch - WGS84		Fußpunkt- höhe [m]
		Ost	Nord	Ost	Nord	Ost	Nord	
WEA 1	M34	-45.583,1	268.108,5	704.417	268.109	15°43'35,81"	47°33'00,81"	1607,9
WEA 2	M34	-45.473,0	268.383,3	704.527	268.383	15°43'40,96"	47°33'09,70"	1625,3
WEA 3	M34	-45.305,4	268.575,3	704.695	268.575	15°43'48,93"	47°33'15,96"	1625,0
WEA 4	M34	-45.225,9	268.011,4	704.774	268.011	15°43'52,92"	47°32'57,72"	1628,2
WEA 5	M34	-45.051,0	268.206,6	704.949	268.207	15°44'01,21"	47°33'04,11"	1655,0
WEA 6	M34	-44.336,2	268.044,2	705.664	268.044	15°44'35,90"	47°32'59,00"	1649,0
WEA 7	M34	-44.158,7	268.239,5	705.841	268.240	15°44'44,30"	47°33'05,40"	1640,0
WEA 8	M34	-43.976,8	268.411,2	706.023	268.411	15°44'52,50"	47°33'10,98"	1635,0
WEA 9	M34	-43.563,1	268.629,5	706.437	268.630	15°45'12,22"	47°33'18,18"	1630,0
WEA 10	M34	-43.329,4	268.709,7	706.671	268.710	15°45'23,39"	47°33'20,82"	1612,5
WEA 11	M34	-43.119,2	268.832,5	706.881	268.833	15°45'33,39"	47°33'24,82"	1609,6
WEA 12	M34	-42.897,4	268.934,6	707.103	268.935	15°45'43,97"	47°33'28,21"	1624,8
WEA 13	M34	-42.709,7	269.093,8	707.290	269.094	15°45'52,86"	47°33'33,40"	1627,5
WEA 14	M34	-42.519,1	269.248,5	707.481	269.249	15°46'01,94"	47°33'38,47"	1606,8

Tabelle 11: Koordinaten und Seehöhen der Windenergieanlagen nach [30].

Die einzelnen WEA sind über ein 30 kV-Erdkabelsystem miteinander verbunden. Zusätzlich zum Erdkabel werden auch eine Leerverrohrung für das Datenkabel, ein Bänderder sowie ein Warnband verlegt. Bei der internen Verkabelung sind jeweils 7 WEA zu einem Strang zusammengeschlossen, die zur Übergabestation des Windparks führen, welche sich im Umspannwerk (UW) Mürrzuslag befindet. Die Leitungstrasse von der Pretul bis zum UW Mürrzuslag verläuft über weite Strecken entlang der bestehenden Erdkabeltrasse des Windparks Steinriegel I und zweigt rund 3 km vor dem Umspannwerk ab, wo sie zum Großteil über bestehenden Forstwegen oder Gemeindestraßen geführt wird [30]. Die Energieableitung ist in der geologischen Karte der Beilage 1 eingetragen.

Für die Errichtung der WEA ist die Nutzung bestehender Landesstraßen, Gemeindegewege und Forstwege von Mürrzuslag bis zur Geiereckalm erforderlich. Ab der Geiereckalm müssen die interne Zuwegung, die Stichwege auf den Grundstücken selbst sowie Montageplätze neu gebaut werden. Zusätzlich zu den oben erwähnten Baumaßnahmen ist die Errichtung eines Umladeplatzes im Bereich der L118 notwendig [30]. Die Zuwegung ist ebenfalls in der geologischen Karte der Beilage 1 dargestellt. Der südliche Abschnitt der Zuwegung ist auch Beilage 2 zu entnehmen.

Der für den WP Pretul benötigte Flächenbedarf ist in Tabelle 12 zusammengefasst.







## **Verlegung der Erdkabel**

Der erste Bauabschnitt umfasst die Verlegung des 14,33 km langen 30 kV Erdkabelsystems zwischen den WEA bis zum Einspeisepunkt, welcher sich im UW Mürzzuschlag der Stromnetz Steiermark GmbH befindet. Die voraussichtliche Dauer der Arbeiten an der Erdkabelverlegung wird mit rund 14 Tagen angegeben. Für die Verlegearbeiten sind drei unterschiedliche Verfahren vorgesehen, die jeweils auf die Untergrundverhältnisse abgestimmt werden. Es sind dies zum einen Verlegearbeiten mit dem Pflug (rund 14 Tage, 13,775 km), in offener Bauweise (3 Tage, 445 m) und in Form von Pressbohrungen (an 2 Tagen, 110 m lange Strecke unter der Schnellstraße vor dem Umspannwerk).

Es werden beide Erdkabelsysteme gemeinsam in einer Mindesttiefe von 120 cm und in einem Abstand von 0,5 m zueinander verlegt. Beim Pflügen wird der Pflug von einem Lastwagen auf einer befestigten Winde hinterher gezogen. Das Pflugschwert verdrängt das Gestein im Bereich der Leitungszone. In diesem so erzeugten Hohlraum werden die Erdkabel, eine Datenleerverrohrung, Bänderder und Warnbänder über die Kabeltrommel eingebracht. Danach wird der Verlegeschlitz verschlossen und die Oberfläche geglättet. Geringfügige Setzungen können in weiterer Folge auftreten. Mit dem Pflug wird weiters auch ein Bach (Kogelbach) gequert, wobei es aber zu keiner Unterbrechung des Abflusses kommen wird [30].

Die offene Bauweise kommt im Nahbereich des Umspannwerks und der Schnellstraße sowie bei Leitungsquerungen zum Einsatz. Dabei werden die Kabel in einem Sandbett verlegt und danach mit dem Aushubmaterial geschüttet. Im Bereich der Unterquerung der Schnellstraße S6, Abfahrt Mürzzuschlag West sowie im Bereich der Querung der Gemeindestraße erfolgt die Kabelverlegung im grabungslosen Bohrpressverfahren, da es durch Graben oder Pflügen zu starken Beeinträchtigungen der Infrastruktur kommen könnte.

## **Bau der Zufahrtswege und Montageflächen**

Der zweite Bauabschnitt sieht den Bau der Zufahrtswege und der Montageflächen und somit eigentlich die Herstellung der verkehrstechnischen Infrastruktur vor. Für die Herstellung der Verkehrsinfrastruktur werden insgesamt rund 55 Tage veranschlagt. Vor Beginn der Bauarbeiten müssen die bewaldeten Bereiche vom Bewuchs befreit werden.

Um die Anlagenteile der WEA auf die Pretul transportieren zu können, müssen die Komponenten von den Sondertransporten für die Straße auf Sondertransporter für Bergfahrten umgeladen werden. Dieser **Umladeplatz** wird entlang der L118 im Bereich der Autobahnabfahrt Mürzzuschlag Ost errichtet (siehe Beilage 1 und Kap. 3.2.5). Der Umladeplatz wird so gestaltet, dass er den Anforderungen des Anlagelieferanten entspricht. Der Standardaufbau der Fa. ENERCON sieht vor, dass der zu befestigende Bereich über eine Mächtigkeit von rund 40 cm abgetragen wird. Der Aushub wird unter Rücksichtnahme auf die Bodenschichtungen für den späteren Rückbau seitlich gelagert. Als tragfähiger Unterbau werden rund 30 cm Frostschutzmaterial mit der Körnung 0/100 aufgebracht und verdichtet. Darauf wird eine rund 10 cm dicke Tragschicht mit einer Körnung von z.B. 0/45 geschüttet und ebenfalls verdichtet. Der Umladeplatz weist von der Mitte her eine geringe Neigung auf, um die Ableitung der Oberflächenwässer zu gewährleisten [30]. Der Umladeplatz wird nach Beendigung der Aufbauarbeiten wieder zurückgebaut.

Entlang der gesamten **Zuwegung**, welche eine Länge von rund 14 km aufweist, ist der Bau von 30 Trompeten und 12 Ausweichflächen notwendig. Für Service und Reparaturarbeiten während der Betriebsphase muss die Zufahrtsmöglichkeit zum Windpark erhalten bleiben. Daher bleibt die Zuwegung in einer Breite von 4 m und im Nahbereich der WEAs von 6 m erhalten. Die Verbreiterungen in den Kurvenbereichen, die Aufstellflächen für den Gittermastkrans sowie die Ausweichflächen werden nach Beendigung der Aufbauarbeiten zurückgebaut.

Die Herstellung der Trompeten richtet sich nach der Höhenlage des Geländes zum Straßenniveau. Liegt das Gelände auf dem die Trompete errichtet werden soll unter dem derzeitigen Straßenniveau, so wird gemäß [30] eine Schichtmächtigkeit von zumindest 40 cm unter Straßenoberkante (bzw. der ge-

samte humose Mutterboden) abgetragen und mit geeignetem Material (frostsicheres Material mit der Körnung von z. B. 0/100) bis ca. 10 cm unter Straßenniveau lagenweise eingebracht und verdichtet. Abschließend wird eine rund 10 cm mächtige, ungebundene Tragschicht (Körnung z. B. 0/45) fachgerecht mit einer Neigung von ca. 2,5 % eingebaut, sodass anfallende Oberflächenwässer schadfrei abgeleitet werden können. Der Mutterboden wird seitlich gelagert und für den Rückbau wieder verwendet.

Liegt das Gelände für die Trompete in etwa auf Straßenniveau werden ca. 40 cm abgetragen und ein ca. 30 cm mächtiger Unterbau mit geeignetem Material (z. B. KK 0/100) lagenweise eingebaut. Das Aushubmaterial wird für den späteren Rückbau im Nahbereich der Trompete zwischengelagert. Abschließend wird, wie oben angeführt, eine ca. 10 cm mächtige, ungebundene Tragschicht hergestellt.

Liegt der Bereich auf dem die Trompete errichtet werden soll über dem Straßenniveau, wird das Gelände bis auf etwa 40 cm unter Straßenniveau abgetragen und der Aushub unter Rücksichtnahme auf die Bodenschichtungen für den späteren Rückbau im Nahbereich der Trompete gelagert. Die durch die Baumaßnahmen entstandenen Böschungen können je nach Böschungshöhe mit ca. 37° bis 40° geböscht werden. Sollten steilere Böschungsneigungen erforderlich werden oder Wasser zutreten, können diese z. B. mit einer Natursteinschichtung und entsprechender Drainage gesichert werden. Die genaue Ausführung der temporären Hangsicherungsmaßnahme sollte je nach Aufschlussstelle und unter Berücksichtigung der tatsächlich vorherrschenden geologisch-geotechnischen Bedingungen mit einem Sachverständigen für Geologie und Geotechnik sowie mit der bauausführenden Firma und der ÖBA vor Ort festgelegt werden. Da es sich nur um temporäre Böschungen handelt, werden keine dauerhaften Lösungen für die Hangsicherung angestrebt. Nach Fertigstellung der Böschungssicherung, wird ein tragfähiger Unterbau von rund 30 cm Frostschutzmaterial (z. B. 0/100) und nachfolgender, lagenweiser Verdichtung aufgebracht. Darauf wird eine rund 10 cm dicke Tragschicht (Körnung z. B. 0/45) aufgebracht und verdichtet. Die Deckschicht weist von der Mitte der Fläche zum Fahrbahnrand eine Neigung von rund 2,5% auf, um die Ableitung von Oberflächenwässern zu gewährleisten.

Bei einer Spitzkehre über den Auersbach ist die Überbauung des Baches im Innenbereich der Kurve erforderlich. Um diesen Ausbau zu bewerkstelligen wird in das Bachbett ein kleines Fundament gegossen und anschließend ein Rohr mit ausreichendem Durchmesser verlegt, um das Abflussregime des Baches nicht zu stark zu beeinflussen. Der Bereich um das Rohr wird nun mit einem tragfähigen Unterbau aus Frostschutzmaterial mit der Körnung von z.B. 0 – 100 mm und unter lageweiser Verdichtung bis rund 10 cm unter Straßenniveau aufgebracht. Darauf wird eine rund 10 cm dicke Tragschicht mit einer Körnung von z.B. 0 – 45 mm aufgebracht und verdichtet. Die Deckschicht weist von der Mitte der Fläche zum Fahrbahnrand eine Neigung von rund 2,5% auf, um die Ableitung von Oberflächenwässern zu gewährleisten. Um ein Ausschwemmen des Aufbaus zu verhindern, wird das Rohr mindesten 2 m über die Böschungskante des Unterbaus hinausgezogen. Nach Beendigung der Aufbauarbeiten wird der gesamte Schotterkörper, das Rohr und das Fundament aus dem Bach entfernt und der Bach wird wieder rekultiviert und in seinen ursprünglichen Zustand versetzt. Der eingebaute Schotter wird entweder auf Gemeindewegen oder Forstwegen der Österreichischen Bundesforste AG zur Wegesanierung aufgebracht oder zu einer der Bodenklasse entsprechenden Deponie in der Region verbracht.

Die Herstellung der Ausweichflächen findet, in Abhängigkeit zum Straßenniveau, analog zu jener statt, wie sie für die Trompeten oben beschrieben ist. Sämtliche Baumaßnahmen sind nur für die Bauphase erforderlich und es findet nach Abschluss der Aufbauarbeiten der WEA ein Rückbau des Umladeplatzes, der Trompeten und auch der Ausweichflächen statt.

Nach den technischen Planungsunterlagen weisen die folgenden Abschnitte entlang der bestehenden Zuwegung eine höhere Eingriffsintensität auf (siehe dazu auch Kap. 3.2.4):

- Trompete 2: Aufschüttung, da das Niveau der Wiese deutlich unter dem Straßenniveau liegt
- Trompete 5: hier kommt es auf der Innenseite der Kurve zu Einschnitten
- Trompete 11: Verlängerung der Rangierfläche um rund 5 m
- Trompete 13: Zuschütten des Baches auf der Innenseite

- Trompete 14: Einschnitt auf der Innenseite der Kurve
- Trompete 15 und 16 geringe Einschnitte auf der Kurveninnenseite
- Trompete 19: geringer Einschnitt bergseitig
- Ausweichfläche 7, 8, 9, 10, 11 und 12: Einschnitt bergseitig

Im Bereich der Geiereckalm ist ein **Baustellenplatz** für die Baustellencontainer vorgesehen. Es stehen derzeit rund 500 m<sup>2</sup> als geschotterter Platz zur Verfügung welche während der Bauphase als Stellplatz für die Container dienen soll. Die Fläche muss zu diesem Zweck nur eingeebnet werden. Um die Oberflächenwässer abzuleiten, wird die Fläche mit einer geringen Neigung zum Rand hin ausgeführt.

### **Herstellung der internen Zuwegung, der Stichwege und Flächen für den Aufbau des Gittermastkranes sowie der Montageflächen**

Ab der Geiereckalm müssen die Zuwegung, die Stichwege und die Flächen für den Aufbau des Gittermastkrans neu gebaut werden. Ein Konzept zur Errichtung kann [33] entnommen werden. Dabei wird von einer Wegbreite von 4,0 m und einer Längsneigung des ungebundenen Weges von bis zu 10% ausgegangen.

Für die Errichtung werden ein ca. 0,35 m mächtiger Unterbau (untere Tragschicht mit weitgestuftem Kies) und eine ca. 0,10 bis 0,15 m mächtige, ungebundene, stabilisierte, obere Tragschicht angedacht. Zeigt sich, dass diese Aushubtiefe aufgrund eines weniger tragfähigen Untergrundes in manchen Bereichen nicht ausreicht, so wird die Mächtigkeit des Unterbaues entsprechend angepasst.

In Abhängigkeit der topographischen Situation (Hanglage) und zur Vermeidung einer etwaigen nachteiligen Beeinflussung nahegelegener Quellen wurden für die Errichtung der Wege und dem Montageplatz unter Berücksichtigung der Oberflächenentwässerung zwei verschiedene Querschnitte ausgearbeitet ([33]).

Variante 1 soll ausgeführt werden, wenn der Weg beidseitig in einem Einschnitt verläuft. Dabei wird der Boden trapezförmig in Hangfalllinie ausgehoben und die Aufstandsfläche der unteren Tragschicht weitgehend eben hergestellt. Die obere Tragschicht zeigt eine Neigung von ca. 2 %. Das Bankett wird beiderseits des Weges mit humosem Mutterboden kaskadenförmig mit einer Böschungsneigung von 1:10 ausgeführt. In diesem Fall können die anfallenden Niederschlagswässer über die Humuspassagen im Bankett links und rechts des Weges vorgereinigt zur Versickerung gebracht werden.

Bei Variante 2 wird die Aufstandsfläche der unteren Tragschichte so ausgeführt, dass diese ein leichtes Gefälle zur talseitigen Böschung aufweist. Die obere Tragschicht zeigt eine talseitige Querneigung von ca. 2 % und es wird das bergseitige Gelände wie auch das talseitige Bankett mit einem humosen Mutterboden (talseitig mit einer Neigung von ca. 20°) ausgeführt. Bei dieser Variante werden die anfallenden Niederschlagswässer über die Humuspassagen im talseitigen Bankett vorgereinigt und zur Versickerung gebracht werden.

Für die Stichwege ist eine Breite von 6 m vorgesehen, die Breite der Kurvenbereiche beträgt rund 5,50 m und es sollen diese analog zur Beschreibung der Wege oben ausgeführt werden. Die Zuwegung und die Stichwege bleiben über die gesamte Dauer des Windparks erhalten. Die Verbreiterungen in den Kurven und die zusätzlichen Flächen die für den Aufbau des Gittermastkrans gebaut wurden müssen werden nach Beendigung der Aufbauarbeiten wieder zurückgebaut. Der überschüssige Aushub der Zuwegung und der Stichwege wird auf eine dem Deponietyp zugeordnete Deponie in der Region verbracht.

Im Bereich der Amundsenhöhe insbesondere bei den Anlagen WEA1 bis WEA4 aber auch bei WEA6 wird es aufgrund der Geländeneigung zu Böschungsanschnitten von 4,5 m (WEA6) bis ca. 8,5 m (WEA3) kommen. Als Nachweis für die Standsicherheit dieser Böschungen wurden Böschungsbruchberechnungen durchgeführt ([33]). Diesem Nachweis zur Folge können die Gesteinsschichten C und D (Reißfels und kompakter Fels) bis zu 60° geböscht werden. Der Bodenhorizont B (Verwitterungsschicht) ist laut Berechnungen bis zu einer Neigung von 2:3 (ca. 33,5°) standfest.

Trotz der rechnerisch ausreichenden Stabilität bei Einhaltung o. g. Böschungsgeometrie wird im geotechnischen Gutachten ein entsprechender Schutz gegen abrollende Steine empfohlen.

In [30] wird darauf hingewiesen, dass beim Weg von der Geiereckalm bis zum Bergrücken der Pretul und in kurzen Bereichen der Zuwegung entlang des Bergrückens ggf. zusätzliche Baumaßnahmen erforderlich sind. In einigen Bereichen könnte es sein, dass die zulässige Steigung der Sondertransporter für Schotterdecken überschritten wird. In diesen Bereichen ist es daher notwendig, für die Anlieferung der Anlagenkomponenten eine gebundene Tragschicht herzustellen, die nach Beendigung der Aufbauarbeiten abgefräst und in einem Arbeitsschritt mit dem Unterbau des Weges vermischt wird.

Eine planliche Darstellung der Zuwegung von der Geiereckalm bis zu den WEA ist in den Technischen Einreichunterlagen – Übersichtspläne dem Plan Pre-01 Übersicht Windpark zu entnehmen.

Planliche Darstellungen aller Stichwege und Flächen für den Aufbau des Montagekrans sind in den Technischen Einreichunterlagen – Detailplan WEA aus den Plänen mit den Nummern Pre-05 bis Pre-09 Detailplan WEA 1 bis WEA 14 enthalten.

Für die Zuwegung, Stichwege, Trompeten, Kranaufbauflächen und die Montageflächen wird ein Aushub von rund 40 cm angenommen. Diese Aushubtiefe ist ein konservativer Ansatz, da der zu erwartende Untergrund im Bereich des Neubaus sehr gut ist und daher geringere Aufbautiefen der Wege zu erwarten sind. Dieser gewählte Aufbau entspricht jedoch dem Standardaufbau des Anlagenlieferanten ENERCON um den Transportanforderungen gerecht zu werden. Sollten der Untergrund wegen ungünstiger geologischer Gegebenheiten (z. B. aufgeweichte, lockere Böden, Schichtwasserführung, ...) bis in größere Tiefen eine geringe Tragfähigkeit aufweisen, so wird der Bodenaustausch entsprechend tiefer ausgeführt.

Die **Betankung** der im Einsatz befindlichen Baustellenfahrzeuge erfolgt nach der Vorhabensbeschreibung [30] in einem für einen reibungslosen Baustellenbetrieb notwendigen Intervall entweder beim Lagercontainer, welcher am Baustellenplatz abgestellt ist, oder auf einem der Montageplätze.

Die Betankung durch den im Lagercontainer aufgestellten Tank erfolgt für alle Baustellenfahrzeuge, die für die Errichtung der verkehrstechnischen Infrastruktur, den Fundamentbau und für die Verlegung der Erdkabel benötigt werden. Der Tank im Baustellencontainer steht in einer Auffangwanne welche den gesamten Inhalt des Tanks aufnehmen kann. Aus Sicherheitsgründen wird im Container auch eine ausreichende Menge an Bindemittel vorgehalten. Die Betankung der Fahrzeuge erfolgt direkt vor dem Container in welchem der Dieseltank steht. Beim Betanken der Fahrzeuge wird unter den Tankeinfüllstutzen eine Auffangwanne oder etwas Adäquates aufgelegt, um ausfließenden Dieseldieselkraftstoff auffangen zu können.

Die Fahrzeuge, die beim Aufbau der WEA zum Einsatz kommen, werden auf den Montageflächen direkt aufgetankt. Ebenso werden der Kran am Umladeplatz und die Sondertransporter vor Ort betankt. Die Betankung erfolgt entweder mit Hilfe von zertifizierten Baustellentanks oder mit einem Tankwagen, welche auch gleichzeitig die Tanks auffüllt. Die mobile Betankung wird nur von einem lizenzierten und befugten Unternehmen durchgeführt, welches alle einschlägigen Richtlinien und Normen einhält. Um mögliche Verunreinigungen des Erdreiches zu verhindern, wird auch unter den Tankeinfüllstutzen eine Auffangwanne oder etwas Adäquates aufgelegt, um ausfließenden Dieseldieselkraftstoff auffangen zu können. Weiters befindet sich im Lagercontainer am Montageplatz und in einem Container am Umladeplatz aus Sicherheitsgründen eine ausreichende Menge an Bindemitteln.

Die für den Baustrom benötigten Dieselaggregate stehen entweder auf dem Baustellenplatz oder auf einem Montageplatz. Die Betankung dieser Aggregate erfolgt durch handelsübliche Kanistern. Die gefüllten Kanister werden im Lagercontainer in einer Auffangwanne aufbewahrt, welche den gesamten Inhalt der Kanister auffangen kann. Die Betankung erfolgt unter größter Sorgfalt. Zusätzlich wird unter den Tankeinfüllstutzen eine Auffangwanne oder etwas Adäquates aufgelegt, um ausfließenden Dieseldieselkraftstoff auffangen zu können.

Oberstes Ziel beim Betanken ist nach der Vorhabensbeschreibung [30] der Schutz und die Reinhaltung der Umwelt und des Grundwassers. Im Falle eines Austritts werden daher Auffangwannen oder etwas

Adäquates unter die Tankeinfüllstützen gelegt und Bindemittel in ausreichender Menge auf der Baustelle vorgehalten. Sollte es trotz aller Vorsichtsmaßnahmen zu einem Austritt und zu einer Verunreinigung des Erdreichs oder des Schotterkörpers kommen wird der kontaminierte Bereich umgehend entfernt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

### **Errichtung der Fundamente**

Im dritten Bauabschnitt werden die Fundamente der Windenergieanlagen hergestellt.

Bei der Herstellung der Fundamente wird gemäß [33] stets darauf geachtet, dass diese ausschließlich in den kompakten Fels (Schichthorizont D) einbinden. Sollte die Felsoberkante in größeren Tiefen liegen (z. B. bei WEA 1 bis WEA 4 und WEA11), so wird der gering tragfähige Boden zwischen Fels und Fundamentunterkante abgetragen und mittels Magerbeton aufgefüllt oder durch einen fachgerechten Bodenaustausch mit gut verdichtbarem, frostsicherem Material ersetzt.

Die Bemessung der Fundamente insbesondere der Nachweis über die erforderliche Drehfedersteifigkeit, etwaige klaffende Fugen, die Gleitsicherheit, den Grundbruch, Setzungen bzw. Schiefstellungen sowie Böschungsbruch sind in [33] angeführt.

Zeigt die Felsoberkante bzw. die geotechnisch wirksamen Trennflächen eine ungünstige räumliche Lage (vor allem bei einem aus dem Hang herausfallen), so wird über Steckeisen (DN 12 mm) eine Kraftschlüssigkeit zwischen Fels und Unterbau/Fundament hergestellt oder eine Abtreppung im gut tragfähigen Fels ausgeführt.

Die Baugrube wird abschließend wieder hinterfüllt und das Bauwerk überschüttet (mit einer Neigung von 1:2). Die Oberfläche wird so gestaltet, dass die anfallenden Niederschlagswässer abfließen können.

Detaillierte Darstellungen und Schnitte zu den Gründungsmaßnahmen können den Schnitten in [33] entnommen werden.

### **Aufbau der WEA**

Der Aufbau der Windenergieanlagen erfolgt im vierten Bauabschnitt. Der Antransport der Anlagenteile erfolgt mit Sondertransportern zur jeweiligen Anlage.

Um möglichen Erschütterungen im Nahbereich von Gebäuden und anderen Einrichtungen entlang der Auersbachstraße vorzubeugen, werden die Sondertransporte, welche die WEA Komponenten auf die Pretul transportieren, mit entsprechend geringer Geschwindigkeit fahren. Gemäß der Vorhabensbeschreibung wird durch diese Maßnahme sichergestellt, dass es zu keinen Schäden durch Erschütterungen kommt.

Auf den jeweiligen Montageflächen werden die Teile verschraubt und montiert, wobei beim Aufstellen der Kran zum Einsatz kommt. Bevor die Teile der WEA montiert werden, werden diese bei Bedarf mit einem Hochdruckreiniger vom Transportschmutz befreit. Das Wasser für die Reinigung wird durch einen 1.000 l Wassertank, welcher direkt beim Montageplatz aufgestellt wird, bereitgestellt. Das Reinigungswasser stammt aus dem lokalen Wassernetz und wird am und um den Montageplatz zur Versickerung gebracht. In der Vorhabensbeschreibung [30] wird expliziert darauf hingewiesen, dass diese Maßnahme lediglich dazu dient, die Anlagen vom Staub zu befreien und nicht von Schadstoffen zu reinigen.

### **Rückbau der rückbaubaren Flächen**

Im fünften und letzten Bauabschnitt erfolgt der Rückbau von Flächen für die Betriebsphase. Das Vorhaben sieht vor, dass nach Beendigung der Aufbau- und Innenausbauarbeiten alle geplanten Rückbauflächen wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt werden. Dazu zählen der Umladeplatz, die Trompeten, die Ausweichflächen, die Flächen zum Aufbau des Gittermastkrans, die Vormontageflächen, rund 75 % der Montageflächen und befestigte Wegabschnitte. Bei den geschotterten Flächen wird das eingebrachte Material zur Gänze ebenso entfernt, wie die Böschungssicherungsmaßnahmen sofern welche eingebaut wurden. Der eingebaute Schotter wird entweder auf der Zuwegung, den Gemeindewegen oder Forstwegen der Österreichischen Bundesforste AG zur Wegesanierung aufgebracht



oder zu einer der Fraktion und dem Deponietyp entsprechenden Deponie in der Region verbracht. Die Baugrubensohlen werden, falls der Unterboden stark verdichtet ist, aufgelockert und anschließend mit dem seitlich gelagerten Bodenaushub wieder lageweise unter Berücksichtigung der Bodenschichtungen auffüllt, um die vorübergehend beanspruchten Flächen wieder ihrer ursprünglichen Nutzung zuzuführen. Das überschüssige Aushubmaterial wird auf eine der Bodenklasse entsprechenden Deponie in der Region verbracht. Durch diese Rückbaumaßnahmen wird die dauerhaft in Anspruch genommene Fläche auf ein Minimum reduziert.

Der befestigte Wegabschnitt wird, wenn er für die Anlieferung hergestellt worden ist, abgefräst und im selben Arbeitsschritt mit dem Unterbau der Straße vermischt. Anschließend wird der Weg mit einem Grader abgezogen und mit einer Walze geglättet.

## 5.2.2 BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT

Im Folgenden werden die daraus abzuleitenden Auswirkungen auf den Untergrund und das Grundwasser bewertet. Wo es aus geologischer und hydrogeologischer Sicht noch notwendig erscheint, werden weitere Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung der Auswirkung empfohlen.

Bei der **Kabeltrasse** wird aufgrund der geringen Eingriffsintensität (Pflug und maximale Tiefe von 1,2 m) und der bereits verlegten Stromkabel im oberen Teil der bestehenden Trasse keine Beeinflussung der erhobenen Wasserrechte erwartet. Im unteren (nördlichen) Abschnitt der Trasse wird das Kabel über bestehende Forstwege und Straßen geführt. Auch hier ist eine Beeinflussung von Wasserrechten durch die Kabelverlegung nicht anzunehmen.

Der **Umladeplatz** wird auf quartären Sedimenten errichtet. Bei einem Grundwasserspiegel von ca. 2,5 m unter Gelände ist hier von einem maximal 2 - 3 m mächtigen Grundwasserleiter auszugehen. Das Vorhaben sieht eine randliche Versickerung der auf dem Umladeplatz anfallenden Niederschlagswässer vor.

Die vorgesehenen Baumaßnahmen in Zusammenhang mit der Errichtung der Trompeten und Ausweichen der **Zuwegung** werden aus hydrogeologischer Sicht als geringfügig beurteilt. Lediglich bei der Ausweiche 10 wird aufgrund einer dort in der Nähe liegenden Quelle eine Kontrolle in Form einer Grundwasserbeobachtung vorgeschlagen (siehe Kap. 8).

Bei ordnungsgemäßer Herstellung der **Stichwege, der Aufbauflächen für den Kran und der Montageflächen** werden grundsätzlich keine hydrogeologischen Auswirkungen erwartet. In Bereichen wo sich Quellen von Wasserversorgungen in der Nähe befinden, werden Kontrollen in Form qualitativer Grundwasseruntersuchungen vorgeschlagen (siehe Kap. 8).

Sollte es während der Bauarbeiten bei Starkregenereignissen zu Erosion kommen, so werden ingenieurbioologische Maßnahmen zum Wiederaufbau der Bodenschicht in Abstimmung mit der Bauaufsicht vorgeschlagen.

Dies trifft auch auf die Herstellung der **Fundamente** zu. Wie oben dargelegt wurde, existiert im Bereich der Höhenrücken des geplanten Windparks kein zusammenhängender Grundwasserkörper. Die unterirdische Entwässerung erfolgt demnach kleinräumig über lokal abgeschlossene Kompartimente. Somit ist auch kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorhanden. Bei der Errichtung der Fundamente ist daher davon auszugehen, dass diese in einer trockenen Baugrube erfolgt. Eine geringfügige Sickerwasserführung der Verwitterungsschicht ist je nach Niederschlagsituation möglich.

Bei Starkregenereignissen kann die Situation eintreten, dass der Niederschlag in der Baugrube nicht mehr ausreichend schnell versickert. In diesem Fall können die Niederschlagswässer abgepumpt und großflächig verrieselt werden. Bei Betonarbeiten ist dies aus Gründen des Grundwasserschutzes jedoch nicht zulässig. Um dies zu vermeiden, wird empfohlen, dass bereits im Vorfeld der Baugrubenerichtung Maßnahmen gesetzt werden, die ein Zufließen von Oberflächenwässern verhindern und den Niederschlagsanfall in der Grube einschränken.

Nach der Vorhabensbeschreibung liegt der Standort der WEA 14 südwestlich eines Moores, das als Schwarzriegelmoor bezeichnet wird. Das Schwarzriegelmoor entwässert in die südöstlichen Hänge des

Grazer Stuhlecks bzw. Schwarzriegels entlang von Mylonitzonen der Grobgneis-Einheit [19]. Bei projektgemäßer Errichtung der Anlage sind keine hydrogeologischen Auswirkungen – auch nicht auf den Wasserhaushalt des Schwarzriegelmoores – zu erwarten.

Die WEA-Teile werden mit Sondertransporten zu den **Montageflächen** gebracht. Im Nahbereich von Gebäuden werden die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge wesentlich reduziert, um dadurch sicherzustellen, dass keine Gebäudeschäden durch Erschütterungen eintreten.

Während der **Montage der WEA** ist das Abspritzen des Transportstaubes von Anlagenteilen mit Hochdruckreinigern vor Ort, die aus einem 1000 l Trinkwasserbehälter beschickt werden, vorgesehen. Die Wässer sollen an Ort und Stelle zur Versickerung gebracht werden. Solange die Wässer frei von Schadstoffen gehalten werden, spricht aus hydrogeologischer Sicht nichts gegen diese Maßnahme. Bodenerosionen sollten jedenfalls durch diese Maßnahme nicht ausgelöst werden. Sollte dies trotzdem der Fall sein, müsste der Boden wieder aufgetragen werden.

Soweit die **Rückbaumaßnahmen** als Vorhabensbestandteil beschrieben werden, sind dadurch keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten. Auch hier sollte im Wesentlichen auf den Schutz vor Erosion geachtet werden.

Einen wesentlich kritischeren Punkt in Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser stellen die Betankungsvorgänge dar, die in der gesamten Bauphase vorgesehen sind. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass jeder Austritt von Treibstoffen in den Untergrund einen Störfall darstellt, der gesondert zu betrachten ist.

Durch den im Vorhaben bei jedem Betankungsvorgang vorgesehenen Einsatz von Auffangwannen, die den gesamten Inhalt des Tanks aufnehmen können, wird das Risiko eines Störfalls deutlich minimiert.

Weiters ist nach der Vorhabensbeschreibung das Vorhalten von Ölbindemittel in ausreichendem Umfang an allen Betankungsstellen vorgesehen, die im Störfall zum Einsatz kommen müssen.

Die zur Anwendung kommenden Dieselaggregate besitzen eine integrierte Wanne, die die gesamte Menge an Diesel und Öl auffangen kann.

Im Vorhabensgebiet können über das digitale Geländehöhenmodell Bereiche mit größeren **Massenbewegungen** ausgeschieden werden. Die Lage der WEA-Standorte wurde jedoch so gewählt, dass durch diese großräumigeren Anbrüche und Bewegungen keine nennenswerte Beeinflussung zu erwarten ist.

Instabilitäten könnten jedoch durch nicht fachgerechte, vor allem übersteilte nicht gesicherte Hanganschnitte ausgelöst werden. Es ist deshalb wesentlich, die Böschungsanschnitte den geologisch-geotechnischen Gegebenheiten (z. B. bei Fels dessen räumliche Lage der wirksamen Trennflächen zum Böschungsanschnitt, oder bei Lockergesteinen die bodenmechanischen Eigenschaften) anzupassen.

Für die Böschungsanschnitte im Fels können grundsätzlich Neigungen gemäß Brandecker [15] herangezogen werden. Bei einem kompakten Gesteinszustand können die Gneise, die im Vorhabensgebiet dominieren, der Felsgruppe B zugeordnet werden, wodurch Generalneigungen von bis zu 63° und Böschungsneigungen bis zu 70° (jeweils bei Böschungshöhen bis etwa 12 m) zulässig wären. Für Böschungshöhen unter 10 m sind gemäß [15] Böschungsneigungen bis zu 72,5° als standfest zu bewerten. Diese Neigungen sind in jenen Bereichen, wo das Gebirge stärker entfestigt ist, nicht möglich. Dies gilt auch für Böschungsanschnitte in Gesteinen mit ungünstiger räumlicher Lage der geotechnisch wirksamen Trennflächen.

Zur Bewertung inwieweit eine ungünstige räumliche Lage der maßgeblichen Trennflächen zu den jeweiligen Hanganschnitten gegeben ist, wurden Böschungen in unterschiedlicher Ausrichtung mit den gefügekundlich erfassten Schieferungs- und Kluffflächen im Marklanddiagramm graphisch dargestellt (siehe Abbildung 24 bis Abbildung 28 unten). So zeigt sich bei Böschungen mit annäherndem Ost-Weststreichen bis Südost-Nordweststreichen und einer Neigung nach Norden bis Nordosten (z. B. WEA3 und WEA5), dass hier bei Böschungsanschnitten über 45° bereits Instabilitäten auftreten kön-

nen (siehe Marklanddiagramme in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Abbildung 25).

Bei Böschungen mit annäherndem Ost-Weststreichen bis Südost-Nordweststreichen und einer Neigung nach Süden bis Südwesten (z. B. WEA1 und WEA4), kann auf Basis der Marklanddiagramme geschlossen werden, dass es hier bereits bei Böschungsanschnitten über 30° zu Instabilitäten kommen könnte (siehe Marklanddiagramme in Abbildung 26 und Abbildung 27 oben).

Bei Böschungen, die weitgehend Nord-Süd streichen und eine Neigung nach Westen aufweisen (z. B. WEA2), kann auf Basis des Marklanddiagrammes geschlossen werden, dass es hier bereits bei Böschungsanschnitten über 30° zu Instabilitäten kommen könnte (siehe Marklanddiagramme in Abbildung 28).

Die in den Marklanddiagrammen angeführten Versagenskriterien (maximale Neigungen unter den jeweiligen Böschungsausrichtungen) sollten bei der Böschungsherstellung für sämtliche bauliche Anlagen insbesondere auch für die Zuwegung berücksichtigt werden.

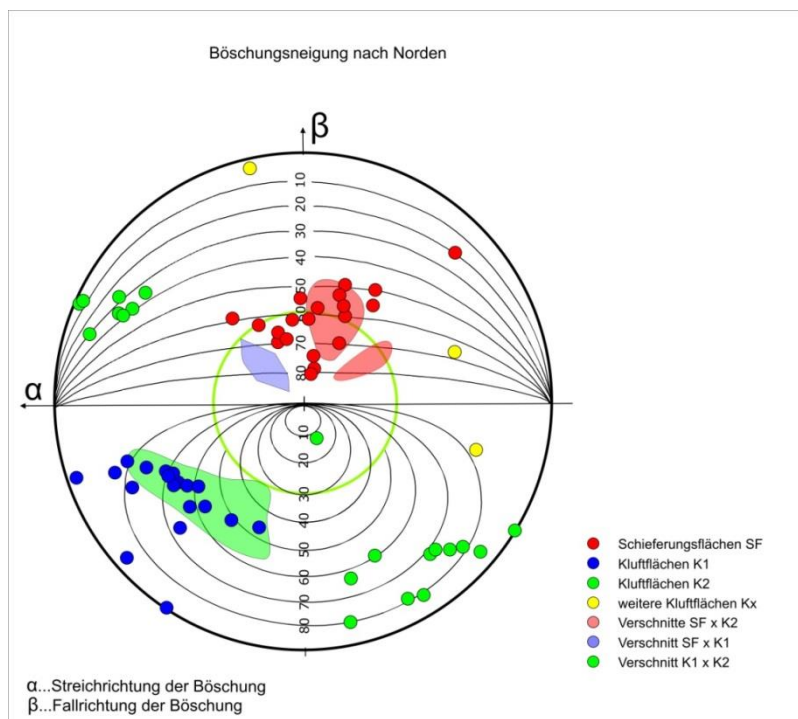


Abbildung 24: Polpunkte der geotechnisch wirksamen Trennflächen im Marklanddiagramm für die Böschungen mit Ost-Weststreichen und Böschungsneigung nach Norden. Neigungen bis zu ca. 45° sind hier möglich, dann ist ein Versagen entlang der K1-Flächen nicht mehr auszuschließen, die K2-Flächen können bei Böschungsanschnitten ab ca. 50° als Gleitflächen fungieren (grafische Lösung nach dem Verfahren von Markland, 1972, Lit. [22]).

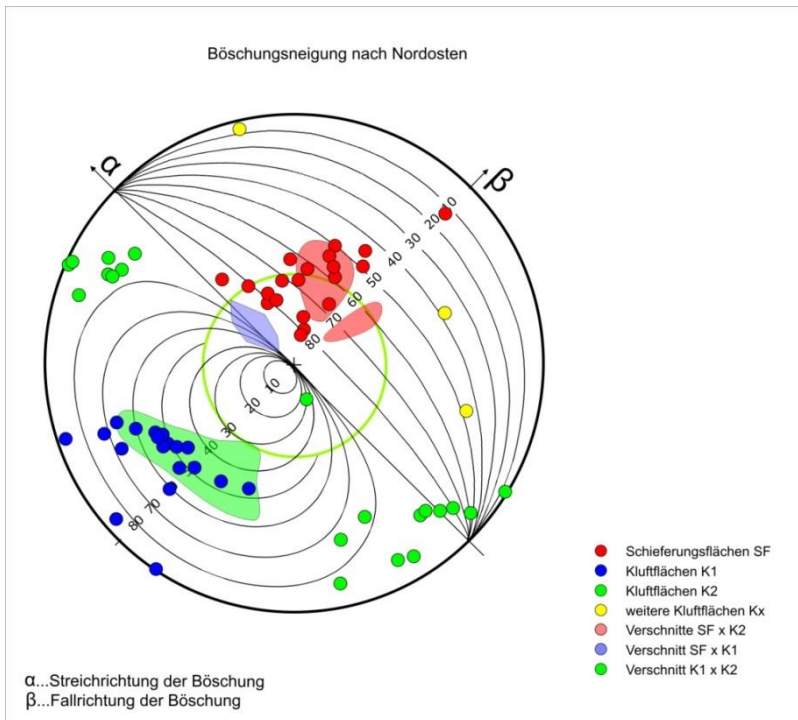


Abbildung 25: Polpunkte der maßgeblichen Trennflächen im Marklanddiagramm für die Böschung mit Nordwest-Südoststreichen und Böschungsneigung nach Nordosten. Neigungen bis zu ca. 45° sind hier möglich, dann ist ein Versagen entlang der K1-Flächen nicht auszuschließen (grafische Lösung nach dem Verfahren von Markland, 1972, Lit. [22]).

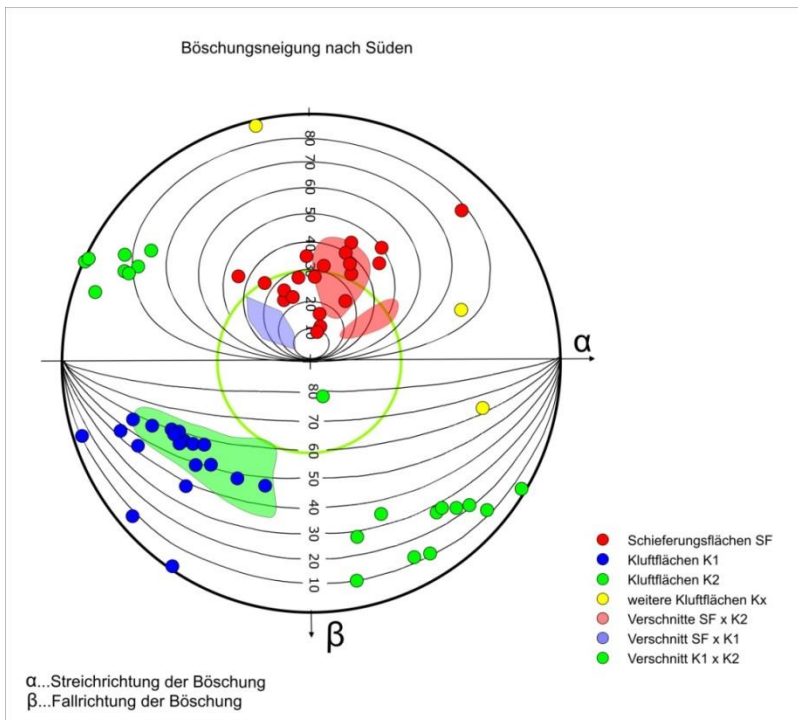


Abbildung 26: Polpunkte der geotechnisch wirksamen Trennflächen im Marklanddiagramm für Böschungen mit Ost-Weststreichen und Böschungsneigung nach Süden. Hier können bereits flache Böschungsanschnitte zwischen 30 und 40° zu Instabilitäten entlang der Schieferungsflächen führen (grafische Lösung nach dem Verfahren von Markland, 1972, Lit. [22]).

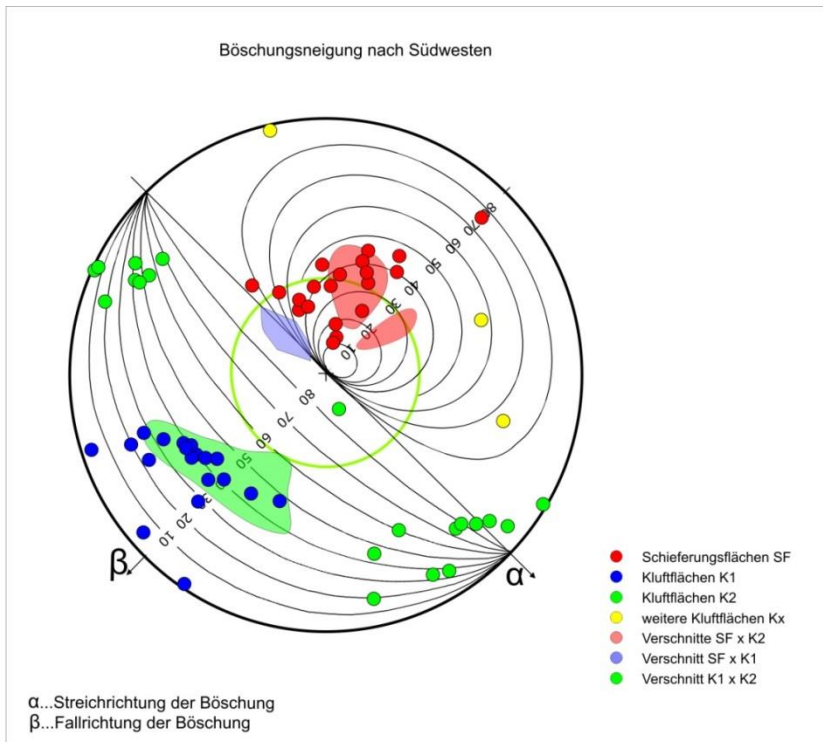


Abbildung 27: Polpunkte der geotechnisch wirksamen Trennflächen im Marklanddiagramm für Böschungen mit Südost-Nordweststreichen und Böschungsneigung nach Südwesten. Hier können bereits flache Böschungsanschnitte zwischen 30 und 50° zu Instabilitäten entlang der Schieferungsflächen führen (grafische Lösung nach dem Verfahren von Markland, 1972, Lit. [22]).

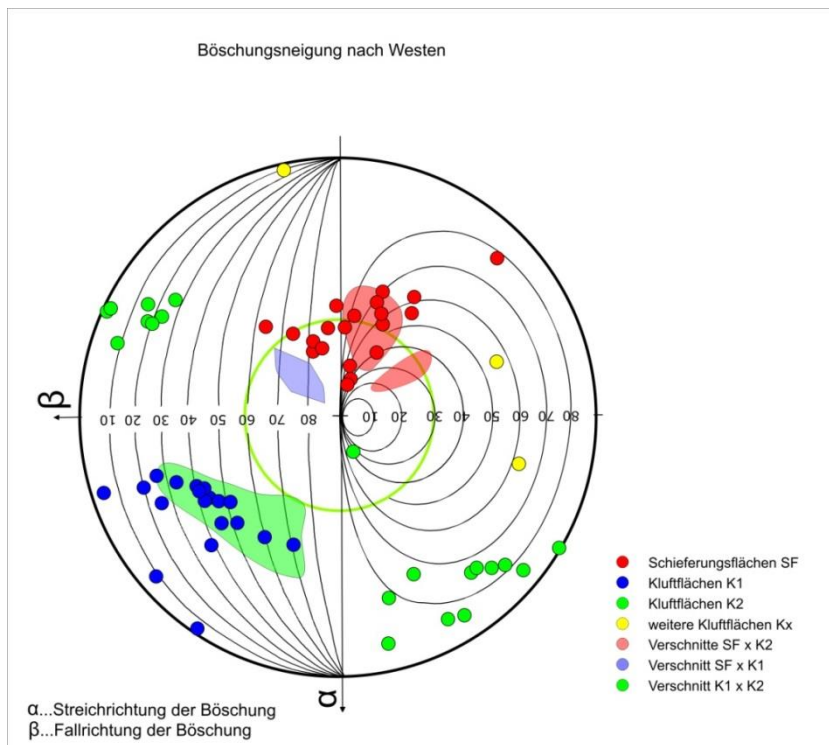


Abbildung 28: Polpunkte der geotechnisch wirksamen Trennflächen im Marklanddiagramm für die Böschungen mit Nord-Südstreichen und Böschungsneigung nach Westen. Böschungsanschnitte ab 30 bis 40° und steiler können hier zu Instabilitäten entlang der Schieferungsflächen führen (grafische Lösung nach dem Verfahren von Markland, 1972, Lit. [22]).



## Gesamtbeurteilung Bauphase

Bezugnehmend auf das fünfteilige Skalierungsschema (siehe Kap 2.4) der Bewertung der Auswirkungen kann das **Eingriffsausmaß für die Bauphase** aus Sicht des Fachgebietes Geologie und Wasser unter der Berücksichtigung der projektierten Maßnahmen mit **gering** beurteilt werden.

Gemäß der Methodik der Ermittlung der Eingriffserheblichkeit (siehe Kap. 2.5) werden die Bewertung des Bestandes (gering bis mittel) und das Eingriffsausmaß (gering) einander gegenübergestellt. Daraus kann die **Eingriffserheblichkeit der Bauphase mit vernachlässigbar (keine) bis gering** bewertet werden.

## 6 BETRIEBSPHASE

### 6.1.1 ABLAUF UND MAßNAHMEN

Der Betrieb des Windparks wird mit der Beendigung der Bauphase aufgenommen.

Jede Windenergieanlage wird mit einer Trafostation geliefert, wo die erzeugte elektrische Energie auf eine Spannung von 30 kV transformiert wird. Der Trafo befindet sich neben dem Turm. Zur Anwendung kommt eine Fertigbetonstation (aufgrund seiner kompakten Bauform und Witterungsbeständigkeit).

In der Trafostation befinden sich alle Komponenten die nach der Niederspannungsschaltanlage notwendig sind. Als Transformator kommt ein Ölhermetik Transformator zum Einsatz. Der Transformator steht in einer Wanne, welche die gesamte Menge an Betriebsmittel aufnehmen kann. Im Bereich der Trafostation sind auch die SF6-Schaltanlagen angeordnet.

Für den Betrieb einer WEA mit Trafo werden nach [30] die folgenden Verbrauchsstoffe benötigt:

**Azimuthgetriebe:** Die ENERCON E-82-4 besitzt 6 Azimuthgetriebe zur Windnachführung der Gondel, welche jeweils mit ca. 14 l Öl gefüllt sind. In Summe ergibt dies eine Ölmenge von 84 l. Die Getriebe befinden sich im Maschinenträger, der die gesamte Ölmenge aufnehmen kann; zusätzlich sind unter den Azimutantrieben Ölauffangwannen montiert.

**Blattverstellung:** Die Anlage verfügt über 3 Pitchgetriebe mit je einem Pitchmotor zur Verstellung des Blattstellwinkels. Die Pitchgetriebe sind mit jeweils 4 l Getriebeöl befüllt. Dies ergibt in Summe eine Ölmenge von 12 l. Die gesamte Gondel und der Rotorkopf sind mit einer Aluminium-Verkleidung gekapselt, sodass evtl. Ölverluste durch Undichtigkeiten in der Verkleidung aufgefangen werden.

**Rotorblattparretierung:** Die ENERCON E-82-4 besitzt für Wartungs- und Servicezwecke eine Rotorblattparretierung, um den Rotor für die Dauer der Arbeiten zu fixieren. Diese Parretierung arbeitet mit einer Hydraulik und fasst 4 l Hydrauliköl.

**Schmierstoffversorgung:** Die Wälz- und Drehlager der ENERCON E-82-4 werden entweder über Zentralschmieranlagen oder über so genannte Dauerschmierer kontinuierlich mit Fett versorgt. In der gesamten WEA gibt es 15 Schmierstellen mit einem gesamten Volumen von 29 l.

**Generatorkühlung:** Der Generator befindet sich im Maschinenhaus direkt gekoppelt zwischen Rotor und Maschinenträger. Ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel wird zwischen dem Generatorstator und dem Rückkühler im Heck der Anlage befördert. Insgesamt befinden sich rund 400 l Kühlflüssigkeit in der Anlage.

**Trafoöl:** Der Trafo befindet sich im Transformatorhaus neben der WEA und steht in einer Wanne, welche das gesamte Trafoöl auffangen kann. Insgesamt befinden sich rund 1.430 l Isolieröl im Transformator. Kühlmedium des Transformators ist ein synthetischer Ester, der biologisch abbaubar ist.

Zu den angegebenen Betriebsmitteln liegen dem Vorhaben detaillierte technische Informationen sowohl zu den eingesetzten Stoffen der Transformatorstation als auch der Windenergieanlage E-82 E4 bei (siehe [31] und [32]). Dabei werden den Stoffen Wassergefährdungsklassen nach deutschen Richt-

linien zugeordnet. In einer dreiteiligen Klassifizierung fallen alle Stoffe in die Klasse 1, die als schwach wassergefährdend ausgewiesen ist.

In den technischen Informationen (siehe [31] und [32]) wird weiters das Intervall der regelmäßigen Überwachung, Inspektion und Sichtprüfung vom Anlagenhersteller detailliert vorgegeben.

### **6.1.2 BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT**

Grundsätzlich sind bei den Anlagenteilen der Windenergieanlagen und Transformatoren Auffangwannen und Kapselungen geplant. Ein Austritt der Betriebsmittel ist daher unwahrscheinlich und stellt aus hydrogeologischer Sicht einen Störfall dar.

Weiters werden alle eingesetzten Betriebsstoffe in einer dreistufigen Einteilung als nur schwach wassergefährdend bewertet. Die Vorgaben des Herstellers hinsichtlich Überwachung, Inspektion und Sichtprüfung werden eingehalten. Damit wird die Wahrscheinlichkeit eines potentiellen Austritts von Betriebsmitteln weiter reduziert.

Bei fachgerechter Baudurchführung und schadfreier Ableitung von Oberflächenwässer, insbesondere auch unter Berücksichtigung eines ausreichenden Erosionsschutzes, sind auch aus baugelogischer Sicht keine bis geringfügige Auswirkungen für die Umwelt während der Betriebsphase zu erwarten.

#### **Gesamtbeurteilung Betriebsphase**

Bezugnehmend auf das fünfteilige Skalierungsschema (siehe 2.4) der Bewertung der Auswirkungen kann das **Eingriffsausmaß in der Betriebsphase** aus Sicht des Fachgebietes Geologie und Wasser unter der Berücksichtigung der projektierten Maßnahmen mit **vernachlässigbar** beurteilt werden.

Gemäß der Methodik der Ermittlung der Eingriffserheblichkeit (siehe Kap. 2.5) werden die Bewertung des Bestandes (gering bis mittel) und das Eingriffsausmaß (gering) einander gegenübergestellt. Daraus kann die **Eingriffserheblichkeit der Betriebsphase mit vernachlässigbar (keine) bis gering** bewertet werden.

## **6.2 STÖRFALL**

In der Vorhabensbeschreibung [30] wird ein Ölaustritt bei der Errichtung der WEA als ein möglicher Störfall in der Bauphase betrachtet. Dabei wird aber die Gefahr der Kontamination des Erdreichs durch ein Austreten von Betriebsmitteln in der Bauphase aufgrund der geringen Menge an Ölen in der WEA und im Bereich des Maschinenhauses sowie dem hohen Sicherheitsstandard als sehr gering eingeschätzt. Der Transformator wird in einer Fertigteilstation geliefert, in welcher eine Auffangwanne für das gesamte im Trafo befindliche Öl integriert ist.

Sollte es während der Bauphase trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Ölaustritt kommen, ist dafür gesorgt, dass Ölbindemittel in ausreichender Menge auf der Baustelle vorgehalten werden. Das kontaminierte Erdreich oder der kontaminierte Schotterkörper wird umgehend entfernt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Wie in Kap. 5.2.2 ausgeführt wird, wird aber auch der Eintritt von Dieselmotoren während der Betankungsvorgänge aus hydrogeologischer Sicht als Störfall gesehen. Auch in diesem Fall ist gesorgt, dass bei den Betankungsflächen Wannen und Bindemittel vorgehalten werden. Bei einer Kontamination wird der betroffene Untergrund entfernt und fachgerecht entsorgt.

Dieselben Maßnahmen sollten auch bei einem Unfall in Zusammenhang mit den eingesetzten Baufahrzeugen zum Tragen kommen.

Bei allen Störfällen, bei denen wassergefährdende Stoffe in den Untergrund eindringen können, wird empfohlen, dass fachlich geprüft wird, ob der Schadensort in einem potentiellen Einzugsgebiet von Grundwassernutzungen liegt. Sollte dies der Fall sein, wird zumindest ein intensives Monitoring der betroffenen Quelle(n) angeraten.

Für die Betriebsphase sind der Vorhabensbeschreibung [30] ebenfalls Störfallszenarien zu entnehmen, wobei hier der Schwerpunkt eindeutig auf dem Brandfall liegt, der aber hydrogeologisch weitgehend vernachlässigbar ist. Beim Brandfall wird zwischen Bränden in der Gondel, im Turmfuß und im

Transformatorhaus unterschieden. Um möglichst schnell bei jeglicher Art von Störfall/Unfall vor Ort sein zu können, wird die Zuwegung ganzjährig freigehalten.

Treten Betriebsstörungen in einer Anlage auf, wird diese automatisch abgeschaltet und es erfolgt eine automatische Benachrichtigung per SMS an den Mühlenwart und die Betriebsführung. Das Risiko des Austritts wassergefährdender Stoffe in die Umwelt bei Störfällen wird durch zahlreiche konstruktive Maßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen auf ein Minimum reduziert. Sollte es dennoch zu einem Austritt von Betriebsmitteln in den Untergrund kommen, stellt dies jedenfalls einen Störfall dar. Vorgegangen wird dann analog zum Störfall in der Bauphase. Freigesetzte Flüssigkeiten werden gebunden, Schmierfette mechanisch aufgenommen. Der kontaminierte Boden sollte ausgetauscht werden. Ebenfalls wird eine hydrogeologische Evaluierung des Störfalls empfohlen.

Aus hydrogeologischer Sicht werden die Auswirkungen der Störfälle bei projektkonformer Bekämpfung als gering eingestuft.

Unter Berücksichtigung der geologisch-geotechnischen Gegebenheiten für die Gründung insbesondere bei ausreichender Einbindung in den tragfähigen Fels (Schicht D), sind, bei fachgerechter Baudurchführung und schadfreier Ableitung von Oberflächenwässer, aus baugelogischer Sicht keine Auswirkungen durch mögliche Störfälle zu erwarten.

### **6.3 BESCHREIBUNG DER WECHSELWIRKUNGEN**

Aufgrund der unerheblichen und geringen Auswirkungen des Vorhabens sind Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern aus Sicht des Fachbeitrages Geologie und Wasser nicht gegeben.

### **6.4 NACHSORGEPHASE**

Nach der geplanten Nutzungsdauer der Windenergieanlage von rd. 20 Jahren ist ein vollständiger Abbau möglich, ohne dass nachhaltige Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und Landschaftsbildes zurück bleiben. Nach der geplanten Betriebsphase erfolgt eine statische Prüfung der Anlagen und in Abhängigkeit dieser Prüfung besteht entweder die Möglichkeit, den Windpark weiter zu betreiben, um eine neue Genehmigung für neue Windenergieanlagen anzusuchen oder einzelne Anlagen zu demonstrieren. Für den Rückbau der Anlage werden während der Betriebsphase Rücklagen gebildet.

Wird eine oder mehrere Windkraftanlagen aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen dauerhaft und endgültig außer Betrieb genommen, kann eine Demontage der Anlage(n) erfolgen. Zu diesem Rückbau hat sich der Projektbetreiber gegenüber den Grundstückseigentümern verpflichtet. Das Fundament wird dabei zumindest bis in eine Tiefe von 1 m abgeschrämt. Das verbleibende Fundament wird mit Humus und einem ortsüblichen Boden überdeckt, um den Bereich wieder seiner ursprünglichen Nutzung zukommen zu lassen. Dabei kommt es über einen kurzen Zeitraum von wenigen Tagen zu Lärm- und Staubemissionen in stark lokal begrenztem Raum. Alle Komponenten oberhalb des Fundamentes werden entsprechend den zu diesem Zeitpunkt gültigen gesetzlichen Grundlagen verwertet bzw. entsorgt.

Analog zur Analyse und Beurteilung der Bau- und Betriebsphasen werden die Auswirkungen der Nachsorgephase als unerheblich bis gering bewertet.

### **6.5 ALTERNATIVE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN**

Im Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung wurde der Bereich Pretul-Steinriegel als Vorrangzone für den Ausbau der Windkraft definiert. Auf Grund dieser Ausweisung war eine weitere Standortwahl nicht notwendig. Der Standort eignet sich sehr gut für Windenergienutzung. Angepasst wurden lediglich die Standorte der einzelnen WEA um den günstigsten Standort in Bezug zu Schutzgüter und Windausbeute zu erhalten. Sowohl die Standortwahl als auch technische und energiewirtschaftliche Alternativen inkl. Nullvariante werden im Fachbereich „Energiewirtschaft (inkl. Alternative Lösungsmöglichkeiten)“ behandelt. Die Nullvariante kann im vorliegenden Fachbereich mit dem Ist-Zustand gleich gesetzt werden, somit wird diesbezüglich auf die obigen Ausführungen verwiesen.



## **7 MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG UND VERMINDERUNG**

In Kap. 5.2.1 werden die aus geologischer und hydrogeologischer Sicht relevanten (Bau)-Maßnahmen, die im Vorhaben vorgesehen sind, zusammengefasst. Dabei finden sich im Vorhaben Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt – und hier auf die geologisch und hydrogeologisch abzuhandelnden Schutzgüter "Boden" und "Wasser" – integriert und beschrieben.

### **7.1 MAßNAHMEN IN DER BAUPHASE**

#### **Kabeltrasse**

Bei projektgemäßem Einbau der Erdkabel ist nicht zu erwarten, dass bevorzugte Fließwege entstehen. Sollte es durch Regenereignisse zur Erosion der Mutterbodenschicht im Bereich der Kabeltrasse kommen, werden entsprechende standortspezifische ingenieurbiologische Ausgleichsmaßnahmen (z.B. Bodeneinbau und Begrünen, Grassoden etc.) in Absprache mit der Bauaufsicht durchgeführt.

#### **Zuwegung und Böschungen**

Im Bereich der Amundsenhöhe insbesondere bei den Anlagen WEA 1 bis WEA 4 aber auch bei WEA 6 wird es aufgrund der Geländeneigung zu Böschungsanschnitten von 4,5 m (WEA 6) bis ca. 8,5 m (WEA 3) kommen. Trotz der rechnerisch ausreichenden Stabilität bei Einhaltung o. g. Böschungsgeometrie wird ein entsprechender Schutz gegen abrollende Steine im geotechnischen Gutachten errichtet.

Für die Zuwegung, Stichwege, Trompeten, Kranaufbauflächen und die Montageflächen wird ein Aushub von rund 40 cm angenommen. Diese Aushubtiefe ist ein konservativer Ansatz, da der zu erwartende Untergrund im Bereich des Neubaus sehr gut ist und daher geringere Aufbautiefen der Wege zu erwarten sind. Dieser gewählte Aufbau entspricht jedoch dem Standardaufbau des Anlagenlieferanten ENERCON um den Transportanforderungen gerecht zu werden. Sollte der Untergrund wegen ungünstiger geologischer Gegebenheiten (z. B. aufgeweichte, lockere Böden, Schichtwasserführung, ...) bis in größere Tiefen eine geringe Tragfähigkeit aufweisen, so wird der Bodenaustausch nach dem geotechnischen Gutachten entsprechend tiefer ausgeführt.

Die in den Marklanddiagrammen angeführten Versagenskriterien (maximale Neigungen unter den jeweiligen Böschungsausrichtungen) werden bei der Böschungsherstellung für sämtliche bauliche Anlagen insbesondere auch für die Zuwegung berücksichtigt.

#### **Fundamente**

Bei Starkregenereignissen kann in den Baugruben der Fundamente die Situation eintreten, dass der Niederschlag nicht mehr ausreichend schnell versickert. In diesem Fall können die Niederschlagswässer bei Notwendigkeit abgepumpt und großflächig verrieselt werden. Bei Betonarbeiten ist diese Maßnahme aus Gründen des Grundwasserschutzes jedoch nicht zulässig. Um dies zu vermeiden, werden bereits im Vorfeld der Baugrubenerrichtung Maßnahmen gesetzt, die ein Zufließen von Oberflächenwässern verhindern und den Niederschlagsanfall in der Grube einschränken.

#### **Montageflächen**

In Abhängigkeit von der topographischen Situation (Hanglage) wurden für die Errichtung der Wege und dem Montageplatz unter Berücksichtigung der Oberflächenentwässerung im geotechnischen Gutachten [33] zwei Regelquerschnitte ausgearbeitet. Dabei werden die anfallenden Niederschlagswässer über die Humuspassagen im Bankett links und rechts des Weges vorgereinigt zur Versickerung gebracht.

#### **Betankung**

Die Betankung der im Einsatz befindlichen Baustellenfahrzeuge erfolgt nach der Vorhabensbeschreibung [30] entweder beim Lagercontainer, welcher am Baustellenplatz abgestellt ist oder auf einem der Montageplätze. Durch die im Vorhaben bei jedem Betankungsvorgang vorgesehenen Auffangwannen,



die den gesamten Inhalt des Tanks aufnehmen können, wird das Risiko eines Störfalls wesentlich reduziert.

## 7.2 MAßNAHMEN IN DER BETRIEBSPHASE

Grundsätzlich sind bei den Anlagenteilen der WEA und Transformatoren Auffangwannen und Kapselungen geplant. Durch diese Maßnahmen ist ein Austritt der Betriebsmittel unwahrscheinlich und würde aus hydrogeologischer Sicht einen Störfall darstellen.

Weiters werden die Vorgaben des Herstellers hinsichtlich Überwachung, Inspektion und Sichtprüfung eingehalten. Damit wird die Wahrscheinlichkeit eines potenziellen Austritts von Betriebsmitteln weiter reduziert.

## 7.3 MAßNAHMEN IM STÖRFALL

Sollte es während der Bauphase trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Öl- oder Dieselaustritt kommen, ist dafür gesorgt, dass Ölbindemittel in ausreichender Menge auf der Baustelle vorgehalten werden. Der kontaminierte Untergrund wird umgehend entfernt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt. Eine hydrogeologische Evaluierung des Störfalls wird empfohlen.

Dieselben Maßnahmen sollten auch bei einem Unfall in Zusammenhang mit den eingesetzten Baufahrzeugen zum Tragen kommen.

# 8 BEWEISSICHERUNG UND KONTROLLE

Aus hydrogeologischer Sicht ist eine Kontrolle bzw. ein Grundwassermonitoring nur in der Bauphase erforderlich. In Kap. 3.4 wurde ausgeführt, dass am Nordosthang der Amundsenhöhe und am Nordhang der Pretul wasserrechtlich bewilligte Quellen der Stadtgemeinde Mürzzuschlag in einer Entfernung zwischen 250 m und 300 m vom Windpark entfernt situiert sind (siehe Beilage 2). Konkret handelt es sich um die Pretul-Quelle 7 (PQ 7), die in der Nähe zur WEA 5 liegt, sowie um die Quellsungen Pretul-Quelle 1 (PQ 1) und Pretul-Quelle 4 (PQ 4). Während die Quelle PQ 1 zur WEA 6 die geringste Entfernung aufweist, ist die Quelle PQ 4 von der WEA 6 und der WEA 7 ungefähr gleich weit entfernt.

Für die drei genannten Quellen wird ein qualitatives Monitoring vorgeschlagen, dessen Parameterumfang der Tabelle 14 zu entnehmen ist. Ein quantitatives Monitoring ist aus hydrogeologischer Sicht nicht notwendig, da eine quantitative Beeinflussung durch das geplante Vorhaben aufgrund der kleinflächigen Eingriffe an diesen Maststandorten als äußerst unwahrscheinlich angesehen wird.

---

### Qualitativer Parameterumfang - Monitoringvorschlag

---

- Quellschüttung (soweit messbar)
- Elektrische Leitfähigkeit (Geländeparameter)
- pH-Wert (Geländeparameter)
- Sauerstoffgehalt (Geländeparameter)
- Mindestuntersuchung nach der Trinkwasserverordnung zuzüglich Kohlenwasserstoffindex

Tabelle 14: Vorgeschlagener Parameterumfang der qualitativen Kontrolle von ausgewählten Quellen.

Was das Beprobungsintervall betrifft, werden zwei Probennahmen vor Baubeginn an den Montageflächen der nächstgelegenen Maststandorten in einem Abstand von mindestens einem Monat empfohlen. Während der Gründungsarbeiten am jeweiligen Maststandort wäre ein Intervall von 2 Wochen wünschenswert. Nach der Fertigstellung der Mastfundamente sollten noch zwei Proben im Abstand von ca. einem Monat genommen werden.

Weiters befindet sich nur wenige Meter nördlich der Ausweiche 10 die Quelle PQ 21 der Pretulwasserleitung (siehe Beilage 2) unmittelbar in der Forststraße. Aus diesem Grund wird eine qualitative Kontrolle dieser Quelle zweimal vor und zweimal nach der Herstellung der Ausweichfläche in Abständen von ca. 2 Wochen empfohlen. Als qualitativer Parameterumfang wird jener der Tabelle 14 vorgeschlagen.

Sollten die Quellen entgegen den Beschreibungen in den wasserrechtlichen Genehmigungen nicht zugänglich sein, so wird vorgeschlagen, die Probenahme an den jeweils am nächsten gelegenen Sammelshächten der Pretulwasserleitung durchzuführen.

Das ganzjährig bewirtschaftete Roseggerhaus des Tourismusverein Naturfreunde besitzt eine in den Südhängen der Amundsenhöhe gelegene Quelfassung, die unter der ID PA\_7Q aufgenommen wurde und in Beilage 2 lagemäßig dargestellt ist. Bei der Herstellung der Zuwegung zwischen den WEA-Standorten 6 und 4 kann eine quantitative und qualitative Beeinflussung der Quelle nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Es wird daher eine laufende Beobachtung der Quelle im Zuge des Baugeschehens angeraten. Der qualitative Parameterumfang sollte sich dabei an jenem orientieren, der in Tabelle 14 dargestellt ist. Es wäre wünschenswert, wenn bereits vor Beginn der Wegbauarbeiten zwischen WEA 6 und WEA 4 drei Probennahmen zu möglichst unterschiedlichen meteorologischen Zuständen erfolgt sind. Während der Bauarbeiten wird ein Beprobungsintervall von zwei Wochen als notwendig erachtet. Nach Fertigstellung der Zuwegung werden noch zwei weitere Probennahmen in einem zeitlichen Abstand von mindestens 4 Wochen empfohlen. Was das quantitative Monitoring betrifft, wäre der Beginn einer automatisierten Erfassung der Quellschüttung bereits mit dem Baubeschluss für das Vorhaben erstrebenswert, damit die Schwankungen im Volumenstrom der Quelle zeitlich ausreichend erfasst werden können.

Aus baugelogischer Sicht ist aufgrund der Gefügeanalysen (Marklanddiagramme) zu bedenken, dass es bei bestimmten Böschungsausrichtungen bereits bei geringen Anschnitten (zwischen 30 und 40°) zu möglichen Instabilitäten entlang der Trennflächen kommen kann. In den problematischeren Bereichen (WEA1 bis WEA 4 und WEA11) ist das Gelände jedoch nicht gut aufgeschlossen, sodass hier keine ausreichenden Gefügedaten erfasst werden konnten. Gegebenenfalls sind hier die Bedingungen günstiger als im Marklanddiagramm ermittelt, es könnte aber insbesondere auch durch eine höhere Wasserführung in niederschlagsreicheren Perioden die Bedingungen auch ungünstiger sein. Es wird deshalb vorgeschlagen an diesen Standorten noch vor Bauausführung eine normengerechte (ÖNORM B1997-2) Untergrunderkundung (Rammsondierungen bis zur Felsoberkante, Schürfe, ggf. auch Bohrungen) durchzuführen und auf Basis der Erkundungsdaten ein Detailprojekt für die ungünstigeren Standorte zu erarbeiten. Eine erweiterte Erkundung und die Erarbeitung eines Detailprojektes werden auch für den Standort der Trompete 11 und der internen Zuwegung zumindest auf das Geiereck und der Amundsenhöhe empfohlen.

Auch wird eine laufende Baubegleitung durch einen Sachverständigen der Geologie und/oder Geotechnik (Projektgeologe) empfohlen.

Das Gebiet in dem die Ausweichfläche A2 geplant ist, wurde aufgrund seines hohen Wertes als Retentionsflächen als violetter Hinweisbereich ausgewiesen. Ein Verlust der Retentionswirkung würde zu einer starken Erhöhung des Gefährdungspotentials im Unterliegerbereich führen. Es wird jedenfalls empfohlen, die WLW noch vor Errichtung der Ausweichfläche zu informieren und ggf. zur Bewertung der Situation hinzuzuziehen.

## **9 BESCHREIBUNG ALLFÄLLIGER SCHWIERIGKEITEN**

Weder bei der Datenerhebung noch bei der Erstellung des Fachbeitrages traten Schwierigkeiten auf.

# 10 ZUSAMMENFASSENDE STELLUNGNAHME

## 10.1 IST-ZUSTAND

Das Vorhaben Windpark Pretul besteht aus 14 Windenergieanlagen (WEA), die zwischen der Amundsenhöhe im Westen und dem Grazer Stuhleck im Osten errichtet werden sollen. Vorhabensbestandteil sind auch die Zufahrt (= Zuwegung) vom Umladeplatz bis zur Geiereckalm sowie die Energieableitung mittels Erdkabel zum Umspannwerk Mürzzuschlag.

Die Beschreibung und Beurteilung des geologisch-hydrogeologischen Ist-Zustandes basiert auf der Auswertung vorhandener Unterlagen, eigener Kartierungen sowie Fremduntersuchungen.

Im Untersuchungsgebiet dominieren aus geologischer Sicht Grobgnese, die abschnittsweise durch tektonische Vorgänge in Mylonite umgewandelt wurden. Überdeckt wird die Felsoberfläche von Verwitterungssedimenten mit unterschiedlichen Mächtigkeiten.

Die Bewertung des Ist-Zustandes (Bestandsbewertung) erfolgte anhand von Kriterienkatalogen mit einer vierstufigen Skala von gering bis sehr hoch. Aus hydrogeologischer Sicht ist im Untersuchungsgebiet kein zusammenhängender Grundwasserleiter vorhanden. Es treten kleinräumige, geologisch-tektonisch abgeschlossene Kluftgrundwasserkörper auf, die über lokale Quellvorkommen entwässern, die zum Teil auch wasserwirtschaftlich genutzt werden. Das Wasserdargebot ist bedingt durch eine niedrige Grundwasserneubildung und kleinräumigen Einzugsgebiete gering. Die Quellwässer zeichnen sich durch sehr niedrige elektrische Leitfähigkeiten (als Summenparameter der gelösten Inhaltsstoffe) aus und können durch Schwebstoffe (Trübung) sowie Bakterien belastet sein. Grundwasserschutz- und Schongebiete existieren im Vorhabensgebiet nicht. Bedingt durch die land- und forstwirtschaftliche sowie die touristische Nutzung ist eine anthropogene Vorbelastung des Vorhabensgebietes gegeben. Abgesehen von Kriechhängen im Bereich der Amundsenhöhe sind die Hänge im Untersuchungsgebiet stabil.

Im Umfeld des Vorhabensgebietes treten großräumige Massenbewegungen auf, die aufgrund der Standortwahl der WEA jedoch keinen nachteiligen Einfluss auf das Vorhaben haben. Kleinräumige Massenbewegungen in Form von Hangkriechen (bis in Tiefen von ca. 4 m) sollten jedoch für die Bauausführung berücksichtigt werden.

Bezugnehmend auf die Einzelbewertungen nach unterschiedlichen Kriterien kann die Sensibilität des geologisch-hydrogeologischen Ist-Zustandes des Vorhabensgebietes mit **gering bis mittel (mäßig)** zusammengefasst werden.

## 10.2 WESENTLICHE POSITIVE UND NEGATIVE AUSWIRKUNGEN

### 10.2.1 BAUPHASE

Das Vorhaben unterteilt die Bauphase in Abschnitte, wobei die Verlegung der Erdkabel, der Bau der Zufahrtswege und der Montageflächen, die Errichtung der Fundamente, der Aufbau der Windenergieanlagen sowie den Rückbau von Verkehrsflächen von geologisch-hydrogeologischer Relevanz sind.

Durch die im Vorhaben bereits vorgesehenen Maßnahmen werden nachteilige Auswirkungen auf die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse stark vermindert bzw. vermieden. Grundsätzlich handelt es sich dabei um potentielle Emissionen in das Grundwasser und Eingriffe in den geologischen Untergrund im Zuge der Baumaßnahmen.

Für die am nächsten zu Baumaßnahmen gelegenen Quellen, die auch für die Wasserversorgung herangezogen werden, wurden Kontrollen in Form von qualitativen und tw. auch quantitativen Grundwasserbeobachtungsprogrammen ausgearbeitet.

Bezugnehmend auf ein fünfteiliges Schema können die Auswirkungen der Bauphase aus Sicht des Fachbereiches Geologie und Wasser unter der Berücksichtigung der projektierten und vorgeschlagene-

nen Maßnahmen mit **gering** beurteilt werden. Mit der Einbeziehung der Ist-Zustandsbewertung wird der Eingriff durch die Bauphase als unerheblich bis gering bewertet.

### **10.2.2 BETRIEBSPHASE**

Der Windpark geht unmittelbar im Anschluss an die Bauphase in Betrieb. Grundsätzlich sind fast bei allen Betriebsteilen der Windenergieanlagen und Transformatoren Auffangwannen und Kapselungen vorhanden. Ein Austritt der Betriebsmittel ist daher unwahrscheinlich. Alle eingesetzten Betriebsstoffe werden in einer dreistufigen Einteilung als nur schwach wassergefährdend bewertet. Die Vorgaben des Herstellers hinsichtlich Überwachung, Inspektion und Sichtprüfung müssen eingehalten werden. Damit wird die Wahrscheinlichkeit eines potentiellen Austritts von Betriebsmitteln weiter reduziert.

Nach einem fünfteiligen Schema können die Auswirkungen der Betriebsphase aus Sicht des Fachgebietes Geologie und Wasser unter der Berücksichtigung der vorgesehenen und empfohlenen Maßnahmen als **vernachlässigbar** beurteilt werden. Aufgrund der Ist-Zustandsbewertung wird der Eingriff durch den Betrieb des Windparks als unerheblich bis gering eingestuft.

### **10.2.3 STÖRFALL**

Sowohl in der Bauphase als auch im Betrieb stehen hydrogeologisch relevante Störfälle in Zusammenhang mit dem Austritt von Betriebsmitteln (Öl, Fett, Diesel). Dadurch ist eine Kontamination des Erdreichs trotz aller Sicherheits- und Vorkehrungsmaßnahmen nicht gänzlich auszuschließen.

Sollte es zu einem Öl- bzw. Dieselaustritt kommen, ist dafür gesorgt, dass Bindemittel in ausreichender Menge vorgehalten werden. Das kontaminierte Erdreich oder der kontaminierte Schotterkörper wird umgehend entfernt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Vorausgesetzt einer projektkonformen Bekämpfung kann der Störfall beherrscht werden, woraus die Auswirkungen auf das Grundwasser als gering eingestuft werden können.

## **10.3 MAßNAHMEN**

Durch die im Vorhaben bereits vorgesehenen Maßnahmen werden nachteilige Auswirkungen auf die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse stark vermindert bzw. vermieden.

Die geologisch-geotechnischen Untersuchungen des Vorhabensgebietes führen zum Schluss, dass über weite Bereiche (WEA 6 bis WEA 10 und WEA 12 bis WEA 14) einfache Baugrundbedingungen vorherrschen dürften. Im Bereich der Standorte WEA 1 bis WEA 4 und WEA 11 sollte jedoch aufgrund der komplexeren Situation (mächtige Lockergesteinsüberlagerung, teilweise Wasser führende Schichten und ungünstige räumliche Lage der Trennflächen) eine geologisch-geotechnische Baubegleitung hinzugezogen werden.

Als weitere Maßnahme wird vorgeschlagen, dass hydrogeologisch geprüft wird, ob im Störfall Quellvorkommen qualitativ beeinträchtigt werden könnten.

## **10.4 GESAMTBEWERTUNG**

Das Vorhaben Windpark Pretul ist aus Sicht des FB Geologie und Wasser **umweltverträglich**.

# 11 UNTERLAGENVERZEICHNIS

## 11.1 NORMEN, RICHTLINIEN UND GESETZE

- [1] DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138.- DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Hennef.
- [2] LAND STEIERMARK (2008): Leitfaden. Lösungsansätze zur Oberflächenentwässerung.- FA 17B, Amt der Stmk. Landesregierung, Graz, Nov. 2008.
- [3] ÖNORM B 2506-1 (2000): Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen. Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb.- Wien.
- [4] ÖNORM B 2506-2 (2003): Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen. Teil 2: Qualitative Anforderungen an das zu versickernde Regenwasser, Bemessung, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen.- Wien.
- [5] ÖWAV (2003): ÖWAV-Regelblatt 35 - Behandlung von Niederschlagswässern.- 32 S., Wien.
- [6] Eurocode 7: ÖNORM EN 1997-1
- [7] ÖNORM B1997-2 (Ausgabe: 2012-06-15): Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik. Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.
- [8] ÖNORM B4400
- [9] ÖNORM B4435-1
- [10] EN ISO 14688 Teil 1 und 2
- [11] ONR 24800:2009 (Ausgabedatum: 2009-02-15): Schutzbauwerke der Wildbachverbauung – Begriffe und ihre Definitionen sowie Klassifizierung
- [12] RVS 08.03.01 (2010): Technische Vertragsbedingungen: Vor-, Abbruch- und Erdarbeiten; Erdarbeiten.
- [13] RVS 08.15.01 (2010): Technische Vertragsbedingungen: Unterbauplanum und ungebundene Tragschichten.

## 11.2 PUBLIKATIONEN

- [14] AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2013): GIS – Steiermark. Geographisches Informationssystem. Digitaler Atlas Steiermark.- Abteilungsgruppe Landesbaudirektion Graz, <http://www.gis.steiermark.at>.
- [15] BRANDECKER, H. 1971: Die Gestaltung von Böschungen in Lockergesteinen und Fels.
- [16] BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2013): eHYD – Bemessungsniederschlag.- [http://gis.lebensministerium.at/eHYD/frames/index.php?&146=true&gui\\_id=eHYD](http://gis.lebensministerium.at/eHYD/frames/index.php?&146=true&gui_id=eHYD).
- [17] CORNELIUS, H.P. (1952): Die Geologie des Mürztalgebietes: (Erläuterungen zu Blatt Mürzzuschlag 1:75.000).- Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt: Sonderband, Band 4, 94 S.
- [18] GASSER, D., GUSTERHUBER, J., KRISCHE, O., PUHR, B., SCHEUCHER, L., WAGNER, T. & STÜWE, K. (2009): Geology of Styria: An overview.- Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 139, 5-36 S., 3010.2009.
- [19] GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (2001): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000. Blatt 104 Mürzzuschlag.- Geologische Bundesanstalt, Wien.
- [20] GÖD, R. & HEISS, G. (2006): Geology, Mineralogy and Geochemistry of a Metapelite-Hosted Stratiform Arsenopyrite Mineralization (Pretul Alm, Austria).- Jahrbuch der Geol. Bundesanstalt, 146, 231-242 S.



- [21] HACKENBERG, M. (2003): Bergbau im Semmeringgebiet.- Arch.f.Lagerst.forsch.Geol.B.-A., 24, 5-97 S.
- [22] JOHN, K.W. & DEUTSCH, R. (1974): Die Anwendung der Lagenkugel in der Geotechnik, In: Festschrift Leopold Müller-Salzburg zum 65. Geburtstag, E. Fecker, H-P. Götz, G. Sauer, G. Spaun, Karlsruhe, 1974.
- [23] LAND STEIERMARK (2002): Wasserversorgungsplan Steiermark - Ein Leitfaden für die öffentliche Wasserversorgung.- Fachabteilung 19A - Wasserwirtschaftliche Planung und Hydrographie, 231 S., Graz.
- [24] MÜLLER, B. & KLENGEL, K.J. (1979): Praktische Ergebnisse bei der Aufnahme und Bestimmung ingenieurgeologisch-felsmechanischer Kennwerte zur Bewertung der Standfestigkeit von Fels. - Z. angew. Geologie 25, 485-493, Akademie Verlag Berlin.
- [25] ROCKENSCHAUB, M. (1990): Bericht 1990 über geologische Aufnahmen im Kristallin südlich von Mürrzuslag auf Blatt 104 Mürrzuslag.- Jahrbuch der Geol. B.-A., 1990, 492-493 S.
- [26] SCHUSTER, K., BERKA, R., DRAGANITS, E., FRANK, W. & SCHUSTER, R. (2001): Lithologien, Metamorphosegeschichte und tektonischer Bau der kristallinen Einheiten am Alpenostrand.- Geologische Bundesanstalt, 29-57 S., Wien.
- [27] VAN HUSEN, D. (1987): Die Ostalpen in den Eiszeiten.- Aus der geologischen Geschichte Österreichs - Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen der Geologischen Bundesanstalt, 24 S., Wien.
- [28] WALLBRECHER, E. (1986): Tektonische und gefügeanalytische Arbeitsweisen, E. Wallbrecher, Enke-Verlag.
- [29] WEBER, L. (2001): Zur Rohstoff-Führung des Bereiches der Kartenblätter 103/Kindberg und 104/Mürztal.- Geologische Bundesanstalt, 174-183 S., Wien.

### **11.3 UNVERÖFFENTLICHTE UNTERLAGEN**

- [30] ADLER, C (2013): Umweltverträglichkeitserklärung Windpark Pretul. Vorhabensbeschreibung. Verbund Renewable Power GmbH, 98 S., 18.11.2013, Wien.
- [31] ENERCON GMBH (2013): Technische Information. Wassergefährdende Stoffe – ENERCON Windenergieanlage E-82 E4.- Dokument D0222474-1, 9 S., 16.04.2013, Aurich.
- [32] ENERCON GMBH (2012): Technische Information. Wassergefährdende Stoffe – ENERCON Transformatorstation.- Dokument D0222692-0, 5 S., 15.11.2012, Aurich.
- [33] WICK, H. (2013): Windpark Pretul. Geotechnisches Gutachten.- Geotest Institut für Erd- und Grundbau GmbH, 40 S., 18 Beilagen, 28.10.2013, Wien.

### **11.4 UNTERLAGEN AUS DEM BAUGRUNDGUTACHTEN /2/**

- [34] ÖVE/ÖNORM EN 61400-1: 2011 09 01, Windenergieanlagen, Teil 1 Auslegungsanforderungen
- [35] Foundation Data Sheet, E-82 E4/S/77/5K/01, Flat Foundation without Buoyancy, Kennzeichnung D0227190-0/DA
- [36] Grundbautaschenbuch 6. Auflage
- [37] DIN 1054: 2010 12, Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- [38] ÖNORM EN 1997-1: 2009 05 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln
- [39] ÖNORM B 1997-1-1: 2010 03 15, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln, Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1

- [40] ÖNORM EN 1998 Teil 1 bis 6 sowie zugehörige nationale Festlegungen, Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben, Belastungsannahmen im Bauwesen – Außergewöhnliche Einwirkungen – Erdbebeneinwirkungen
- [41] Empfehlung Nr. 5 des AK3.3, -Punktlastversuche an Gesteinsproben

## 12 GUTACHTEN IM ENGEREN SINN

Es kann festgestellt werden, dass die Projektserstellung von fachkundigen und hierfür befugten Personen erfolgte und daher von der Richtigkeit der ermittelten Daten und getroffenen Feststellungen ausgegangen werden muss. Auf die komplette Wiedergabe der im Projekt enthaltenen Abbildungen, Formeln, Tabellen, Literaturhinweise und Karten wurde verzichtet bzw. können diese im Projekt eingesehen werden.

Die vorgelegten Unterlagen betreffen den Untersuchungsrahmen Geologie und Hydrogeologie wobei auch die Bereiche Geomorphologie und Hangstabilität mit betrachtet worden sind. Das sich daraus ergebende Bild über die naturräumlichen Gegebenheiten im Projektgebiet ist schlüssig und nachvollziehbar.

### 12.1 GUTACHTEN NACH UVP-G

#### 12.1.1 GEOLOGIE

Das Gesteinsinventar besteht sich im Bereich der Maststandorte und der Zuwegung im Wesentlichen aus Grobgneisen, das Umfeld der Kabeltrasse wird aber auch Glimmerschiefer bzw. phyllitische Glimmerschiefer aufgebaut. Untergeordnet können auch quartäre Ablagerungen (Umladeplatz) angetroffen werden.

Im Bereich der Windanlagenstandorte kann der Untergundaufbau wie folgt zusammengefasst werden: Unter 0,-0,5 m mächtigen Mutterboden folgt eine 0,75-3 m mächtige Verwitterungsschicht. Darunter folgt kompakter Fels (Gneise). Im Bereich der Amundsenhöhe (WEA 1 und 4) tritt der kompakte Fels erst in einer Tiefenlage von 4-4,5 m unter GOK auf.

Die Gefügedaten zeigen ein flach bis mittelsteiles Einfallen der Schieferungsflächen nach Süden. Daneben konnten zwei Hauptkluftsysteme K1 (steil nach NE einfallend) und K2 (vorwiegend nahezu senkrecht stehend) erkannt werden.

Betreffend Geologie und Massenbewegungen ist vor allem der Bereich der Amundsenhöhe hervorzuheben, da es hier generell eine unruhige Morphologie bzw. Anzeichen von Rutschungsphänomenen beschrieben werden. Diese betreffen allerdings nur den Standort WEA 4 direkt. Dieser ist innerhalb einer auskartierten Kriechmasse situiert. Die restlichen Standorte im Bereich der Amundsenhöhe liegen außerhalb von Massenbewegungen.

#### 12.1.2 GEOTECHNIK

Entsprechend der eingereichten Unterlagen werden die Fundamente der jeweiligen Windkraftanlagen grundsätzlich im Festgestein gegründet. Das Festgestein ist entsprechend den rechnerischen Nachweisen des Baugrundgutachtens geeignet die auftretenden Lasten aufzunehmen. Sollte die Felsoberkante tiefer liegen wird der Bereich mit weniger tragfähigen Schichten ausgetauscht und mit Magerbeton aufgefüllt. Werden ungünstige Lagerungsverhältnisse an der Felsoberkante (=Fundamentbasis) festgestellt, ist es vorgesehen, durch entsprechende Maßnahmen (Abtreppung, Steckeisen) die Kraftschlüssigkeit zwischen Fels und Fundament optimiert.

Mögliche **Störfälle (Bau- und Betriebsphase)** stellen jedenfalls Instabilitäten im Bereich von übersteilten bzw. überhöhten Hanganschnitten (Zuwegung, Baugrubenböschungen) mit ungünstig gelagerten Trennflächen dar. Dieser Problembereich ist im Fachbereich Geologie ausführlich betrachtet und erörtert worden wobei für Böschungen unterschiedlicher Ausrichtung die jeweilig zulässigen Böschungsneigungen unter Berücksichtigung der Trennflächen berechnet wurden.

Zusätzlich erfolgte eine detaillierte Betrachtung der Zuwegung wobei allfällig kritische Bereiche identifiziert und einer näheren geologisch-geomorphologischen Betrachtung unterzogen wurden. Anhand dieser Grundlagen sollen im Zuge der Bauarbeiten unter Beiziehung einer geologischen Bauaufsicht die entsprechenden Sicherungsmaßnahmen gesetzt werden.

Das Auftreten von **Störfällen (Betriebsphase)** geotechnischer Natur, wie z.B. ein Grundbruch werden in den Projektunterlagen ausführlich und schlüssig nachvollziehbar behandelt sowie die entsprechenden Sicherheitsnachweise erbracht. Eine Beeinträchtigung der geotechnischen Verhältnisse ist bei projektspezifischer Ausführung nicht zu erwarten.

Hinsichtlich des Arbeitnehmerschutzes werden im Bereich der WEA 1-4 und WEA 6 entsprechende Schutzmaßnahmen gegen herabfallende/stürzende Steine empfohlen.

Für den Bauteil Kabeltrasse werden aus geologischer/geotechnischer Sicht keine Schwierigkeiten erwartet.

Aus geologischer/geotechnischer Sicht entstehen bei gegenständlichem Projekt weder in der Bau-, noch in der Betriebs- und Nachsorgephase mehr als vernachlässigbare Auswirkungen auf die Umwelt.

### **12.1.3 HYDROGEOLOGIE**

Der im Folgenden beschriebene Untergrundaufbau bzw. die hydrogeologischen Rahmenbedingungen und Betrachtungen gelten für den Bereich der geplanten Maststandorte aber auch für Zuwegung und Kabeltrasse. Die Extrapolation ist zulässig, da einerseits ein homogener geologischer Aufbau vorliegt, andererseits auch die Erkundungsergebnisse (aus der Erkundung für die Maststandorte) über eine große Fläche verteilt ein homogenes Bild zeigen.

Der Untergrundaufbau, welcher aus den geologischen Erkundungen abgeleitet werden kann, lässt sich generell mit ca. 0,5m mächtigen Mutterbodenschicht auf einer bis zu max. 3m mächtigen, steinig/kiesigen, sandig schwach schluffigen Verwitterungsschicht beschreiben. Diese Verwitterungsschicht, welche zum Teil auch lehmig bzw. schluffig beschrieben wird, fungiert als Grundwasserleiter. Im Liegenden folgen in einer Tiefe von ca. 2-3 m die anstehenden Gneise und Glimmerschiefer. Diese sind flach gelagert und können als Grundwasserstauer angesehen werden.

Über dieser als Stauer anzusprechenden Festgesteinsoberkante kann es zur Ausbildung von seichtliegenden, geringmächtigen Grundwasserführungen kommen wobei kein einheitlicher, durchgehender Grundwasserkörper ausgebildet ist und die unterirdische Entwässerung eher kleinräumig erfolgt.

### **12.1.4 BEURTEILUNG DER QUANTITATIVEN AUSWIRKUNGEN AUF DAS GRUNDWASSER**

Die Grundwasserneubildung im Bereich des Höhenrückens Pretulalm/Amundsenhöhe erfolgt ausschließlich über flächenhaft einsickernde Meteorwässer, welche an der Festgesteinsoberkante geringmächtige Grundwasservorkommen bilden.

Da die baulichen Eingriffe im Bereich der Windkraftanlagen (Fundamente für die Masten) nur punktueller Natur sind, d.h. der Flächenverbrauch in Relation zum gesamten Infiltrationsgebiet extrem gering ist, ist keine negative Auswirkung auf die Grundwasserneubildung bzw. das Grundwasserdargebot zu erwarten.

Die baulichen Eingriffe an der Kabeltrasse sind linienförmig. Die Kabelverlegung erfolgt größtenteils mittels des grabungslosen Verlegepflug-Systems in einer Tiefe von mind. 1m. Bei der Kabelverlegung entsteht durch Pflügen ein Schlitz der nach Verlegung des Kabelbündels geschlossen und durch Walzen geebnet wird. Beim gewählten Verfahren werden keine Fremdmaterialien in den Untergrund eingebracht. Auch wird der Untergrund durch das Einpflügen nur minimal gestört bzw. bleibt der natürliche Aufbau des Untergrundes weitestgehend erhalten.

Eine mehr als vernachlässigbar geringe quantitative Beeinflussung des Grundwassers ist daher nicht zu erwarten.

### **12.1.5 BEURTEILUNG DER QUALITATIVEN AUSWIRKUNGEN AUF DAS GRUNDWASSER**

Qualitative Beeinflussungen können einerseits im Zuge der Bauarbeiten und andererseits im Störfall auftreten.

Erstere sind vor allem als Trübungen durch die Grabarbeiten zu erkennen. Die vorherrschenden Sedimente i.e. Verwitterungszone der anstehenden Festgesteine lassen weit reichende Ausbreitungen getriebener Wässer im Untergrund, aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeiten und guten Filterwirkung nicht zu. Dies gilt auch für die Veränderung von insbesondere pH-Wert und Sulfatgehalt durch Betonarbeiten. Es handelt sich dabei um kurzfristige (auf die Bauzeit beschränkt) und lokal sehr begrenzte Auswirkungen die daher als geringfügig zu bewerten sind.

**Störfälle (Bauphase/Betriebsphase)**, in der Regel Mineralölverluste an Baugeräten (in der Bauphase) und Kfz (in der Betriebsphase), ist durch entsprechende Störfallmaßnahmen wie z.B. Aushub des kontaminierten Erdreichs, Aufbringen von Ölbindemittel etc. zu begegnen.

**Störfälle (Betriebsphase)** sind z.B., dass bei einem Vollbrand der Anlage Löschmittel in den Untergrund gelangen könnten. Auch hier sind durch entsprechende Störfallmaßnahmen wie z.B. Aushub des kontaminierten Erdreichs zu setzten.

Eine qualitative Einwirkung auf das Grundwasser aufgrund der Bauarbeiten aber auch durch Störfälle ist daher nicht zu erwarten.

### **12.1.6 MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN AUF FREMDE RECHTE**

Im Zuge der Erhebungen wurden im gegenständlichen Projektgebiet 13 Quellen bzw. Vernässungszonen auskartiert. Die aus wasserwirtschaftlicher Sicht bedeutendste dieser Quellen stellt die Quelle PA\_7Q dar, welche die Wasserversorgung für das nahegelegene Roseggerhaus darstellt.

Zusätzlich zu diesen sind noch Teile der Wasserversorgungsanlage Mürzzuschlag (PZ 13/433) im Projektgebiet (ca. Mitte Kabeltrasse) gelegen. Es handelt sich hierbei um 6 Quelfassungen welche in der sogenannten Hirnriegelwasserleitung zusammengefasst werden. Diese Quellen liegen südliche und topographisch höher als die Kabeltrasse.

Im selben Bewilligungsbescheid sind noch die Quellen der Pretulwasserleitung erwähnt, welche vor allem an den Nordosthängen des Amundsenkogels aber auch im Bereich der Zuwegung zu liegen kommen. Die Entfernung topographisch unterhalb von baulichen Tätigkeiten gelegenen Quellen beträgt im Minimum 150 m (PQ 7 im Bereich WKA05). Topographisch höher gelegenen Quellen weisen teilweise geringere Abstände zu den Baumaßnahmen auf (z.B. PQ21 im Bereich der Zuwegung).

Generell haben die Aussagen aus 12.1.4 und 12.1.5 auch für diese Quellen Gültigkeit. Aus Gründen der Beweissicherung sind jedoch in den Einreichunterlagen bereits hydrogeologische Beweissicherungsmaßnahmen während der Bauphase vorgeschlagen (Kap. 8) welche aus fachlicher Sicht ausreichend sind die fremden Rechte abzusichern.

## **13 MAßNAHMEN UND AUFLAGENVORSCHLÄGE**

Bei projekts- und plangemäßer Errichtung und Betrieb der Anlage besteht aus geologisch/hydrogeologischer Sicht kein Einwand gegen die Erteilung der Genehmigung, wenn nachstehend angeführte Maßnahmen getroffen werden:

### **Allgemein:**

1. Für die Bauarbeiten dürfen nur Baufahrzeuge und Baumaschinen verwendet werden, die sich in Hinblick auf die Reinhaltung des Grundwassers in einem einwandfreien Zustand befinden.
2. Für den Fall des Einsatzes von Löschmittel im Zusammenhang mit dem Störfall Brand und bei unvorhergesehenem Ölaustritt wird gegebenenfalls kontaminiertes Erdreich abgegraben und sachgerecht entsorgt.
3. Für den Fall des Einsatzes von Löschmittel im Zusammenhang mit dem Störfall Brand und bei unvorhergesehenem Ölaustritt ist dies der zuständigen Wasserrechtsbehörde unverzüglich mitzuteilen.

4. Das hydrogeologische Beweissicherungsprogramm ist im Zusammenhang mit dem Störfall Brand und bei unvorhergesehenem Ölaustritt gegebenenfalls in Absprache mit der zuständigen Wasserrechtsbehörde zu adaptieren bzw. zu erweitern.
5. Um eine Dränagierung der Oberflächenwässer zu verhindern, ist für die Anlage WEA 14 oberhalb der Fundament- Ringrohrdränage eine mineralische Abdichtung aus einem verdichteten, feinkörnigen Boden einzubringen.

#### **Hydrogeologische Beweissicherung**

6. Das hydrogeologische Beweissicherungsprogramm ist projektsgemäß umzusetzen und umfasst folgende Quellen: PQ1, PQ4, PQ7, PQ21 und PA\_7Q.
7. Die hydrogeologische Beweissicherung (Analytik) umfasst die Mindestuntersuchung nach der Trinkwasserverordnung zuzüglich Kohlenwasserstoffindex. Zusätzlich sind die Geländeparameter Quellschüttung, Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH Wert und Sauerstoffgehalt im Zuge jeder Probenahme zu erfassen und zu dokumentieren.
8. Die qualitativ Beprobung ist projektsgemäß wie folgt umzusetzen:

##### **PQ1, PQ4, PQ7 und PQ21:**

- mindestens 2 mal (Monatsabstand) vor Baubeginn an den nächstgelegenen Anlagenteilen
- während der Bauphase mindestens 14-täglich
- nach Fertigstellung der Bauarbeiten mindestens 2 mal (Monatsabstand)

##### **PA\_7Q (Roseggerhaus)**

- vor Beginn der Arbeiten an der Zuwegung mindestens 3 Beprobungen zu unterschiedlichen meteorologische Bedingungen
  - während der Bauphase mindestens 14-täglich
  - nach Fertigstellung der Bauarbeiten mindestens 2 mal (Monatsabstand)
9. Die Quelle PA\_7Q (Roseggerhaus) ist einem automatisierten quantitativen Monitoring zu unterziehen. Der Beginn des Monitorings hat mindestens 4 Monate vor Aufnahme der Arbeiten im Bereich der Zuwegung zu erfolgen.
  10. Ein Bericht über die ordnungsgemäße Ausführung des hydrogeologischen Beweissicherungsprogrammes ist bis zum Zeitpunkt der Kollaudierung der Behörde unaufgefordert vorzulegen.

#### **Geologie/Geotechnik**

11. Die gesamten Erdarbeiten, aber vor allem die Gründungsarbeiten, sind durch einen Fachkundigen zu überwachen und sind dementsprechende Aufzeichnungen (geologische Verhältnisse, Wasser, eingeleitete Maßnahmen, etc.) zu führen. Insbesondere sind die Hinweise aus 3.2.2.1.9, 5.2.1 und 6.1.1 zu beachten bzw. deren Einhaltung zu dokumentieren.
12. Ein Bericht über die ordnungsgemäße Ausführung der Tief- und Grundbuarbeiten (Gründungen, Böschungen, Einschnitte, Aufschüttungen, etc.) ist bis zum Zeitpunkt der Kollaudierung der Behörde unaufgefordert vorzulegen.

## **14 ZU DEN VARIANTEN UND ALTERNATIVEN**

Aufgrund der Ausweisung des Standortes im Sinne des Entwicklungsprogrammes für den Sachbereich Windenergie als Vorrangzone Pretul-Steinriegel wurden keine weiteren Standortvarianten geprüft.



## 15 ZU DEN STELLUNGNAHMEN UND EINWENDUNGEN

### 15.1 STELLUNGNAHME DER UMWELTANWALTSCHAFT STEIERMARK, OZ 28

In der Stellungnahme der Umweltschutzbehörde wird kritisiert, dass das im Nahbereich der WEA 14 gelegene Hochmoor durch allfällige Drainageeffekte durch die Zuwegung bzw. den Maststandorte nachteilig beeinflusst werden kann. Weiters wird angeführt, dass eine im Baugrundgutachten vorgeschlagene Maßnahme (Einbau von verdichtetem, feinkörnigem Material) als „kann“ Bestimmung zu verstehen ist.

Diesbezüglich wird auf die Auflagenvorschläge in Kap. 13 dieses Gutachtens hingewiesen.

### 15.2 STELLUNGNAHME DER AGRARBEZIRKSBEHÖRDE, OZ 29

Es wird angeführt, dass *„Der natürliche Weg des Wassers kann sich durch Grabarbeiten verändern, wodurch es zu Schwierigkeiten hinsichtlich der Wasserversorgung kommen kann.“*

Dazu wird ausgeführt das tiefere Grabarbeiten (> 3m) nur im Bereich der Mastfundamente durchgeführt werden. Hier ist jedoch der Flächenverbrauch im Vergleich zum Gesamteinzugsgebiet der Quellen mit ca. 240 m<sup>2</sup>/Standort sehr gering. Eine quantitative Beeinflussung durch verminderte Grund/Hangwasserneubildung ist somit auszuschließen.

### 15.3 STELLUNGNAHME WASSERRECHT A13, OZ 36

In der Stellungnahme des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 13, wird folgende Frage aufgeworfen: *„Ist eine Beeinträchtigung der Pretulquelle oder sonstiger wasserrechtlich bewilligter Nutzungen durch dieses UVP-Vorhaben zu erwarten?“*

ad. Pretulquellen:

Quantitative Beeinflussungen der Quellen durch Verminderung der Grund/Hangwasserneubildung aufgrund von Versiegelung durch die Betonfundamente der Maststandorte kann aufgrund des geringen Flächenverbrauches der Mastfundamente (ca. 240 m<sup>2</sup>/Standort) im Einzugsgebiet der Quelfassungen ausgeschlossen werden. Aus qualitativer Sicht wurde durch den Konsenswerbers ein Beweissicherungsprogramm für die Wasserrechte am Nordhang der Amundsenhöhe ausgearbeitet. Die Umsetzung des Beweissicherungsprogrammes ist auch Bestandteil der Auflagenvorschläge.

ad sonstige Wasserrechte:

Weitere Wasserrechte wie z.B. Grundwasserversickerungen oder Fließgewässeranlage – Entnahme (siehe 3.4) werden durch dieses UVP Vorhaben nicht beeinflusst.

### 15.4 STELLUNGNAHME NATURFREUNDE ÖSTERREICH, OZ 61

In der Stellungnahme der Naturfreunde Österreich wird angeführt, dass *„...durch die zu errichtenden Betonfundamente....negative Auswirkungen auf die Quelle und die Quelfassung für das Rosegger Schutzhaus...“* befürchtet werden.

Diesbezüglich wird angeführt, dass seitens des Konsenswerbers ein Beweissicherungsprogramm betreffen die Quelle des Rosegger Schutzhauses erarbeitet worden ist. Die Umsetzung des Beweissicherungsprogrammes ist auch Bestandteil der Auflagenvorschläge.

## 16 ZUSAMMENFASSUNG

In Summe kommt es im Bereich **Geologie/Geotechnik** durch die Errichtung und den Betrieb der Erweiterung der Windkraftanlage Pretul bei projektspezifischer Ausführung zu keinen mehr als vernachlässigbare Auswirkungen auf den Baugrund bzw. Untergrund i.a., **das Vorhaben kann somit als umweltverträglich bewertet werden.**

In Summe kommt es im Bereich **Hydrogeologie** durch die Errichtung und den Betrieb der Windkraftanlage Pretul weder zu dauerhaften und erheblichen qualitativen noch zu dauerhaften und erheblichen quantitativen Einwirkungen auf das Grundwasser, **wodurch das Vorhaben insgesamt als umweltverträglich zu bewerten ist.**

(Ort und Datum)

(FachgutachterIn)