soilutions | | | Ingenieurbüro für Boden

Ing. Mag. Christian Bauer
Allgemein beeideter & gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Klostergasse 21
A – 8952 Irdning

Mobil: +43 681 81 75 28 86

E-Mail: bauer@soilutions.at
Internet: www.soilutions.at

UID: ATU70195308

Befund und Gutachten

GZ: ABT13-11.10-441/2016-209

Pumpspeicherkraftwerk Koralm

UVP-Genehmigungsverfahren

Auftraggeberin: Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Abteilung 13, Umwelt & Raumordnung,

Anlagenrecht, Wasser, Schifffahrt

Herr Dr. Thomas Weihs

Stempfergasse 7

A – 8010 Graz

Auftragnehmer: soilutions | | | Ingenieurbüro für Boden

Ing. Mag. Christian Bauer

Klostergasse 21

A – 8952 Irdning

Inhaltsverzeichnis

1. Gutachtensauftrag 2
2. Definitionen, Begriffsbestimmungen zum Schutzgut Boden 2
2.1. Bodendefinitionen 2
2.2. Bodenfunktionen 3
2.3. Bodenverbrauch, Flächeninanspruchnahme, Bodenversiegelung, Bodenverdichtung 6
3. Befundaufnahme 7
3.1. Vorkommende Böden im Projektgebiet 7
3.1.1. Exkurs: Gliederungskategorien der Österreichischen Bodensystematik (ÖBS) 7
3.2. Boden Teilbereich 1, „Unterspeicher Seebach“ 8
3.3. Boden, Teilbereich 2 „Gregormichlalm“ 12
3.4. Boden, Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“: 13
3.5. Vorkommende Bodentypen im Projektgebiet – Zusammenfassung 21
4. Gutachtensteil 22
4.1. Allgemeine Fragen zu Projekt und Gutachten 22
4.2. Fragenkomplex UVP-Gesetz § 17 22
4.3. Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit 28
4.3.1. Bauphase 28
4.3.2. Betriebsphase 28
4.4. Bewertung der Umweltverträglichkeit 29
4.5. Empfehlungen 31
5. Literaturverzeichnis 33

Befund und Gutachten

Mit Bescheid vom 8. September 2017, GZ ABT13-11.10-441/2016-207, wurde der Gefertigte, **Ing. Mag. Christian Bauer, Klostergasse 21, 8952 Irdning,** als nichtamtlicher Sachverständiger für den Fachbereich **Boden** betreffend das Vorhaben Pumpspeicherkraftwerk Koralm GmbH mit Sitz in Garanas der politischen Gemeinde Schwanberg (FN 384545 h des LG für ZRS Graz) „Errichtung und Betrieb des Pumpspeicherkraftwerkes Koralm“ bestellt.

Nachstehend werden die bezughabenden Fragen des Prüfbuches beantwortet. Als Grundlage für die Beantwortung dieser Fragen dienen einerseits die seitens der Projektwerberin eingereichte Umweltverträglichkeitserklärung (UVE mit Stand 04.05.2017) und andererseits Tatsachen, die im Zuge einer eigenen örtlichen Begehung im Projektgebiet festgestellt wurden. Festgehalten wird an dieser Stelle der Umstand, dass aufgrund der interdisziplinären Fragestellung nicht alle Fragen erschöpfend vom Gefertigten beantwortet werden können. Diese offengelassenen Fragen werden im Fließtext hervorgehoben und müssen in weiterer Folge einem weiteren, fachlich zuständigen, Sachverständigen zur Beantwortung übermittelt werden.

Im Wesentlichen ist das vorliegende Gutachten in einen Befund- und einen Gutachtensteil gegliedert. Eingangs werden der geforderte Auftrag beschrieben und, zum besseren Verständnis hinsichtlich des Mediums Boden, relevante Begriffe definiert, ferner erklärt. Im Anschluss daran werden Befundaufnahme bzw. Gutachtensteil dargestellt, abschließend wird die Umweltverträglichkeit des Vorhabens zusammenfassend bewertet.

1. Gutachtensauftrag

Laut § 1 (1) UVP-G 2000 ist es die Aufgabe der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), unter Beteiligung der Öffentlichkeit auf fachlicher Grundlage die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen festzustellen, zu beschreiben und zu bewerten, die ein Vorhaben, hier im Speziellen auf **Boden**, hat oder haben, wobei Wechselwirkungen mehrerer Auswirkungen untereinander miteinzubeziehen sind.

Im Gegenstande werden mittels Gutachten unmittelbare und mittelbare Auswirkungen festgestellt, beschrieben und bewertet, die durch die Errichtung und Betrieb des Pumpspeicherkraftwerkes Koralm entstehen können. Dabei dient der durch die zuständige UVP-Behörde des Landes Steiermark übermittelte Fragenkatalog als Leitfaden zur Erreichung des geforderten Ziels.

2. Definitionen, Begriffsbestimmungen zum Schutzgut Boden

Zum besseren Verständnis bzw. zur Sensibilisierung für das Medium Boden werden Boden definiert, Bodenfunktionen beschrieben und bodenspezifische Begriffe erklärt.

2.1. Bodendefinitionen

Bodendefinitionen sind oftmals einfache, abstrakte Wortabfolgen, die plakativ das Medium Boden beschreiben. Eine derartige Definition gibt das Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) Wien wieder. Es definiert Boden wie folgt:

„*Unter Boden versteht man die durch Verwitterung an der Oberfläche der Erde entstandene lockere Schicht, die oft durch Wasser und Wind weit verlagert worden ist und deren oberste Zone mit mehr oder weniger Humus durchsetzt ist*“.

Diese Definition stellt, wie gesagt, eine einfache Definition dar, die die Komplexität des Bodens nicht erkennen lässt. Differenzierter definiert W.E.H. BLUM 2012 im Handbuch „Bodenkunde in Stichworten“ den Boden.

„Boden ist eine von der Erdoberfläche bis zum Gestein reichende, in Horizonte gegliederte, mit Wasser, Luft und Lebewesen durchsetzte Lockerdecke (Ausschnitt aus der Pedosphäre), die durch Umwandlung organischer und anorganischer Ausgangsstoffe, unter Zufuhr von Stoffen und Energien aus der Atmosphäre neu entstanden ist und in der diese Umwandlungsprozesse weiter ablaufen (dynamisches, dreiphasiges System). Im Gegensatz zu Mineralien, Pflanzen und Tieren sind Böden nicht scharf abgrenzbare Naturkörper. Sie stellen komplexe Systeme an der Erdoberfläche, der Pedoshäre dar, in denen sich Lithosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre und Biosphäre durchdringen.“

Spätestens jetzt lässt sich erahnen, dass Boden nicht nur ein Verwitterungsprodukt von Gesteinen, sondern viel mehr als das ist. Dieses „viel mehr“ lässt sich thematisch in sogenannte Bodenfunktionen gliedern.

2.2. Bodenfunktionen

Hinsichtlich Bodenfunktionen sind einfache, aber auch komplexere Darstellungen verbreitet. Das UMWELTBUNDESAMT illustriert 2003 Bodenfunktionen einfach nach Themenkomplexen.

Lebensraumfunktion

Böden sind Lebensraum und Lebensgrundlage für eine Vielzahl von Mikroorganismen, Pilzen, Pflanzen, Tieren und den Menschen. Bodenorganismen sind für den Aufbau, Umbau und Abbau von organischen Stoffen im Boden verantwortlich und beeinflussen somit die Stabilität von Ökosystemen. Eine weitere wichtige Aufgabe erfüllen sie durch den Abbau toxischer Stoffe im Boden. Böden dienen den Pflanzen als Wurzelraum und als Lieferant von Wasser, Sauerstoff und Nährstoffen. Böden sind somit die Grundlage des Pflanzenwachstums in terrestrischen Ökosystemen und somit zugleich für all jene Lebewesen, die sich direkt oder indirekt von diesen Pflanzen ernähren. Der Boden ist somit die Lebensgrundlage des Menschen, ebenso wie sein Lebensraum, das "Territorium", das er bewohnt, in Anspruch nimmt und für das er auch die Verantwortung trägt.

Regelungsfunktion in Stoffkreisläufen

Zur Regelungsfunktion gehören die Akkumulation von Energie und Stoffen sowie deren Transformation und Transport: das Ausgleichsvermögen für Temperaturschwankungen, das Puffervermögen für Säuren, die Ausfilterung von Stoffen aus dem Niederschlags-, Sicker- und Grundwasser, das Speichervermögen für Wasser, Nähr- und Schadstoffe, das Recycling von Nährstoffen, die Detoxifikation von Schadstoffen, die Abtötung von Krankheitserregern etc.

Nutzungsfunktion

Unter dem Begriff Nutzungsfunktion werden diejenigen Funktionen von Böden zusammengefasst, die der Mensch direkt zur Befriedigung seiner Bedürfnisse nutzbringend einsetzt.

Produktionsfunktion

Die gezielte Nutzung der Böden zur land- und forstwirtschaftlichen Produktion dient der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie von nachwachsenden Rohstoffen. Aufgrund der Filter- und Speicherfunktion wird in Böden gereinigtes Trinkwasser "produziert". Bei der Rohstoffgewinnung (Kies, Sande, Kohle, Torf, Gesteine...) wird der Boden meist nachhaltig zerstört.

Trägerfunktion

Die Trägerfunktion beinhaltet die Nutzung für Siedlung, Verkehr, Ver- und Entsorgung, für die industrielle und gewerbliche Produktion sowie für die Entsorgung von Abfällen.

Informationsfunktion

In Böden ist eine Fülle von Informationen gespeichert (z.B. Genpool) und sie stellen ein Archiv für die Natur- und Kulturgeschichte dar.

Kulturfunktion

Boden als jeweils spezifischer Teil des Lebensraumes ist die Grundlage menschlicher Geschichte und Kultur und trägt wesentlich zum Naturerlebnis des Menschen bei. Die Qualität der Böden, d.h. ihre Eignung für die Kultivierung und nachhaltige Nutzung hat maßgeblichen Einfluss auf die Wirtschafts- und Siedlungsformen sowie die sozialen Strukturen und die

rechtliche Basis menschlicher Gesellschaften. Eigentumsansprüche und Nutzungsrechte an Böden beeinflussten die Rechtssprechung. Territoriale Ansprüche (Lebensraum) waren und sind Anlass von Kriegen. Boden als Kulturgut spielt für die Menschen eine bedeutende Rolle. Vielleicht kann auch unter Berücksichtigung dieser Tatsache die Bereitschaft für notwendige Veränderungen der Bodennutzung geweckt werden und der Schutz der Böden somit zu einer vorrangigen Kulturaufgabe des Menschen werden. Im Sinne des umfassenden Bodenschutzes gilt es, die Vielfalt der Bodenfunktionen zu erhalten und die Aufmerksamkeit über die Nutzungsfunktionen hinaus auf Lebensraum- Regelungs- und Kulturfunktion zu richten. Dies kann mit einer Förderung des Bewusstseins für Boden- und Umweltschutz in der Öffentlichkeit, durch intensive Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit sowie durch Informationsveranstaltungen erreicht werden.

W.E.H. BLUM (2012) differenziert in seiner Betrachtung der Bodenfunktionen und weist Bodenfunktionen in seinem Handbuch „Bodenkunde in Stichworten“ zusammenfassend aus:

„Böden besitzen 3 ökologische und 3 technisch-industrielle, sozio-ökonomische und kulturelle Funktionen.

*- **Land- und forstwirtschaftliche Biomassenproduktion***
*- **Filter-, Puffer- und Transformationsfunktion** zwischen Atmosphäre und Grundwasser bzw. Boden und Biosphäre*
*- **Genschutz und Genreservefunktion**, da in Böden eine viel höhere Menge und Vielfalt an Organismen lebt als auf der Erdoberfläche*
*- Daneben bilden Böden die **physische Basis** für Siedlungen, Industrie, Verkehrseinrichtungen, Freizeit-, Sport- und Erholungseinrichtungen sowie für die Entsorgung von Abfällen. Böden stellen hierfür Materialien wie Sande, Kiese, Schotter und anderes Material bereit.*
*- Sie besitzen weiters eine **Kulturfunktion**, da sie archäologische und paläontologische Zeugen der Kultur- und Landesgeschichte vor dem Zerfall schützen.“*

Nebst Bodendefinitionen und Bodenfunktionen werden hier vier Begriffe erklärt, die im Speziellen im Zusammenhang mit der Errichtung und des Betriebs des Pumpspeicherkraftwerks Koralpe im Zusammenhang gebracht werden. Dabei handelt es sich

um die Begriffe *Bodenverbrauch*, *Flächeninanspruchnahme*, *Bodenversiegelung* und *Bodenverdichtung*. Hierbei muss definiert und erklärt werden, um keine fälschlichen weiteren Annahmen machen zu können.

2.3. Bodenverbrauch, Flächeninanspruchnahme, Bodenversiegelung, Bodenverdichtung

Der Begriff *Bodenverbrauch* steht im Allgemeinen für den unwiederbringlichen Verlust an Bodenflächen durch Bebauung und Versiegelung und einem damit verbundenen dauerhaften Verlust vielfältiger Bodenfunktionen. Oftmals wird auch in diesem Zusammenhang von Flächenverbrauch gesprochen – das ist jedoch nicht richtig. Flächen können, im eigentlichen Sinn, nicht verbraucht werden, sondern unterliegen diese einem Nutzungswechsel. So findet der Begriff *Flächeninanspruchnahme* seine richtige Verwendung. Flächen, z. B. land- oder forstwirtschaftlich genutzte Flächen, werden mit einer anderen als der eigentlichen Nutzung belegt und eben für diese neue Nutzung, zeitweise oder dauernd, für diverse, jedenfalls andere Zwecke, in Anspruch genommen. Unter dem Begriff *Bodenversiegelung* versteht man die dauerhafte Abdeckung der Bodenoberfläche mit einer wasserundurchdringbaren Schicht (z. B. Asphalt). Die Bodenversiegelung verursacht den Verlust sämtlicher Bodenfunktionen eines Bodens (z. B. Verlust des Speichervermögens an Wasser). *Bodenverdichtung* bezeichnet die Verminderung des Porenvolumens eines Bodens. Der mineralische Bodenkörper besteht aus Grob-, Mitte- und Feinporen, die spezifische Wirkungen im Boden haben (z. B. kapillarer Wasserhalt). Wird Boden, z. B. durch Befahren mit schweren Maschinen bei nassem Boden, verdichtet, dann werden Poren „zusammengedrückt“ und deren Funktionen beeinträchtigt (Infiltration von Wasser nicht oder nur erschwert möglich). Bodenverdichtungen, sogenannte Schadverdichtungen, sind tunlichst zu vermeiden, in der Bauphase jedoch oft nicht vermeidbar.

3. Befundaufnahme

Als Grundlage zur Beurteilung des gegenständlichen Vorhabens dienen einerseits von der Projektwerberin zur Verfügung gestellte Unterlagen (Umweltverträglichkeitserklärung der Ingenieurgemeinschaft Dipl.- Ing. Anton Bilek und Dipl.- Ing. Gunter Krischner GmbH vom 04.05.2017) und andererseits Erkenntnisse, die vom Gefertigten am 16.10.2016 im Rahmen einer ganztägigen örtlichen Erhebung gewonnen wurden.

Eingangs wird festgehalten, dass auf eine detaillierte Beschreibung des Projektgebiets verzichtet wird, zumal diese im Teil B, Punkt B. 1 Projektgebiet, der aufliegenden UVE dargestellt ist. Betreffend Projektgebiet in dieser Betrachtung ist jedoch festzuhalten, dass hinsichtlich des Schutzgutes Boden 3 Teilbereiche Einfluss in das Gutachten finden.
Teilbereich 1 umfasst den Projektbereich „Unterspeicher Seebach“, Teilbereich 2 den Projektbereich „Gregormichlalm“ und Teilbereich 3 den Projektbereich „Oberspeicher Glitzalm“.

3.1. Vorkommende Böden im Projektgebiet

Für das gesamte Projektgebiet konnten keine Daten in Bezug auf vorkommende Bodenformen bzw. Bodentypen aus der vorliegenden UVE entnommen werden. Überdies konnten ebenfalls keine Bodendaten aus der elektronischen Bodenkarte (eBOD) des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) Wien entnommen werden. Festgestellt wird, dass es sich bei dem Boden im Teilbereich 1 „Unterer Seebachspeicher“ um einen Waldboden und bei den Teilbereichen 2 „Gregormichlalm“ bzw. Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“ jeweils um landwirtschaftlich genutzte Böden handelt.

3.1.1. Exkurs: Gliederungskategorien der Österreichischen Bodensystematik (ÖBS)

Im Folgenden werden die Gliederungskategorien der Österreichischen Bodensystematik erklärt, um das System der Bodentypisierung verstehen zu können:
„Die Grundlage der Österreichischen Bodensystematik ist ein morphologisch-genetisches System, entsprechend einer Kombination von physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften. Die Abgrenzung der **Ordnung** erfolgt nach dem Wasserregime. Es werden die beiden Ordnungen Terrestrische Böden und Hydromorphe Böden unterschieden.

Für die Zuordnung in **Klassen** sind der Entwicklungszustand, Grad der Horizontdifferenzierung sowie wichtige morphologische Merkmale der Böden maßgebend. Der **Typ (Bodentyp)** stellt den zentralen Begriff in der Bodensystematik dar und bezeichnet Böden mit spezifischen (typischen) Eigenschaften und charakteristischen Horizontabfolgen, die durch die am jeweiligen Standort wirksamen Faktoren entstanden sind. Typen können in **Subtypen** untergliedert werden, wobei die charakteristische Horizontfolge zwar erhalten bleibt, jedoch zusätzliche Merkmale im Profilaufbau Berücksichtigung finden, wie z.B. das Vorhandensein oder Fehlen von Carbonat."

3.2. Boden Teilbereich 1, „Unterspeicher Seebach"

Der geplante „Unterspeicher Seebach" befindet sich, geomorphologisch gesehen, in einer Talung, deren Flanken jeweils durch steil abfallende Hänge gebildet werden. Bei diesen Hängen handelt es sich um Waldflächen, auf denen Fichten, Buchen und vereinzelt Lärchen stocken. In diesem Teilbereich soll der „Unterspeicher Seebach" errichtet werden.

Hinsichtlich des vorkommenden Bodentyps sind an diesen Steilflanken mehr oder minder gut entwickelte Böden der Klasse **Braunerden** anzufinden, die im oberen Hangbereich seichtgründig und im unteren Hangbereich mittel- bis tiefgründig sind (vlg. Kolluvisol). Braunerden sind **Terrestische Böden** (= Landböden), „bei denen die Entstehung nicht maßgeblich durch Wassereinfluss bestimmt ist. Die Wasser- und Stoffverlagerung (Perkolation) erfolgt i.d.R. von oben nach unten (deszendent), lediglich im pannonischen Klimaraum Österreichs tritt zeitweilig auch eine aufsteigende Wasserbewegung (aszendent) auf. Dieser Ordnung gehört in Österreich die überwiegende Zahl der Böden an und zwar die Klassen Terrestrische Rohböden, Terrestrische Humusböden, Braunerden, Podsole, Kalklehme, Substratböden sowie Umgelagerte Böden."

Böden der Klasse Braunerden, allgemeines:

„Horizontfolge: A-B-C; Al-Bt-C

Braunerden sind Böden, die infolge Verwitterung einen durch Eisenoxide und -hydroxide gefärbten B-Horizont aufweisen; Tonzerstörung in nennenswertem Ausmaß findet nicht statt. Braunerden kommen auf allen Arten von festen und lockeren Gesteinen mit Ausnahme von

reinen Carbonatgesteinen vor und sind die am weitesten verbreiteten Böden des gemäßigten Klimaraumes, so auch in Österreich. Die Abgrenzung der Bodentypen Braunerden und Parabraunerden erfolgt nach der Bodendynamik. Bei Parabraunerden tritt eine Tonverlagerung im Profil auf, wobei der A-Horizont und oft auch der obere Teil des B-Horizontes durch Tonauswaschung (Lessivierung) an Ton verarmen, während darunter ein Tonanreicherungshorizont (Bt-Horizont) erkennbar wird. Für die taxonomische Zuordnung eines Bodens zum Bodentyp Parabraunerde muss der Anstieg der Tonfraktion durch Tonverlagerung in einem Anreicherungshorizont gegenüber einem darüber liegenden Auswaschungshorizont eine definierte Größe erreichen."

Der Bodentyp *Braunerde* im Teilbereich 1 „Unterer Seebachspeicher" ist laut ÖBS 2000 wie folgt charakterisiert:

„*Horizontfolge:* A-Bv-C; A-Bv-Cca-C; AB-C; A-BC-C

Definition und diagnostische Merkmale: Braunerden sind Böden mit einem mehr oder weniger braun gefärbten B-Horizont. Dieser impliziert die Anreicherung bzw. Neubildung von Tonmineralen. Die Mächtigkeit erreicht mindestens 10 cm oder 15 % des Gesamtsolums (einschließlich AB und BC-Horizonte). Für die taxonomische Zuordnung zum Bodentyp Braunerde kann bereits eine undeutliche Braunfärbung des B-Horizontes ausreichen. Die Bodenart kann von sehr leicht bis sehr schwer reichen. Auch die Amplitude anderer Eigenschaften ist sehr breit – so reicht die Gründigkeit von seicht- bis tiefgründig. Ein Carbonatgehalt ist in jedem Horizont möglich, in der Regel dominieren jedoch die carbonatfreien Formen. Dementsprechend sind die ökologischen Eigenschaften sehr unterschiedlich. Da die Entkalkung für die Entstehung von Braunerden eine entscheidende Rolle spielt, erfolgt die weitere Einteilung nach dem Auftreten von Carbonaten sowie deren Verteilung im Profil. Ist eine Tonverlagerung erkennbar, deren Ausmaß nicht für die taxonomische Zuordnung zum Bodentyp Parabraunerde ausreicht, spricht man von lessivierten Braunerden. Braunerden können infolge Erosion oder kolluvialer Verlagerung ein Profil aufweisen, bei dem die Merkmale der typischen Ausprägung einer Braunerde fehlen und nur ein sekundär schwach entwickelter A-Horizont über einem verbliebenen BC-Horizont oder

Cv,b liegt. Erodierte Braunerden stellen eine Übergangsform zu Pararendzinen und Rankern dar, mit denen sie häufig vergesellschaftet vorkommen.

Ausgangsmaterial: grobes oder feines, carbonathaltiges oder carbonatfreies Lockermaterial, reliktes Bodenmaterial, Verwitterungsdecken, festes Gestein mit mehr als 25 M.-% nichtcarbonatischen Beimengungen (berechnet als CaCO3-Äquivalent).

Entstehung und bodenbildende Vorgänge: Entkalkung (bei typischer Ausprägung und carbonathaltigem Ausgangsmaterial), mehr oder weniger intensive Verwitterungsprozesse (Hydrolyse von Silikaten, Verlehmung, Verbraunung) unter gemäßigt humiden Klimabedingungen. Lage, Verbreitung und Vergesellschaftung: jede Lage möglich: Braunerden kommen in Vergesellschaftung mit Parabraunerden, Pseudogleyen, Rankern, Pararendzinen, Semipodsolen und Kalklehmen sowie als reliktische Bildungen auch mit Tschernosemen vor. Rezente Braunerden fehlen in der Regel nur im pannonischen Klimaraum unter ca. 200 m Seehöhe.

Nutzung, Vegetation und Umweltaspekte: Acker, Grünland, Dauerkulturen, Wald, vorwiegend Laub- und Laubmischwaldstandorte; sehr unterschiedliche Trophiestufen (Nährstoffausstattung) in Abhängigkeit von Gründigkeit, Bodenschwere und Skelettgehalt.“

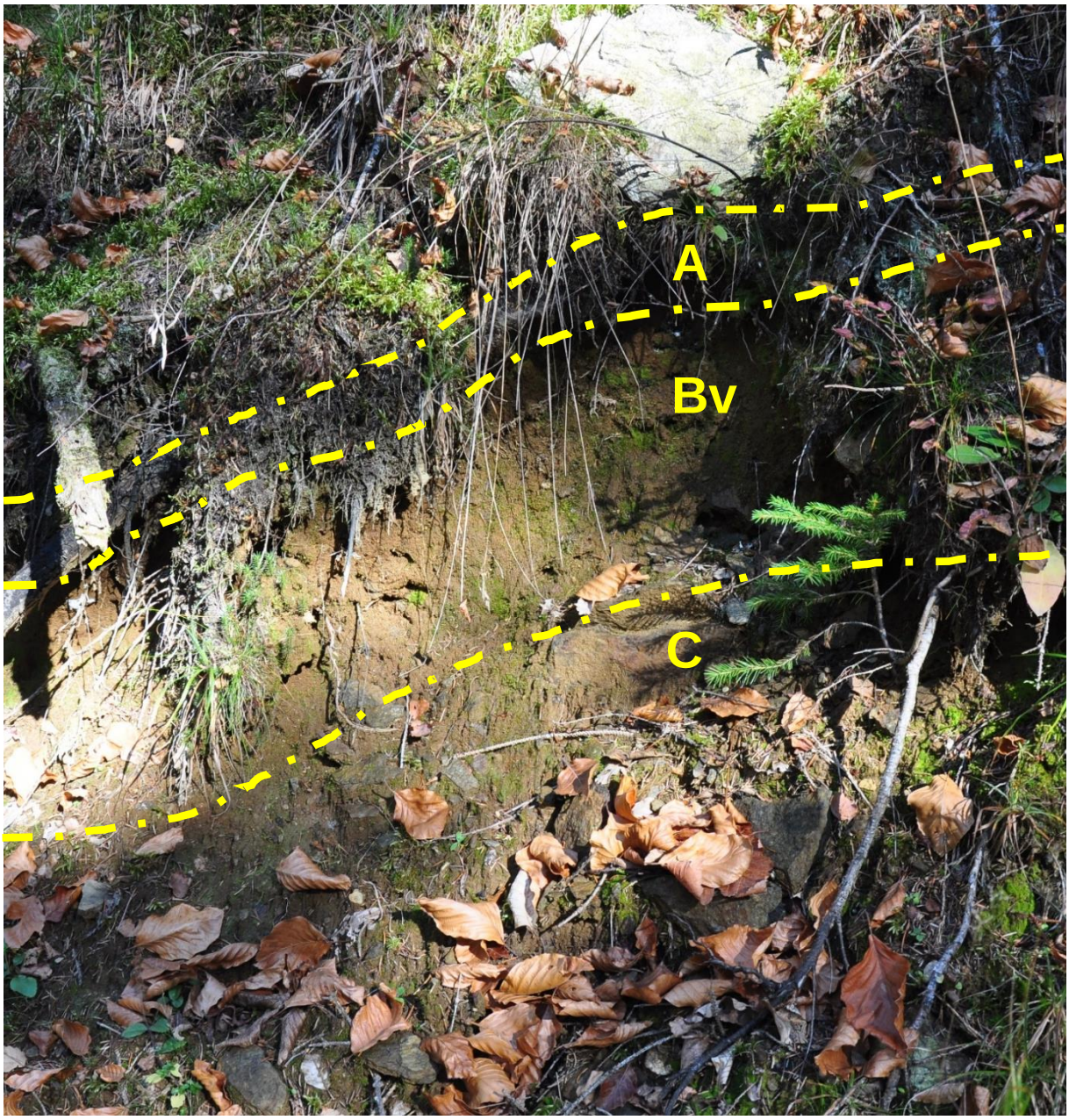

Abbildung 1: Braunerde am Hangfuß, Unterer Seebachspeicher. Quelle: Eigene Aufnahme, 16.10.2017

Abbildung 1 zeigt anhand eines, im Zuge des Wegebaus entstandenen, Aufschlusses den im Teilbereich 1 „Unterer Seebachspeicher“ vorkommenden Bodentyp Braunerde. Dieser Aufschluss befindet sich am Hangfuß, wo sich im Laufe der letzten Jahrzehnte erodiertes Bodenmaterial abgelagert hat. Demnach gut ist die Entwicklung dieses Bodentyps dort. Hangaufwärts nimmt die Ausprägung des Solums ab. Der A-Horizont (Auflagenhorizont) ist hier schwach humos und liegt mit einer Mächtigkeit von einigen Zentimetern auf. Als Humusform ist Rohhumus vorherrschend, Nadelstreu und unzersetzte organische Substanz sind kennzeichnet. Der Standort ist aufgrund der Lage relativ trocken.

3.3. Boden, Teilbereich 2 „Gregormichlalm“

Die „Gregormichlalm“ befindet sich auf einer Seehöhe von rund 1.290m. In diesem Teilbereich sollen die Baustelleneinrichtungen Baulager und Lagerfläche bzw. Fertigungs- und Lagerfläche Stahlwasserbau errichtet werden.

Bei dem von der Errichtung der Baustelleneinrichtungen betroffenen Teil handelt es sich um eine überwiegend ebene bis ostwärts leicht fallende landwirtschaftlich genutzte Fläche, auf der bereits im Jahr 2013 eine Geländekorrektur erfolgte. Hierbei wurden, zwecks leichterer maschineller Bewirtschaftung, Teilbereiche des vorhandenen Geländes ausgeglichen (Planie bzw. Schüttung). Der vorhandene Boden wurde im Zuge dieser Arbeiten bereits (vollflächig) umlagert, sodass auf diesem Standort stellenweise ein gestörter Bodenaufbau vorherrscht. Als vorherrschender Bodentyp kann ein Schüttungsboden in der Subtypausprägung **Planieboden** zugeordnet werden. Dieser Bodentyp fällt ebenso in die bereits beschriebene Ordnung der Terrestrischen Böden.

Der Bodentyp *Planieboden* im Teilbereich 2 „Gregormichlalm“ ist laut ÖBS 2000 wie folgt charakterisiert:

„*Horizontfolge:* A-Ynat-Cu; Ynat-Cu; Ynat-Abeg-Cu

Definition und diagnostische Merkmale: Böden, die durch Auf- und/oder Umlagerung von oberflächennahem Bodenmaterial und/oder unterliegendem Grundgestein geprägt sind. Im Profiltreten oft begrabene Humusschichten (Abeg) auf. Häufig sind kleine Nester oder unzusammenhängende Bänder bodenfremden Materials im Profil zu finden (ortsfremde Steine; ortsfremdes, ursprünglich bodenbürtiges organisches Material). Böden aus/auf Baugrubenaushub werden diesem Subtyp zugeordnet.

Folgende Merkmale können für diesen Bodentyp kennzeichnend sein:
- Es fehlt die typische Horizontfolge eines natürlichen Bodens,
- Planierungen führen zu stark verdichteten Zonen im Profil,
- die Schichten sind in der Regel voneinander scharf abgegrenzt.

3.4. Boden, Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“:

Der Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“ liegt auf ca. 1.700m Seehöhe und ist morphologisch als Kar ausgebildet. Dieses Kar ist nach Osten hin offen, im Norden wird dieses von Kleinen Frauenkogel und Glitzfelsen, im Westen von einem Höhenzug der Koralpe und im Süden von Ochsenofen begrenzt. Im westlichen Bereich des Kares, am Ursprung des Glitzbaches, wurde ein Bodenprofil gegraben. Zwei weitere Bodenprofile wurden in die östlicher, karauswärtiger Richtung gegraben. Insgesamt befinden sich zwei Bodenprofile im direkten Bereich des zukünftigen Staubeckens und ein Bodenprofil außerhalb des Staubeckens, im luftseitigen östlichen Bereich dieses. Die Grabung aller Bodenprofile erfolgte mittels Spaten, zusätzlich wurden mittels Bohrstock nach Dr. Pürckhauer an den jeweiligen Profilstellen in die Tiefe sondiert. Auf diesem Teilbereich soll der Oberspeicher Glitzalm errichtet werden.

Bodentypen im Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“, Lage im Staubecken

Im Bereich des zukünftigen Staubeckens des „Oberspeichers Glitzalm“ konnten zwei vorherrschende Bodentypen festgestellt werden. Im Bereich des „Glitzbachursprungs“ tritt der Bodentyp des **Torf-Nassgley (Hochmoor)**, im östlicheren Bereich unterhalb der bestehenden Karschwelle jener des Bodentyps **Kolluvisol** auf.

Der Bodentyp Torf-Nassgley (Hochmoor) gehört zur Ordnung der „**Hydromorphen Böden**“. „Die Entstehung der Hydromorphen Böden (= Stauwasser- und Grundwasserböden) ist maßgeblich durch Wassereinfluss bestimmt, das Profil ist durch das Wasser geformt. Dies kann sich in unterschiedlichen Merkmalen manifestieren. So können in den einzelnen Horizonten reduktomorphe oder redoximorphe Merkmale auftreten, jedoch auch trotz Wassereinflusses gänzlich oder teilweise fehlen. Dies hängt im Allgemeinen von den Amplituden und dem zeitlichen Verlauf der Grundwasserschwankungen bzw. Überflutung und Überstauung ab, außerdem vom Chemismus des Substrats und des Wassers. Zu den vom Grundwasser geprägten Böden innerhalb der Ordnung der Hydromorphen Böden zählt man in Österreich jene Klassen von Böden, deren gesamtes Profil nahezu ständig unter Grundwassereinfluss steht: Unterwasserböden sowie Moore und Anmoore, wobei zur letztgenannten Klasse auch Böden zählen, die ehemals stärker hydromorph geprägt waren, der Typ Feuchtschwarzerde. Weiters gehören hierher die periodisch oder episodisch von

Grundwasser oder Überflutungswasser beeinflussten Auböden und jene Böden, deren Oberboden langzeitig unter aeroben Verhältnissen und deren Unterboden langzeitig unter Grundwassereinfluss steht: Gleye und Salzböden.“

Hinsichtlich Zuordnung zur Klasse wird der Bodentyp Hochmoor der Klasse **Moore, Anmoore und Fechtschwarzerden** zugeordnet. „Zu den vom Grundwasser geprägten Böden innerhalb der Ordnung der Hydromorphen Böden zählt man in Österreich jene Klassen von Böden, deren gesamtes Profil nahezu ständig unter Grundwassereinfluss steht: Unterwasserböden sowie Moore und Anmoore, wobei zur letztgenannten Klasse auch Böden zählen, die ehemals stärker hydromorph geprägt waren, der Typ Feuchtschwarzerde. Weiters gehören hierher die periodisch oder episodisch von Grundwasser oder Überflutungswasser beeinflussten Auböden und jene Böden, deren Oberboden langzeitig unter aeroben Verhältnissen und deren Unterboden langzeitig unter Grundwassereinfluss steht: Gleye und Salzböden.“

Der Bodentyp *Torf-Nassgley (Hochmoor)* im Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“, Lage im Staubecken ist laut ÖBS 2000 wie folgt charakterisiert:

„Horizontfolge: T-Cu; T-G

Definition und diagnostische Merkmale: Hochmoore sind durch Torfhorizonte gekennzeichnet, die in der Summe mindestens 30 cm mächtig sind. Der Torf besteht aus Resten von Torfmoosen (*Sphagnum sp*.), Wollgras (*Eriophorum sp*.), Sonnentau (*Drosera sp.)* und Zwergsträuchern mit einem mehr oder minder hohen Anteil von Latsche, Weißkiefer oder Fichte. Die Wasserverhältnisse sind „ feucht“ bis „ nass“ und werden ombrogen (Versorgung durch Niederschlagswasser) gesteuert. Hochmoortorf ist in der Regel sehr arm an Mineralsubstanz, an Nährstoffen und stark sauer.

Ausgangsmaterial: Bestandesabfall der oben genannten Arten: Torfmoose, Sonnentauarten, Zwergsträucher, Kiefer; allfällige Bruchwaldtorfreste nur in tieferen Horizonten. Das unterlagernde Grundgestein ist für die Bodenbildung ohne Belang.

Entstehung und bodenbildende Vorgänge: kühl-feuchte Lagen mit geringer Verdunstung und großen Niederschlagsmengen begünstigen die Ansiedlung von Torfmoosen und Wollgräsern, welche schwer zersetzbar sind und mächtige Auflagen aus Bestandesabfall bilden. Hohes Wasserspeichervermögen sowie hohe Kationenaustauschkapazität sind wichtige Eigenschaften der Torfmoose. Die vom Regenwasser eingebrachten Nährstoffe werden an den Zellwänden der Torfmoose angelagert und bilden die Ernährungsgrundlage der höheren Moorpflanzen.

Lage, Verbreitung und Vergesellschaftung: Schwerpunkt im humiden Westen Österreichs, in montanen bis alpinen kühl-feuchten Lagen sowie im Wald- und Mühlviertel. Das Klima spielt bei Hochmooren mit ihrer Bindung an das Niederschlagswasser eine bedeutende Rolle. Nutzung, Vegetation und Umweltaspekte: Hochmoore sind Lebensraum für an hohe Azidität und Nährstoffarmut speziell angepasster Arten. Es sind schutzwürdige Biotope, weshalb jede Art der Nutzung unterbleiben sollte. Atmosphärische Stoffeinträge tragen stark zur Gefährdung von Hochmooren bei. Nutzung: Torfstich, bei Entwässerung Nutzung als Nadelwald möglich. Nach Entwässerung starke Sackungsvorgänge und Mineralisierungsschübe.

Abgrenzungskriterien: Summe der Torfhorizonte geringer als 30 cm mächtig: **Torf-Nassgley**; Summe der Torfhorizonte geringer als 30 cm mächtig, aber Endohumus über 30 cm mächtig mit einem Gehalt an organischer Substanz zwischen 10 und 35 M.-% (daher A-Horizont): Anmoor; Torf nicht vorwiegend aus Torfmoosen (Sphagnum sp.) aufgebaut, höhere minerogene Beimengungen: Niedermoor.

Anmerkungen: Die Bezeichnung Hochmoor gilt gleichermaßen für den Bodentyp als auch für die Landschaftsform des uhrglasförmig gewölbten ombrogenen Moores. Moore unter land- und forstwirtschaftlicher Nutzung weisen durch Entwässerungsmaßnahmen eine vielfach geänderte Wasser und Nährstoffdynamik auf. Bodentypologisch kann diesem Umstand durch die Beifügung des Adjektivs *entwässert* als Bezeichnung der Varietät entsprochen werden.“

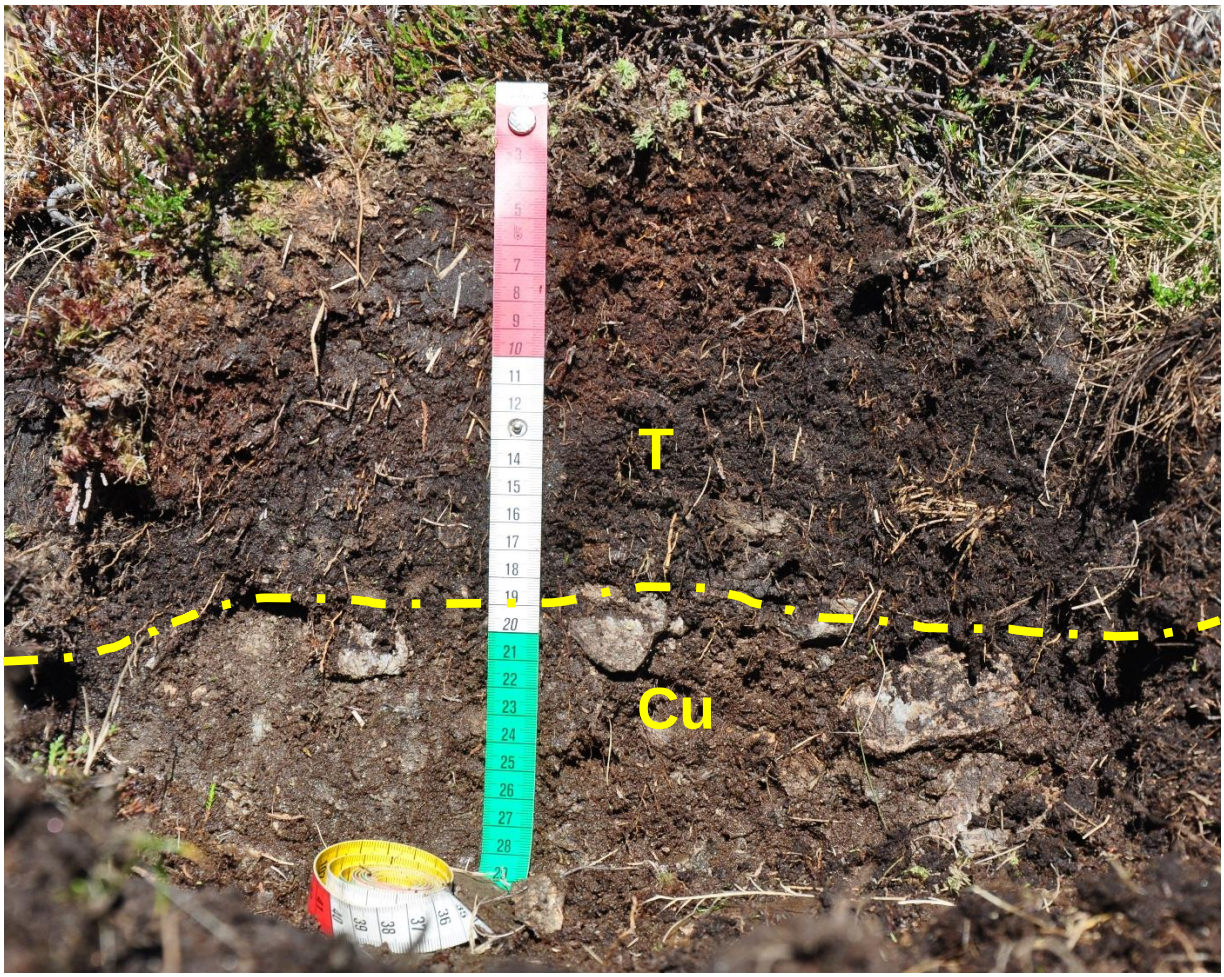

Abbildung 2: Profil eines Torf-Nassgleys mit Horizontabfolge T-Cu im Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“, Lage im Staubecken; Quelle: Eigene Aufnahme, 16.10.2017

Der Bodentyp *Kolluvisol* im Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“, Lage im Staubecken ist laut ÖBS 2000 wie folgt charakterisiert:

Der Bodentyp Kolluvisol gehört der Ordnung nach zu den Terrestrischen Böden, der Klasse nach zu den „Umgelagerten Böden“. Die Charakterisierung der Ordnung nach erfolgte bereits im Punkt 3.2. Boden Teilbereich 1, „Unterspeicher Seebach“, die Charakterisierung gemäß ÖBS 2000 der Klasse nach erfolgt nachstehend:

„In der Klasse „Umgelagerte Böden“ werden terrestrische Böden zusammengefasst, die durch natürliche oder künstliche Umlagerungsprozesse entstanden sind. Während Frostmusterböden ausschließlich, Kolluvisole überwiegend durch natürliche Prozesse entstanden sind, sind die anderen Bodentypen dieser Klasse das Ergebnis langandauernder und/oder intensiver menschlicher Aktivitäten. Die von diesen Aktivitäten ausgelösten Veränderungen können Abtrag und/oder Vermischung von Bodenmaterial natürlichen Ursprungs oder auch von Material technogener Art sein, wobei eine Anreicherung von organischer Substanz und Nährstoffen erfolgen kann. Hierbei bleibt eine landesübliche Bearbeitung von Ackerstandorten unberücksichtigt. Böden dieser Klasse weisen stark veränderte Lagen/Schichten/Horizonte auf; diese müssen mindestens 40 cm, bei technogenem Material mindestens 20 cm betragen; werden diese 40 bzw. 20 cm nicht erreicht, erfolgt eine attributive Bezeichnung als Übergangsform. Bei den Böden dieser Klasse, ausgenommen Frostmusterböden, ist im Bereich bis 40 cm unter der Bodenoberfläche noch keine neue standortstypische Bodenbildung feststellbar.“

Der Bodentyp *Kolluvisol* im Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“, Lage im Staubecken ist laut ÖBS 2000 dann wie folgt charakterisiert:

„Horizontfolge: A-Cu; A-AB-Cu; A-Ag

Definition und diagnostische Merkmale: tiefgründige Böden aus akkumuliertem Erosionsmaterial. Die In-situ-Bodenbildung ist durch die Materialzufuhr überprägt. Die autochthonen genetischen Horizonte sind überlagert und treten – mit Ausnahme des A-Horizontes – funktionell in den Hintergrund. Meistens sind unterschiedlich humose und

mineralische Wechsellagen, die auf episodische Akkumulationen hinweisen, ausgebildet. Je nach Herkunft des akkumulierten Ausgangsmaterials bezeichnet man den Boden z.B. als Kolluvisol aus Braunerde etc.

Ausgangsmaterial: meist feines, verlagertes, humoses Bodenmaterial.

Entstehung und bodenbildende Vorgänge: Böden, die in erster Linie durch Hangabschwemmung humosen Bodenmaterials und Ablagerung am Hangfuß sowie in konkaven Positionen (z.B. Mulden, Gräben, Tälern) entstanden sind. Manchmal bestehen Kolluvisole auch aus vom Wind verfrachtetem und akkumuliertem Bodenmaterial.
Lage, Verbreitung und Vergesellschaftung: am Hangfuß, in Mulden und Gräben, in Tälern kleiner Gerinne mit Schwemmmaterial vermischt; hauptsächlich unter Kulturen mit Bodenbearbeitung, teilweise auch auf Flächen, auf denen früher Ackerbau betrieben wurde.

Nutzung, Vegetation und Umweltaspekte: meist Ackerbau, überwiegend hochwertige Böden. Im Trockengebiet lagebedingt durch zufließendes Niederschlagswasser von den angrenzenden Hängen bzw. durch Zuschuss- und Grundwasser günstigere Wasserverhältnisse; bei starken Niederschlägen überschwemmungs- und überstauungsgefährdet. In initialen Stadien Pionierbaumarten (z.B. Grauerlen, Weiden), sonst hochproduktive (Laub-) Waldstandorte.

Abgrenzungskriterien: Neben Merkmalen der Umlagerung bereits standortstypische (autochthone) Bodenbildung deutlich erkennbar: adjektivischer Zusatz *kolluvial* als Varietät zum jeweiligen Bodentyp. Keine schichtige Lagerung oder andere Merkmale von Überlagerung, jedoch standortstypische Horizontausbildung erkennbar: entsprechender Bodentyp. Überlagerung geringer mächtig als 40 cm: entsprechender Bodentyp.

Anmerkung: Als Hinweis auf die Herkunft des akkumulierten Ausgangsmaterials kann der Name des jeweiligen Bodentyps als Zusatz angeführt werden, z.B. Kolluvisol aus Braunerde.“

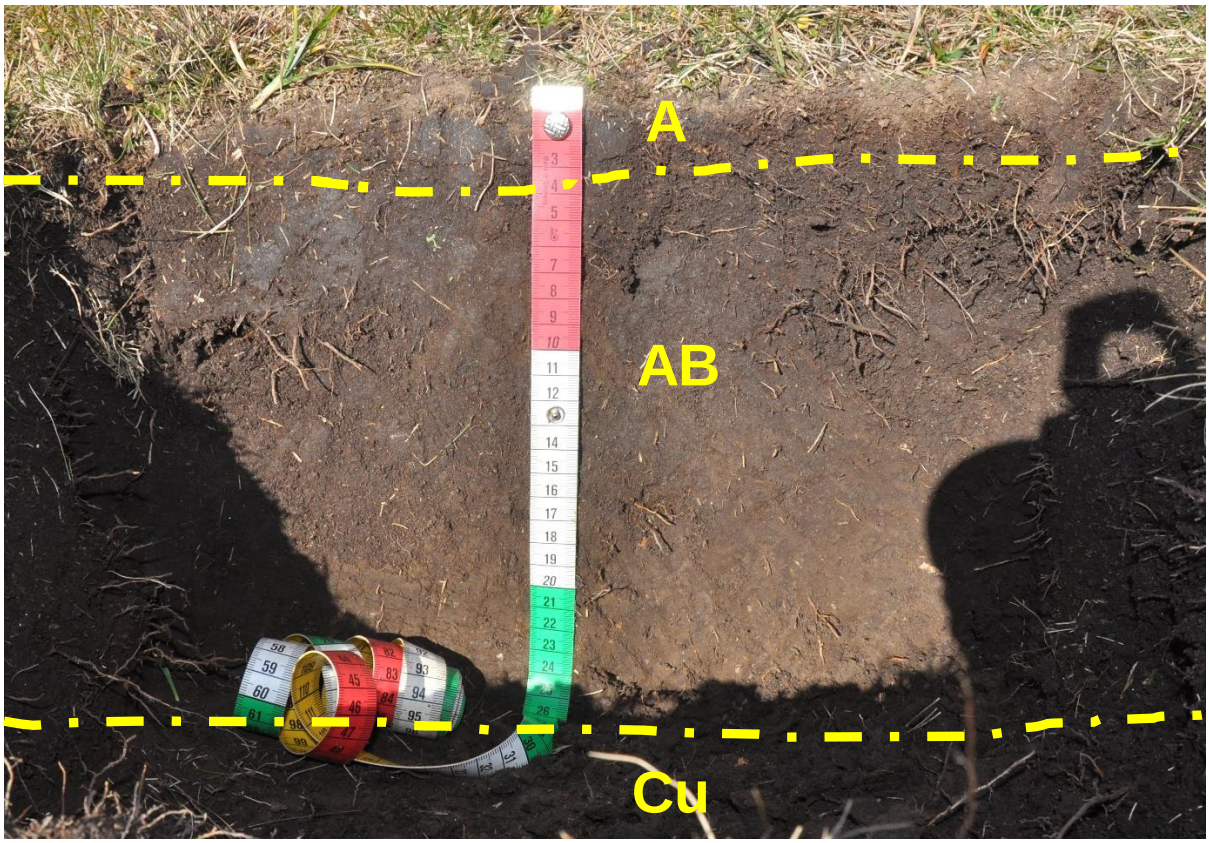

Abbildung 3: Profil eines Kolluvisols mit Horizontabfolge A-AB-Cu im Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“, Lage im Staubecken; Quelle: Eigene Aufnahme, 16.10.2017

Der Bodentyp *Kolluvisol* im Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“, Lage außerhalb des Staubeckens

Außerhalb des Staubeckens, an der Luftseite dieses, konnte ebenfalls der Bodentyp Kolluvisol festgestellt werden. Dieser Bodentyp ist bereits erklärt worden, auf eine nochmalige Darstellung wird verzichtet. Im Unterschied zum vorkommenden Kolluvisol im Staubecken ist dieser seichtgründiger ausgeprägt, ebenso sind die Bodenhorizonte schwächer dimensioniert. Dies ist auf die umgebende Geländeausformung (breites, weites Talbecken) und des dadurch geringeren Materialtransportes der Falllinie hinab durch Erosion zurückzuführen.

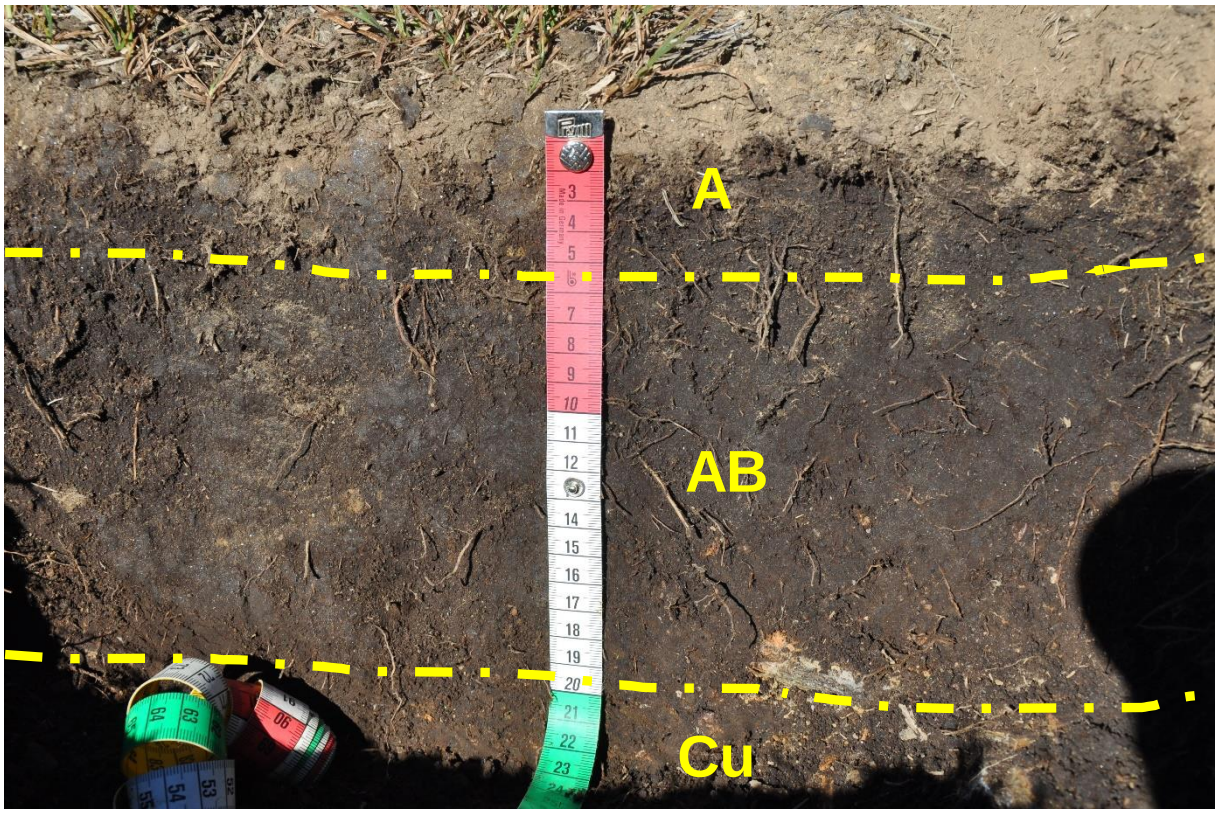

Abbildung 4: Profil eines Kolluvisols mit Horizontabfolge A-AB-Cu im Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“, Lage außerhalb des Staubeckens; Quelle: Eigene Aufnahme, 16.10.2017

3.5. Vorkommende Bodentypen im Projektgebiet – Zusammenfassung

Die im Projektgebiet vorkommenden Böden sind überwiegend natürlich gewachsene Böden, die einerseits Waldböden und andererseits extensiv landwirtschaftlich genutzte Böden darstellen. Lediglich der Bodentyp Planieboden im Teilbereich 2 „Gregormichlalm“ stellt einen Anthrosol, also einen durch menschliches Zutun gebildeten, Bodentyp dar. Die Befundaufnahme hinsichtlich der im Projektgebiet vorhandenen Böden und Bodentypen ist hiermit abgeschlossen.

4. Gutachtensteil

Im Befundteil werden alle im Projektgebiet vorkommenden Böden ausführlich beschrieben. Diese Beschreibung stellt die Grundlage für die Beantwortung der bezughabenden Fragen laut vorliegenden Fragenkatalog dar.

Im Folgenden werden die bezughabenden Fragen gestellt und jeweils für die Teilbereiche 1, 2 und 3 beantwortet. Abschließend wird das Gesamtprojekt beurteilt. Nicht, oder nur teilweise beantwortbare Fragen werden im Fließtext gekennzeichnet.

4.1. Allgemeine Fragen zu Projekt und Gutachten

Sind die von der Projektwerberin angewandten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) zweckmäßig und plausibel, sowie dem Stand der Wissenschaft und Technik entsprechend?

Hinsichtlich des Schutzguts „Boden" ist diese Frage nicht relevant.

Sind die von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar?

Ja, sämtliche mit Boden in Zusammenhang zu bringende Darstellungen wurden von der Projektwerberin in der vorliegenden UVE vollständig, plausibel und nachvollziehbar behandelt und stellten eine gute Grundlage für die Bewertung des gegenständlichen Projekts dar.

4.2. Fragenkomplex UVP-Gesetz § 17

Werden aus fachlicher Sicht relevante Beeinträchtigungen des Bodens und des Untergrundes im Untersuchungsraum (inkl. Umlagerungen, Neigung zu Erosion, Rutschungen, ...) durch vom geplanten Vorhaben ausgehende Rodungen und/oder sonstige Beseitigungen von Vegetationsstrukturen bestehen?

Ja, in Abhängigkeit von Geländeneigung und Niederschlagsmenge kann es durch Rodungen und der Beseitigung von Vegetationsstrukturen durchaus zu Beeinträchtigungen bei Boden und Untergrund kommen. Die Beeinträchtigungen sind aus fachlicher Sicht jedoch mit gering zu beurteilen.

Teilbereich 1 „Unterspeicher Seebach“: Im Befundteil wird dargestellt, dass dieser Teilbereich bewaldet ist und dass auf diesem Standort, je nach Lage, mehr oder weniger gut entwickelte, seicht-bis tiefgründige Böden des Bodentyps Braunerde vorliegen. Durch Rodungen im Unterspeicher Seebach verliert der Boden seine „schützende Schicht“, die interzeptive Wirkung von Bäumen und Pflanzen geht verloren, sodass ein Risiko des Bodenabtrages durch Abschwemmung gegeben ist. Dieses Risiko ist in Abhängigkeit der Niederschlagsintensität höher oder niedriger. Für den im Teilbereich 1 liegenden Boden hat dies letztlich jedoch wenig Relevanz, zumal der dort liegende Boden nach Fertigstellung des Unterspeichers Seeboden ohnehin unter Wasser liegen wird.

Teilbereich 2 „Gregormichlalm“: Im untersuchten Bereich „Gregormichlalm“ wird der ohnehin schon anthropogen beeinflusste Boden des Bodentyps Planieboden temporär für diverse Baustelleneinrichtungen in Anspruch genommen. Aufgrund der ebenen Lage ist dort mit einer eher niedrigen Beeinflussung hinsichtlich Erosion zu rechnen, somit ist auch mit keinen bzw. nur geringen Auswirkungen auf umliegende Geländeteile zu rechnen.

Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm“: In diesem Teilbereich liegen Böden des Bodentyps Torf-Nassgley (Hochmoor) bzw. Kolluvisol vor. Diese Böden werden im Zuge der Errichtung des Oberspeichers Glitzalm zur Gänze verschwinden. Für umliegende Geländeteile sind keine wie auch immer gearteten Auswirkungen ableitbar.

Werden durch vom geplanten Vorhaben ausgehenden Flächenverbrauch (z.B. auch Flächen für Bodenmieten, temporäre/dauerhafte Zufahrten, BE-Flächen, Gebäude), Bodenverdichtung, Bodenversiegelung etc relevante Beeinträchtigungen des Bodens und des Untergrundes im Untersuchungsraum bestehen?

Teilbereich 1 „Unterspeicher Seebach“: Die dort liegenden Böden werden weder verdichtet noch versiegelt, sie werden aber sehr wohl verschwinden und unter Wasser liegen. Hinsichtlich Bodenverdichtung und Bodenversiegelung sind hier keine relevanten Beeinträchtigungen zu erwarten.

Teilbereich 2 „Gregormichlalm“: Hier wird es aufgrund der Anlage von temporären Baustelleneinrichtungen zu Beeinträchtigungen des dort vorkommenden Bodens durch teilweise Versiegelung bzw. Verdichtung kommen. Es gilt nach Beendigung des gesamten

Bauvorhabens temporär genutzte Flächen wiederherzustellen. Nicht mehr gebrauchte versiegelte Flächen sollten entsiegelt und rekultiviert werden. Ebenso ist es bei verdichteten Bereichen (z. B. sekundäre Zufahrtswege). Hier sollte eine Bodenlockerung erfolgen und eine anschließende Rückführung in den aufgenommenen Zustand angestrebt werden.

Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm": Die dort liegenden Böden werden abgehoben und auf der luftseitigen Seite des dortigen Speichers aufgebracht. Während der Bauphase ist darauf zu achten, dass die abgehobenen Böden in Mieten gelagert und, zur Verhinderung von Erosion, begrünt werden (sofern dies zeitlich notwendig/möglich ist). Bei einem raschen Wiedereinbau des Bodenmaterials kann von einer Begrünung der Bodenmieten Abstand genommen werden. Generell ist festzuhalten, dass die Errichtung von Bodenmieten, temporären und dauerhaften Zufahrtsstraßen, diversen Baustelleneinrichtungen und Gebäuden immer mit Bodenversiegelung und Bodenverdichtung im Zusammenhang steht. Temporäre Einrichtungen aller Art sollten im Zuge des Rückbaus wieder möglichst gut in den aufgenommenen Urzustand überführt werden. Bei dauerhaften Einrichtungen ist eine Herstellung des Bodenurzustandes nicht möglich – hier sollten vor allem begleitende Maßnahmen (Anlage von erdigen Banketts bei Wegen beispielsweise) den Baueingriff hinsichtlich Bodenversiegelung und Bodenverdichtung mindern.

Überdies wird empfohlen, eine bodenkundliche Baubegleitung vor, während und nach der Realisierung des Vorhabens einzubeziehen.

Werden aus fachlicher Sicht durch vom geplanten Vorhaben ausgehende quantitative Veränderungen des Grundwassers im Untersuchungsraum (inkl. Grundwasserspiegelveränderungen und –dynamik) relevante Beeinträchtigungen des Bodens und des Untergrundes im Untersuchungsraum bestehen?

Teilbereich 1 „Unterspeicher Seebach" und Teilbereich 3 „Oberspeicher Glitzalm": Durch den baulichen Eingriff in den Teilbereichen 1 und 3 wird es in Bezug auf einen geänderten Grundwasserstand/Grundwassereinfluss keine relevanten Beeinträchtigungen hinsichtlich Boden und Untergrund geben. Die untersuchten Böden der beiden Teilbereiche werden zukünftig unter Wasser liegen, eine wie auch immer geartete Beeinträchtigung durch eine quantitative Veränderung des Grundwassers ist irrelevant.

Auch im Teilbereich 2 „Gregormichlalm“ werden durch die Veränderung des Grundwasserstandes keine relevanten Beeinträchtigungen von Boden und Untergrund zustande kommen.

Werden aus fachlicher Sicht relevante Beeinträchtigungen des Bodens und des Untergrundes im Untersuchungsraum durch vom geplanten Vorhaben ausgehende qualitative Beeinträchtigungen des Grundwassers (Stoffeinträge etc.) im Untersuchungsraum bestehen?

Es ist in allen untersuchten Teilbereichen davon auszugehen, dass keine nennenswerten qualitativen Beeinträchtigungen des Grundwassers zustande kommen. In den Teilbereichen 1 und 3 ist die Beeinträchtigung des Bodens und des Untergrundes durch qualitative Beeinträchtigungen des Grundwassers irrelevant. Die dort liegenden Böden verschwinden zur Gänze. Für den Teilbereich 2 gilt selbiges, hier ist aufgrund der Anlage von Baustelleneinrichtungen eher darauf zu achten, dass keine oberflächlichen Beeinträchtigungen (durch z. B. in den Boden einsickerndes Diesel- oder Hydrauliköl) zustande kommen. Bodenkontaminationen sind tunlichst zu vermeiden.

Gibt es besondere, ergänzende bzw. zusätzlich zu den gestellten Fragen, spezifische Aspekte, die für das Vorhaben aus fachlicher Sicht von Bedeutung sind und zu relevanten Beeinträchtigungen des Bodens und des Untergrunds im Untersuchungsraum führen können?

Nein. Es wird jedoch in diesen Zusammenhang auf Punkt 4.5. Empfehlungen hingewiesen.

Werden bei Realisierung des gegenständlichen Vorhabens verbindliche Grenz- und anerkannte Richtwerte bzgl. Boden und Untergrund im Untersuchungsraum eingehalten?

Diese Frage kann aufgrund fehlender Parameter nicht beantwortet werden. Aus fachlicher Sicht sind im Gegenstande jedoch keine Grenz- und Richtwerte hinsichtlich Boden erforderlich.

Wurden im Projekt die Alpenkonvention oder sonstige anzuwendende einschlägige Vorgaben berücksichtigt?

Ja, die Bestimmungen der Alpenkonvention wurden im vorliegenden Projekt berücksichtigt und werden bestmöglich seitens des Projektwerbers eingehalten bzw. umgesetzt.

Sind die in den eingereichten Unterlagen dargestellten Maßnahmen zum Schutz des Bodens und des Untergrunds im Untersuchungsraum hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen und zur Erreichung eines hohen Schutzniveaus als ausreichend anzusehen, oder war es notwendig, zusätzliche Auflagen vorzuschlagen?

Die seitens der Projektwerberin eingereichten Unterlagen hinsichtlich Bodenschutz sind in ihrer Wirksamkeit zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen bzw. zur Erreichung eines hohen Schutzniveaus als ausreichend anzusehen. Hinsichtlich Auflagen wird auf den Punkt 4.5. Empfehlungen hingewiesen.

Sind die aus fachlicher Sicht relevanten eingelangten Stellungnahmen und Einwendungen im Fachgutachten behandelt und berücksichtigt worden?

Hinsichtlich eingelangter Stellungnahmen und Einwendungen liegt dem Gefertigten lediglich die Stellungnahme der Umweltanwältin HR^{in} MMag. Ute Pöllinger mit der GZ ABT13_UA.20-189/2012 vom 08.06.2017 vor. Hierbei besteht eine Einwendung hinsichtlich des Schutzgutes Boden. Sinngemäß beanstandet die Umweltanwältin das vorliegende Projekt in Hinblick auf Bodenversiegelung und hier in Hinblick auf den Umstand, dass bei Realisierung des vorliegenden Projekts der Gesamtversiegelungsgrad massiv angehoben wird. Überdies wird die Bewertung der gesamten Flächeninanspruchnahme mit der Qualifizierung „geringfügig" beanstandet.

Im Befundteil dieses Gutachtens ist im Punkt 2.3. der Terminus technicus „Bodenversiegelung" erklärt. Man versteht unter Bodenversiegelung „die dauerhafte Abdeckung der Bodenoberfläche mit einer wasserundurchdringbaren Schicht". Konkret bedeutet dies also, laut Stellungnahme/Einwendung, dass im vorliegenden Projekt rund 70 Hektar Boden mit einer wasserundurchlässigen Schicht bedeckt werden sollen. Das ist so nicht richtig. Durch die baulichen Maßnahmen am Unter- bzw. Oberspeicher geht zweifellos Boden verloren. Die Böden oder Teile dieses dort werden, wie im Befundteil mehrmals erwähnt, nach Errichtung der beiden Speicher dauerhaft unter Wasser liegen, sie werden jedoch nicht versiegelt, zumal die Wasseroberflächen der beiden Speicher wasseraufnehmbare Schichten über dem Boden darstellen. Fallende Niederschlagswässer werden sodann von den beiden Speichern und nicht vom eigentlichen Boden aufgenommen und dort gespeichert und in weiterer Folge auch wieder

abgegeben (Fließ- und Pumptätigkeit während der Stromproduktion bzw. Ausleitung in den Vorfluter). Beide Speicher erfordern die flächenmäßig größte Flächeninanspruchnahme (insgesamt zusammen rund 40 Hektar mit Wasser benetzter Fläche). So wird die kolportierte Bodenversiegelung im Ausmaß von 70 Hektar um 40 Hektar auf insgesamt 30 Hektar reduziert. Überdies wird, vor allem im Bereich des Oberspeichers, der dort liegende Boden abgehoben und im luftseitigen Bereich dieses wiederaufgebracht (rund 9 Hektar Fläche). Boden wird also umlagert, eingebaut und so erhalten.

Bei total versiegelten Flächen muss zwischen dauerhaft versiegelten und temporär versiegelten Flächen unterscheiden werden. Dauerhaft versiegelte Flächen müssen bestehen und sind für den Betrieb des PSKW erforderlich. Diese können natürlich (vorerst) nicht entsiegelt werden und stellen einen geringen flächenmäßigen Anteil der angenommenen 70 Hektar dar. Bei temporär versiegelten Flächen wird nach dem letzten Gebrauch dieser rückgebaut, Boden aufgebracht und Boden wiederhergestellt, rekultiviert. Auch diese Maßnahmen reduzieren den angenommenen Wert von 70 Hektar deutlich.

In Hinblick auf die einbrachte Stellungnahme ist aus fachlicher Sicht das Argument des massiven Anstiegs des Gesamtversiegelungsgrades zu entkräften. Gleiches gilt auch für die Eingriffsintensität mit der Qualifizierung „geringfügig". Diese ist, in Hinblick auf die tatsächlich dauerhaft versiegelte und bestehende Fläche, nach wie vor mit „geringfügig" zu bewerten.

4.3. Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit

Nachstehend werden die Ergebnisse von Befund & Gutachten hinsichtlich deren Auswirkungen auf das Schutzgut Boden dargestellt. Hierbei wird zwischen Bau- und Betriebsphase unterschieden.

4.3.1. Bauphase

Während der gesamten Bauphase wird Boden einerseits temporär und andererseits dauerhaft in Anspruch genommen. Laut vorliegender UVE wird in das Schutzgut Boden, getrennt nach dauerhaften und temporären Maßnahmen, wie folgt eingegriffen:

Temporäre Flächeninanspruchnahmen erfolgen im Zuge der Errichtung untertägiger Bauwerke (Triebwasserwegen, Kraft- und Trafokaverne, Zufahrtsstollen und Energieableitung) bzw. im Zuge des obertägigen Materialab- und -auftrages im Bereich der beiden zu errichtenden Speicher und im Zuge der Schaffung von Baustelleninfrastrukturflächen und Anlagen der Baustelleninfrastruktur.

Dauerhafte Flächeninanspruchnahmen bestehen lediglich im Zuge der Errichtung obertägiger Bauwerke (Oberspeicher und Unterspeicher mit jeweiligen Betriebseinrichtungen).

4.3.2. Betriebsphase

Während der Betriebsphase, also nach der Beendigung der Bauphase und somit nach Fertigstellung des geplanten PSKW, werden aus heutiger Sicht **keine weiteren Flächen temporär oder dauerhaft in Anspruch genommen**.

4.4. Bewertung der Umweltverträglichkeit

Nachstehend wir die für das Schutzgut Boden erforderliche Beurteilung dargestellt. Das Schutzgut Boden ist eine nicht vermehrbare und somit limitierte natürliche Ressource, der Umgang mit ihm soll möglichst sorgfältig und schonend erfolgen. Im vorliegenden und zu beurteilenden Projekt wird Boden für die Errichtung von dauerhaft und temporär bestehenden betrieblichen Anlagen verwendet. Besonders bei der Errichtung von dauerhaften Anlagen, bspw. des Oberspeichers Glitzalm, ist dies mit einem totalen Verlust des dort vorhandenen Bodens und dessen damit verknüpften Bodenfunktionen verbunden.
Bei den in diesem Gutachten untersuchten Böden handelt es sich einerseits um Waldboden und andererseits um extensiv landwirtschaftlich genutzte Böden. Fast alle im Untersuchungsgebiet liegenden Böden sind natürlich gewachsen und haben, bis auf jenen Boden im Teilbereich 2, keinen wesentlichen anthropogenen Einfluss erfahren.

Im Zuge der Bauphase wird nun Boden in allen drei untersuchten Teilbereichen als Baufläche in Anspruch genommen.

Teilbereich 1, „Unterspeicher Seebach“: Die dort liegenden Böden werden abgetragen und im Zuge der Errichtung des dortigen Speicherbeckens luftseitig eingebaut. Nicht benötigtes Bodenmaterial bleibt unangetastet und wird geflutet. Hier ist ein teilweiser Totalausfall des Bodens gegeben. Jener Teil des Bodens, der als „Baumaterial“ Verwendung findet wird jedoch wieder genutzt und kann wieder, wenn auch eingeschränkt, seine Funktionen erfüllen (Assimilationsstandort, Speichermedium für Kohlendioxid und Wasser, etc.). Überdies wird durch die Umlagerung des Bodens ein neuer Bodentyp geschaffen, der sich über die nächsten Jahrzehnte weiterentwickeln wird.

Teilbereich 2, „Gregormichlalm“: Der im Teilbereich 2 liegende Boden ist bereits durch eine landwirtschaftliche und geländekorrigierende Maßnahme anthropogen beeinflusst und wird für diverse Baustelleneinrichtungen temporär in Anspruch genommen. Nach Ablauf der Inanspruchnahme werden diese wiederhergestellt und in einen ähnlichen Urzustand überführt. Auch hier kann sich Boden wieder neu bilden und entwickeln und somit wieder sämtliche Bodenfunktionen erfüllen.

Teilbereich 3, „Oberspeicher Glitzalm“: Auch in diesem Teilbereich werden die dort liegenden Böden abgetragen und auf der Luftseite des dortigen Speicherbeckens aufgebracht. Die Umlagerung dieser Böden bedingt natürlich eine Störung des Bodens selbst, jedoch nicht die vollkommene Zerstörung. Auch hier erfährt der Boden nach erfolgtem Wiedereinbau eine neue Nutzung. Bodenbildende Prozesse können starten und die Entwicklung des Bodens auf diesem Standort initiieren.

Betreffend Nebenbestimmungen (Auflagen, Bedingungen) wird festgehalten, dass keine Nebenbestimmungen hier erforderlich sind. Nochmals wird in diesem Zusammenhang auf den höchstmöglich schonenden Umgang mit dem Schutzgut Boden hingewiesen.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass das vorliegende Projekt vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Boden hat.
So wird dieses Projekt mit C beurteilt.

Irdning, 6. November 2017

Ing. Mag. Christian Bauer

(Siegel & Originalunterschrift im Ausdruck)

4.5. Empfehlungen

Es wird empfohlen, vor, während und nach Beendigung der gesamten Bauphase eine **bodenkundliche Baubegleitung** zu installieren, um einen möglichst schonenden und nachhaltigen Umgang mit dem Schutzgut Bodens gewährleisten zu können.

Bodenabtrag:

Im Zuge der Bautätigkeiten wird Bodenmaterial abgetragen, in Bodenmieten gelagert und danach wieder eingebaut. Hinsichtlich Abtrag des Bodens ist darauf Bedacht zu nehmen, Boden getrennt in reinen Oberboden- bzw. reinen Unterbodenmieten zu lagern. Dies erleichtert die Zuordnung des Materials beim Wiedereinbau und sorgt für einen möglichst guten Wiederherstellungszustand des Bodens. Überdies muss der Oberboden unbedingt wieder oben aufliegen, zumal dieser fruchtbarer als der darunterliegende Unterboden ist. So kann eine Rekultivierung, auch in Hinsicht auf die zukünftig darauf wachsenden Pflanzen, erfolgreicher verlaufen. Betreffend Einbau von Bodenmaterial sollte darauf geachtet werden, dass Verdichtungen tunlichst vermeiden werden (z. B. lockerer Einbau). Das Bodenmaterial sollte hierbei möglichst frisch-trocken, jedenfalls nicht nass sein. In Bezug auf die technische Ausführung der Bodenmieten wird auf die „*Richtlinien zur sachgerechten Bodenrekultivierung*“ hingewiesen.

Erosion:

Zur Vermeidung von Bodenerosion wird empfohlen Boden möglichst lange mit dessen schützender Vegetationsschicht zu belassen. Vor allem in abschüssigen Geländeteilen ist dies notwendig, da fallende Niederschlagswässer hier hinsichtlich Bodenabtrag rasch wirksam werden. Bei Bodenmieten empfiehlt sich zur Vermeidung von Erosion eine Begrünung. Diese ist jedoch nur dann empfehlenswert, wenn Boden über mehrere Monate gelagert wird. Wird Boden Zug um Zug eingebaut, dann kann von einer Begrünung Abstand genommen werden.

Verdichtungen:

Bodenverdichtungen sind tunlichst zu vermeiden. Das Befahren von Boden im nassen Zustand sollte ebenso vermieden werden, obwohl dies im Zuge von Baumaßnahmen nicht oft möglich ist. Bei Bodenmieten können im darunterliegenden Boden, in Abhängigkeit der Lagerdauer, Verdichtungen entstehen. Durch Reduzierung der Lagermenge können diese gemildert

werden. Bei bleibenden Bodenverdichtungen ist ein standortangepasstes Sanierungskonzept zu erstellen.

Einbau von Soden:

Soden, also mit Vegetation versehene Bodenstücke, sollten nicht mehrschichtig gelagert werden. Auch müssen diese, zumal es sich hier um lebende Materialien handelt, gepflegt werden. Von einer Düngung ist abzusehen, eine Bewässerung ist jedoch vor allem in längeren, niederschlagsfreien Perioden unbedingt erforderlich.

5. Literaturverzeichnis

Blum, W. E. H. (2012): Bodenkunde in Stichworten, 7. neu bearbeitete Auflage, Gebr. Borntraeger, Stuttgart, 175 S.

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Bodendefinition. Quelle: https://bfw.ac.at; Stand: 06.11.2017

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser (BMLFUW) (2012); Richtlinien für die sachgerechte Bodenrekultivierung. 6. Auflage; Wien. 64 S.

Nestroy, O. et al. (2000); Österreichische Bodensystematik 2000. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges.,H. 60; Wien. 124 S.

Umweltbundesamt, Bodenfunktionen. Quelle: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/boden/bofkt.pdf; Stand: 06.11.2017