

Landi Sursee
Bahnhofplatz 9
6210 Sursee

Neubau CarWash & Schnellladestationen
Prz. Nr. 729
6234 Triengen

Bodenschutzkonzept

Bodenberatung Gerber
Ober Habegg 866
3552 Bärau

Bärau, 26.08.2024/Janosch Gerber

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines	3
2 Ausgangslage	3
3 Zielsetzung	3
4 Situation und IST-Zustand	3
4.1 Projektbeschreibung	3
4.2 Allgemeine Informationen Grundstücke	4
4.3 Bodeneigenschaften von der Bodenabtragsfläche	4
4.4 Bodeneigenschaften von der Bodenaufwertungsfläche	5
5 Aufwertungskonzept für die bauliche FFF-Kompensation	7
5.1 Zielzustand	7
5.2 Massnahmen	7
5.3 Terrainmodell, Massnahmenkarte und Materialbedarf	9
5.4 Materialanlieferung und -zwischenlagerung	9
5.5 Zeitplan	9
5.6 Arbeitsschritte, Qualitätskontrolle	9
5.7 Maschinenwahl	10
6 Materialbilanz CarWash und Schnellladestationen	10
7 Rekultivierung des alten Parkplatzes	10
8 Folgebewirtschaftung	11
9 Bodenschutzmassnahmen	11
9.1 Allgemeine Vorgaben	11
9.2 Überwachung der Bodenfeuchtigkeit	12
9.3 Bodenzwischenlager und übrige Bestimmungen	12
9.4 Abnahmen	12
10 Pflichtenheft bodenkundliche Baubegleitung (BBB)	13
10.1 Bodenkundliche Baubegleitung	13
10.2 Realisierung Ausführungsprojekt	13
10.3 Ausführung	13
Beilage 1: Grundbuchplan Neubau CarWash und Schnellladestationen	15
Beilage 2: Situationsplan Bodenaufnahme von Bodenabtragsfläche	16
Beilage 3: Profilblatt und Foto von der Bodenabtragsfläche	17
Beilage 4: Situationsplan Bodenaufnahmen von Bodenaufwertungsfläche	19
Beilage 5: Profilblätter und Fotos von Bodenaufwertungsfläche	20
Beilage 6: Protokoll für Abnahme Inkulturnahme	23
Beilage 7: Schlussabnahme-Protokoll	24

1 Allgemeines

Bauherrschaft	Landi Sursee Bahnhofplatz 9 6210 Sursee
Parzellen	Grundbuch Nr. 729 und 690, 6234 Triengen
Vorhaben	Neubau CarWash & Schnellladestationen
Auftrag	Bodenkundliche Bodenaufnahmen machen und ein Bodenschutzkonzept schreiben
Auftragserteilung	Schriftlich von Martin Fuhrmann (Geschäftsführer Landi Sursee) am 24.06.2024

2 Ausgangslage

Die Landi Sursee plant bei der bestehenden Landi in Triengen den Neubau eines CarWashes und Schnellladestationen. Für diese Überbauung werden im Dorf Triengen auf der Parzelle 729 rund 1'730 m² (brutto) Fruchtfolgeflächen (FFF) beansprucht. Gleichzeitig wird ein Teil des bestehenden Parkplatzes (570 m²) zurückgebaut und rekultiviert. Somit wird netto eine Fläche von rund 1'160 m² versiegelt. Da im Kanton Luzern ab einer beanspruchten FFF von mehr als 500 m² eine Kompensation erfolgen muss, wurde innerhalb des Gemeindegebietes von Triengen die Parzellen Nr. 690 als geeignete Bodenaufwertungsfläche für die bauliche FFF – Kompensation untersucht.

3 Zielsetzung

Das vorliegende Bodenschutzkonzept beschreibt den aktuellen IST – Zustand des Bodens und formuliert die nötigen Massnahmen, um die Bodenaufwertung erfolgreich durchzuführen. Die Ziele der Bodenaufwertung sind, eine möglichst gute und langfristig gesicherte Bodenfruchtbarkeit zu erreichen und die Wirksamkeit der vorhandenen Drainagen zu verbessern und zu erhalten.

Während der Ausführung betreut die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) die Bauarbeiten, berät und instruiert die Bewirtschafter und den Unternehmer und kontrolliert die Umsetzung des Konzeptes.

4 Situation und IST-Zustand

4.1 Projektbeschreibung

Der Plan in der Beilage 1 und die Fotos in den Abbildungen 1 und 2 geben einen Überblick über die temporäre und definitive Bodenbeanspruchung. Für das Bauprojekt wird auf den Parzellennr. 729 eine Fläche von 2'300 m² umgestaltet. Für den Neubau wird eine Fläche von 1'730 m² definitiv überbaut und für die Rekultivierung wird eine Fläche von rund 570 m² temporär beansprucht.

4.2 Allgemeine Informationen Grundstücke

Die Parzellennr. 729 und 690 befindet sich in der Klimaeignungszone B4 (Futterbau, map.geo.admin, 13.08.2024). Die Parzellennr. 729 ist im Inventar für FFF vermerkt, aber der grösste Teil der Parzellennr. 690 ist nicht im Inventar für FFF vermerkt. Für die Parzellennr. 729 ist keine Bodenkarte vorhanden, aber die Parzellennr. 690 ist mit den Bodentypen «Fluvisol» und «Braunerde-Gley» ausgeschieden. Beide Parzellen sind nicht im Kataster für belastete Standorte vermerkt. Weiter liegt die Parzellennr. 729 im Gewässerschutzbereich «Au» und die Parzellennr. 690 im Gewässerschutzbereich «üB» (Geoportal des Kt. Luzern, 13.08.2024).

4.3 Bodeneigenschaften von der Bodenabtragsfläche

Am 23. Juli 2024 wurde auf der Parzellennr. 729 (Abb. 1 und 2) am Standort «H1» eine Edelmanbohrung durchgeführt (Lage der Bodenaufnahme siehe Beilage 2). Die Bodenaufnahme wurde bodenkundlich beschrieben und das Profilblatt inkl. Profilfoto befindet sich in der Beilage 3.

Am Standort «H1» wurde eine mässig tiefgründige Kalkbraunerde mit einer pflanzennutzbaren Gründigkeit (PNG) von 54 cm angetroffen. Der Oberboden ist rund 30 cm mächtig und darunter kommen zwei B – Horizonte (30 – 75 cm) zum Vorschein. Mit einem Tonanteil von 16 bis 18 % wird der Boden in die Bodenart «sandiger Lehm» eingeteilt. Somit kann der Boden als normal empfindlich für Bodenverdichtungen eingestuft werden. Der Ober- und Unterboden ist mit einem Kies- und Steinanteil von rund 8 bis 18 % schwach skeletthaltig bis kieshaltig. Aufgrund des hohen Kies- und Steinanteils ab einer Tiefe von rund 75 cm, konnte mit dem Edelmanbohrer nicht weitergebohrt werden. Für die Wiederverwertung eignen sich rund 75 cm Boden, 30 cm Oberboden (A – Horizont) und 45 cm Unterboden (B – Horizont).



Abb. 1 : Blick Richtung Süden. Standort für den neuen CarWash und die Schnellladestationen (Prz. Nr. 729 in Triengen, 23.07.2024).



Abb. 2 : Blick Richtung Nordwesten. Standort für den neuen CarWash und die Schnellladestationen (Prz. Nr. 729 in Triengen, 23.07.2024).

4.4 Bodeneigenschaften von der Bodenaufwertungsfläche

Am 23. Juli 2024 wurde auf der Parzellennr. 690 (Abb. 3) an den Standorten «H2» und «H3» zwei Edelmanbohrungen durchgeführt (Lage der Bodenaufnahmen siehe Beilage 4). Die Bodenaufnahmen wurden bodenkundlich beschrieben und die Profilblätter inkl. Profildaten befinden sich in der Beilage 5.

Am Standort «H2» wurde ein ziemlich flachgründiger Braunerde-Gley mit einer pflanzennutzbaren Gründigkeit von 32 cm angetroffen. Der Oberboden ist rund 30 cm mächtig und darunter kommt ein ACg – Horizont (30 – 56 cm) zum Vorschein. Aufgrund des Humusgehaltes von rund 12 % im Oberboden wurde die Textur nicht von Hand geschätzt. Der zweite Horizont kann mit einem Tonanteil von 8 % in die Bodenart «lehmreicher Sand» eingeteilt werden. Der dritte Horizont ist ein Sandhorizont. Somit kann der Boden als normal empfindlich für Bodenverdichtungen eingestuft werden. Der Boden ist skelettfrei.

Am Standort «H3» wurde ein flachgründiger Braunerde-Gley mit einer pflanzennutzbaren Gründigkeit von 27 cm angetroffen. Der Oberboden ist rund 30 cm mächtig und darunter kommt ein ACg – Horizont (30 – 40 cm) zum Vorschein. Aufgrund des Humusgehaltes von rund 12 % im Oberboden wurde die Textur nicht von Hand geschätzt. Der zweite Horizont kann mit einem Tonanteil von 25 % in die Bodenart «Lehm» eingeteilt werden. Der dritte Horizont ist ein Sandhorizont. Somit kann der Boden als normal empfindlich für Bodenverdichtungen eingestuft werden. Der Boden ist skelettfrei.

Bei den zwei Edelmanbohrungen ist im Untergrund alluviales, sandiges und schluffiges Überschwemmungsmaterial vorhanden, welches viel Wasser führt und über die Jahrtausende die Bildung eines Moores ermöglicht hat.



Abb. 3 : Blick Richtung Norden. Standort für die Bodenaufwertungsfläche (Prz. Nr. 690 in Triengen, 23.07.2024).

Auf der Basis der angetroffenen Bodenverhältnisse können folgende Probleme identifiziert werden, welche eine normale Bewirtschaftung und eine stabile Ertragsfähigkeit beeinträchtigen:

- ungenügende pflanzennutzbare Gründigkeit
- teilweise geringer Flurabstand
- anhaltende Zersetzung des anmoorigen Bodens und Bildung von Senken
- häufige Vernässungen (v.a. in niederschlagsreichen Jahren)
- engräumig wechselnde Bodenverhältnisse mit unterschiedlichem Abtrocknungsverhalten, was die Befahrbarkeit einschränkt
- ungleichmässige Entwicklung der angebauten Kulturen
- Ertragsminderungen und lokale Ertragsausfälle

Die Aussichten stehen gut, dass mittels Zufuhr von geeignetem mineralischem Bodenmaterial und mit gezielten Massnahmen die Situation deutlich verbessert und die Bodenfruchtbarkeit langfristig gesichert werden kann.

5 Aufwertungskonzept für die bauliche FFF-Kompensation

Die Landi Sursee muss netto 1'160 m² FFF kompensieren. Diese Fläche ist zu klein, um eine sinnvolle und wirtschaftlich tragbare FFF – Kompensation zu realisieren. Es wird deshalb die bauliche FFF – Kompensation von mindestens 1 ha angestrebt, damit in Zukunft auch andere Landiprojekte mit Kompensationspflicht im Kanton Luzern umgesetzt werden können.

5.1 Zielzustand

Das Bodenaufwertungsprojekt strebt folgende Ziele an:

1. Erhöhung der mittleren pflanzennutzbaren Gründigkeit um mindestens 30 cm
2. Starkes Abbremsen des Abbaus von organischer Substanz
3. Verbesserung des Bodenwasserhaushaltes und grösserer Flurabstand
4. Verbesserung der Befahr- und Bearbeitbarkeit
5. Ausgleich von Geländeunebenheiten
6. Gleichmässiger Bodeneigenschaften
7. Erhaltung der Funktion des vorhandenen Drainagenetzes
8. Sicherung von hohen und konstanten Ernteerträgen

Im Zielzustand soll die aufgewertete Fläche eine pflanzennutzbare Gründigkeit von mindestens 60 cm aufweisen und von den heutigen Eignungsklassen 6 und 9 in die Klasse 2 und 3 (Uneingeschränkte Fruchtfolge 2. Güte und 1. Güte) aufsteigen.

Die Erhöhung der pflanzennutzbaren Gründigkeit und die Verbesserung der Bodenstruktur soll durch Zufuhr und Einmischen von geeignetem Bodenmaterial aus anderen Bauprojekten erfolgen.

Qualitätsanforderungen für zugeführtes Bodenmaterial:

- Tongehalt < 25 %
- Schluffgehalt < 60 %
- Skelettgehalt < 5 %
- chemisch und biologisch unbelastet

5.2 Massnahmen

Die baulichen Massnahmen bestehen aus den folgenden vier Elementen:

1. Planier- und Nivellierarbeiten (Ausgleichen von Unebenheiten, Abb. 4).
2. Gewachsener A – Boden von Flächen mit einer Auftragsmächtigkeit unter 40 cm wird mit geeignetem gemischtem mineralischem Boden überschüttet und nivelliert.
3. Bei Flächen mit einer Auftragsmächtigkeit ab 40 cm wird der gewachsene A – Boden vorgängig abhumusiert und der mineralische Boden in der gewünschten Mächtigkeit auf den Untergrund geschüttet. Anschliessend wird der zwischengelagerte A – Boden wieder zurück verfüllt (Abb. 5).
4. Einmischen des zugeführten Materials in den gewachsenen A – Boden (50 – 70 cm tief, je nach Mächtigkeit der Überschüttung, Abb. 6).



Abb. 4: Bulldozer mit GPS-gesteuertem Planierschild (Aufnahmedatum: 12.09.2022).



Abb. 5: A-Boden abtragen, seitlich anlegen, C- und B-Boden mit Bagger einbauen und A-Boden wieder mit GPS-gesteuertem Planierschild vom Bulldozer verteilen (Aufnahmedatum 04.10.2022).



Abb. 6: Einmischen von überschüttetem Mineralboden in den gewachsenen, anmoorigen Boden mit der Rotationsspatenmaschine (Aufnahmedatum: 17.03.2022).

5.3 Terrainmodell, Massnahmenkarte und Materialbedarf

Im Moment wurde noch keine Terrainmodell erstellt, aber dies wird für die Ausführung im Feld nachgeholt. Auf der Basis von vergleichbaren Bodenaufwertungsprojekten wird davon ausgegangen, dass das Rekultivierungsziel mit der Zufuhr von rund 3'000 m³ / ha (fest) geeignetem Bodenmaterial erreicht werden kann.

5.4 Materialanlieferung und -zwischenlagerung

Die Zulieferung des Bodenmaterials würde mit Lastwagen über die Hauptstrasse Triengen – Büron und die Möslistrasse direkt zur Bodenaufwertungsfläche erfolgen. Das Bodenmaterial würde an Waldepots am Feldrand bis zur nächsten Schönwetterphase zwischengelagert und anschliessend mit den vorgesehenen Maschinen verteilt.

5.5 Zeitplan

Wenn alles nach Plan läuft, wird der CarWash und die Schnellladestationen in 2 – 3 Jahren realisiert. Die bauliche FFF – Kompensation soll anschliessend umgesetzt werden.

5.6 Arbeitsschritte, Qualitätskontrolle

Im Folgenden werden in chronologischer Reihenfolge die notwendigen Arbeitsschritte aufgeführt. Sämtliche Arbeiten sind stets in Rücksprache und nach Anweisung der BBB auszuführen:

1. Vorplanie und internen Materialverschiebungen: Die grössten Unebenheiten werden ausgeebnet und die tiefsten Mulden etwas aufgefüllt.
 ACHTUNG: An den Abtragsstellen darf eine verbleibende Mindestmächtigkeit von 25 cm A – Boden nicht unterschritten werden.
2. Überschüttung gewachsener A – Boden mit Mineralboden (Schütthöhe max. 40 cm) → Zielplanie gemäss SOLL – Modell (Toleranz: ±5 cm).

3. Bei Auftragsmächtigkeiten über 40 cm wird gewachsener A – Boden vorgängig abgetragen und anschliessend Mineralboden gemäss SOLL-Modell eingefüllt → Zielplanie (Toleranz: ± 5 cm) und Rückfüllung A – Boden.
4. Einmischen mit Spatenmaschine, 50 – 70 cm tief (Ziel ist eine ausgewogene Mischung von Mineralboden und gewachsenem Moosboden).
5. Setzungsphase, bzw. es muss einmal in den frisch gemischten Boden reinregnen → natürliche Setzung (Pause, bis der Boden wieder tragfähig ist).
6. Unkrautkur / Saatbettbereitung.
7. Ansaat der Regenerationskultur mit einer Luzernemischung oder Rotationsbrache.
→ ABNAHME 1: Inkulturnahme, inkl. Protokoll.
8. Schonende Folgebewirtschaftung.
→ ABNAHME 2: Schlussabnahme, inkl. Protokoll.

5.7 Maschinenwahl

Für die Erdarbeiten kommen nur Raupenfahrzeuge mit einer rechnerischen Kontaktflächenpressung von max. 500 g / cm² in Frage.

Für die Planierarbeiten sind Geräte nach aktuellem Stand der Technik zu verwenden (Höhen – Toleranz max. ± 5 cm).

Für die Zwischentransporte auf dem gewachsenen Boden müssen Traktoren mit Abschiebewägen / Kippern mit grossvolumiger Bereifung (Reifendruck < 1.0 bar) verwendet werden. Lastwagen sind nicht zulässig.

6 Materialbilanz CarWash und Schnellladestationen

Da das gewachsene Terrain auf der Parzellennr. 729 tiefer als der bestehende Parkplatz liegt, muss der Höhenunterschied für den Neubau mit sauberem C – Material aufgefüllt werden. Aus diesem Grund wird nur der Oberboden abgetragen und dabei fallen rund 520 m³ (fest) an. Der Unterboden wird nur so weit abgetragen wie für die Rekultivierung des alten Parkplatzes notwendig ist. Für die Rekultivierung des alten Parkplatzes werden rund 180 m³ (fest) Oberboden benötigt und somit gibt es einen Überschuss von 340 m³ (fest) Oberboden.

7 Rekultivierung des alten Parkplatzes

Im Moment wird davon ausgegangen, dass beim Bau des Parkplatzes im Jahr 2009 nur der Oberboden abgetragen wurde und der Unterboden noch vorhanden ist. Aus bodenkundlicher Sicht kann dieser Unterboden, nach dem Rückbau des alten Parkplatzes auf einer Fläche von 570 m², wieder aktiviert werden. Beim Rückbau darf nicht auf dem Unterboden gefahren werden. Aufgrund von den Verdichtungen muss der Unterboden mit der Baggerschaufel gelockert werden. Falls kein Unterboden zum Vorschein kommt, wird der Unterboden vom CarWash verwertet. Anschliessend kann der Oberboden, ohne zu befahren des Unterbodens, lose verteilt werden und dafür werden rund 180 m³ (fest) benötigt. Der alte Parkplatz wird im Zielzustand mit einer PNG von mind. 60 cm rekultiviert, damit die FFF – Qualitätsanforderungen erfüllt werden.

Das Bodenmaterial wird möglichst kurzzeitig im Perimeter der Umgebungsgestaltung auf Depots zwischengelagert. Wenn die Bodendepots länger als 3 Monate bestehen bleiben, werden sie mit einer Grasmischung angesät und gepflegt, damit kein Unkraut absamen kann.

8 Folgebewirtschaftung

Auf den überschütteten Flächen und der frisch rekultivierten Fläche (alter Parkplatz) muss eine sorgfältige Folgebewirtschaftung eingehalten werden, damit die Fruchtbarkeit des frisch rekultivierten Bodens langfristig gesichert ist. Unmittelbar nach Fertigstellung der baulichen Massnahmen wird eine durchwurzelungsstarke Regenrationskultur wie eine Rohrschwinge – Luzerne – Mischung oder eine Rotationsbrache oder mehrmalige Gründüngung angesät, welche mindestens zwei Jahre bestehen bleibt. Beim nachträglichen Anbau von Ackerfrüchten werden bodenschonende Kulturen (Getreide, Raps, Körnermais) in Streifenfräs-, Mulch- und Direktsaat angesät, welche schonend angebaut und geerntet werden können, z.B. mit Raupen-Mähdreschern, und während der Vegetation zur Kulturpflege nur wenige Traktorenüberfahrten benötigen. Auf bearbeitungsintensive, schwach wurzelnde Kulturen wie Kartoffeln, Karotten und Zuckerrüben wird in den ersten fünf Jahren nach der Bodenaufwertung verzichtet.

Bei der Düngung ist zu Beginn (2 Jahre) auf leichtlöslichen Stickstoff zu verzichten, da in Folge der Mineralisierung von organischem Material genug Stickstoff freigesetzt wird. Im Vordergrund steht in dieser Zeit die Grunddüngung mit P, K und Mg. Ideal ist der Einsatz von gut verrottetem Mist. Die Flächen sind regelmässig auf Nassstellen zu kontrollieren. Problemstellen sind zu markieren und sollten nicht befahren werden. Falls im Laufe des Jahres keine Besserung eintritt, ist Meldung zu erstatten und dem Problem auf den Grund zu gehen.

Allgemein gültige Vorgaben für den Einsatz von landwirtschaftlichen Fahrzeugen während der Inkulturnahme und der Folgebewirtschaftung:

- Maximal zulässiger Reifenfülldruck: 0.8 bar
- Befahrung frühestens nach 3 regenfreien Tagen.

9 Bodenschutzmassnahmen

9.1 Allgemeine Vorgaben

Folgende übergeordnete Anweisungen sind zu befolgen:

- Die Erdarbeiten (Bodenabtrag, Umgebungsgestaltung) haben mit Raupenfahrzeugen mit einem mittleren Kontaktflächendruck < 0.5 bar zu erfolgen.
- Für Zwischentransporte auf gewachsenem Boden sind Raupendumper, landwirtschaftliche Abschiebewagen oder Kipper mit grossvolumiger Niederdruck-Bereifung (Reifendruck < 1.0 bar) zu verwenden.
- Ober- und Unterboden sind separat zu behandeln.
- Die Erdarbeiten dürfen nur während längerer Trockenperioden ausgeführt werden.
- Sämtliche Erdarbeiten müssen vorher durch die BBB freigegeben werden.

9.2 Überwachung der Bodenfeuchtigkeit

Der Entscheid, ob Erdarbeiten durchgeführt werden können, hängt wesentlich von der Bodenfeuchte und dem Witterungsverlauf ab. Erdarbeiten sind nur nach einer positiven Beurteilung des Bodenzustandes durch die BBB erlaubt. Um Verdichtungen zu vermeiden, darf der Boden nur in trockenem Zustand bearbeitet oder befahren werden.

Die Definition von „trocken“ erfolgt über die Saugspannung des Bodens:

- Saugspannung < 6 cbar: keine Erdarbeiten möglich.
- Saugspannung zwischen 6 und 10 cbar: Erdarbeiten ohne direktes Befahren des Bodens möglich (z.B. Arbeiten vor Kopf oder ab Feldweg).
- Saugspannung > 10 cbar: Erdarbeiten möglich, Befahrung des Bodens mit freigegebenen Raupenfahrzeugen erlaubt.
- Saugspannung > 20 cbar: Befahrung des Bodens mit landwirtschaftlichen Abschiebewagen oder Kippern mit grossvolumiger Niederdruck-Bereifung (Reifendruck < 1.0 bar) möglich, aber die Freigabe erfolgt gemäss Modell «Terranimo» (<https://ch.terranimo.world/>) durch die BBB.

Für die Einschätzung der Saugspannung kann die Tensiometerstation in Sursee LU hinzugezogen werden, welche sich in rund 6 km Entfernung (Luftlinie) befindet. Die aktuellen Messwerte können jederzeit online eingesehen werden (www.geo.lu.ch/messdaten/bodenfeuchte).

Aufgrund der Entfernung der Tensiometerstation zur Bodenaufwertung in Triengen wird zusätzlich vor Ort ein Regenschirm aufgestellt. Ob die Erdarbeiten durchgeführt werden können oder nicht, wird anhand der Saugspannung, des gefallen Niederschlages und der Beurteilung vor Ort entschieden.

9.3 Bodenzwischenlager und übrige Bestimmungen

Ober- und Unterboden sind separat an Waldepots zwischenzulagern. Beim Anlegen ist auf eine maximale Schütthöhe von 3 m (lose) zu achten. Die Bodendepots können direkt auf den gewachsenen Boden geschüttet werden.

Das Bodenmaterial ist locker aufzuschütten und die Oberflächen sind anschliessend sauber abzuziehen, damit Ansaat und Pflege erleichtert werden. Bleiben die Depots länger als drei Monate liegen, so sind diese in Absprache mit der BBB zu begrünen. Die Depots dürfen nicht befahren werden.

Im Übrigen gilt die VSS-Norm 40 581 (VSS 2019).

9.4 Abnahmen

Zwecks Qualitätssicherung und Dokumentation der Arbeiten werden zwei Abnahmen durchgeführt. Die BBB erstellt dazu jeweils ein Protokoll.

Die Abnahmen finden zu folgenden Zeitpunkten statt:

- ABNAHME 1 (Abnahme Inkulturnahme, inkl. Protokoll, siehe Beilage 6): nach erfolgter Erstbegrünung.
Teilnehmer: Grundeigentümer, Bewirtschafter, Bauherr, Unternehmer und BBB (Protokollführer), evtl. UWE (Umwelt und Energie Luzern).
- ABNAHME 2 (Schlussabnahme, inkl. Protokoll, siehe Beilage 7): nach rund fünf Jahren Folgebewirtschaftung.

Teilnehmer: Grundeigentümer, Bewirtschafter, Bauherr und BBB (Protokollführer), evtl. Unternehmer, evtl. UWE.

10 Pflichtenheft bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

10.1 Bodenkundliche Baubegleitung

Die BBB führt regelmässige Kontrollen durch, berät und instruiert die Ausführenden. Die BBB ist rechtzeitig zu informieren, wenn ein neuer Arbeitsschritt angefangen wird. Die BBB entscheidet insbesondere:

- ob die Bedingungen für die Ausführung von Erdarbeiten gegeben sind.
- wie und mit welchen Maschinen und Massnahmen Erdarbeiten ausgeführt werden können.

10.2 Realisierung Ausführungsprojekt

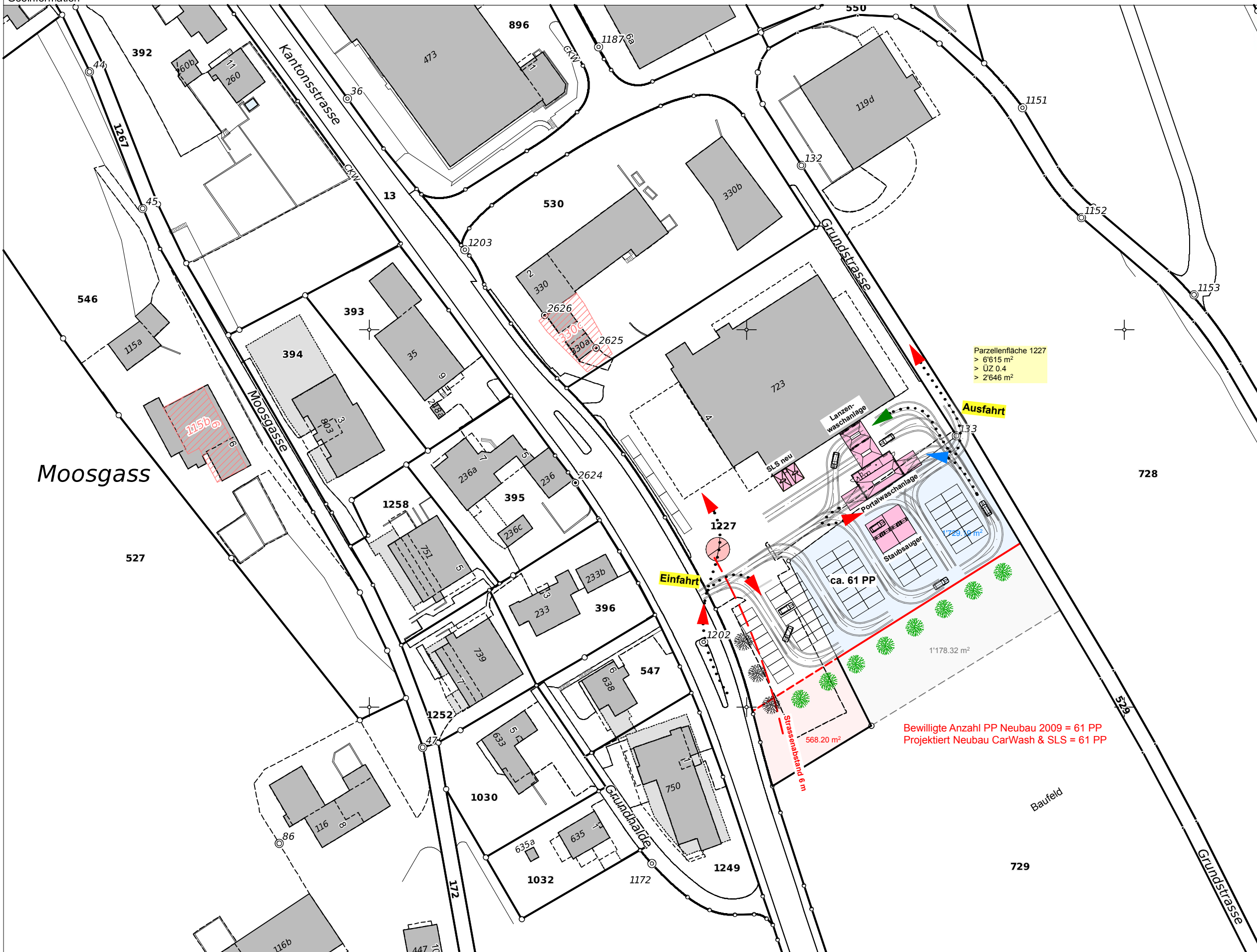
- Durchsicht und Kenntnisnahme der massgebenden Bewilligungsentscheide und -auflagen.
- Beurteilung und ggf. Ergänzung bodenrelevanter Ausführungspläne (v.a. Bodenabtrag u. -auftrag, Verwertung / Entsorgung von schadstoffbelastetem Boden) und Einschätzung des Ausführungsprojekts hinsichtlich Erreichung des Rekultivierungsziels.
- Beratung der Bauherrschaft hinsichtlich Flächenvorbereitung (z.B. Vorbegrünung).
- Regelung der Projektorganisation gemeinsam mit der Bauherrschaft und der Bauleitung (inkl. Entscheidungsabläufe und Kommunikation mit Behörden).

10.3 Ausführung

- Erläuterung der Bodenschutzmassnahmen auf der Baustelle.
- Teilnahme und Mitwirkung an bodenrelevanten Bausitzungen.
- Beurteilung der Durchführbarkeit von Bodenarbeiten basierend auf Bodenfeuchte und Einsatzgrenzen der vorgesehenen Maschinen und entsprechendes Anweisender Bauleitung.
- Vorausschauendes Verfolgen des Bauablaufs und rechtzeitiges Veranlassen bodenrelevanter Massnahmen.
- Kontrolle der Bauausführung und Beurteilung hinsichtlich Einhaltung der Vorgaben und Erreichung des Rekultivierungsziels (physikalisch und chemisch). Bei Abweichungen der Bauleitung entsprechende Korrekturanweisungen geben.
- Bei unsachgemäsem Umgang mit Boden, wodurch die Erreichung des Rekultivierungsziels gefährdet wird, ein Vorgehen definieren: zum Beispiel schriftliche Abmahnung des Bauherrn.
- Kontrolle der Zwischendepotbewirtschaftung.
- Kontrolle und Beurteilung des von ausserhalb des Bauareals zugeführten Aushubmaterials.
- Anordnung von zusätzlichen Entwässerungsmassnahmen bei Bedarf.
- Dokumentation der Bauausführung (evtl. in Zusammenarbeit mit der Bauleitung):
 - a) Auflistung der von ausserhalb des Bauareals zugeführten Aushubmaterialien unterschieden nach Typ "Oberboden", "Unterboden" und "Untergrund" sowie der genauen Herkunft (Gemeinde und Parzellennummer).
 - b) Perimeter der vom Bauvorhaben betroffenen Böden, differenziert nach deren Beanspruchung (Rekultivierung, Zwischendepot etc.).

- c) Zeitpunkt / Zeitspanne und Arbeitstechnik der bodenrelevanten Arbeiten.
- d) Planerische Darstellung der Entwässerungsmassnahmen (z.B. Einbautiefe, Rohrkaliber, Rohrmaterial, Schächte, Sickerkies).
- e) Einbaustärken Ober - und Unterboden (lose).
- f) Einschätzung der potenziellen landwirtschaftlichen Nutzungseignung und der pflanzen-nutzbaren Gründigkeit.
- Kontrolle und Dokumentation der fachgerechten Wiederverwertung oder Entsorgung von schadstoffbelastetem Boden.
- Periodische Information der Bewilligungsbehörde sowie die Fachstelle Boden über den Bau-vorgang, über die getroffenen Schutzmassnahmen, über allfällige bodenrelevante Schaden-ereignisse und über die Wiederinstandstellung.

Beilage 1: Grundbuchplan Neubau CarWash und Schnellladestationen



Beilage 2: Situationsplan Bodenaufnahme von Bodenabtragsfläche



Beilage 3: Profilblatt und Foto von der Bodenabtragsfläche

Bodenprofilaufnahme Profilgrube / Spatenprobe																	Beo – ID (*)												
persönliche Punkt ID		X-Koordinaten			Y-Koordinaten			Höhe	Kleinrelief (65)	Landschafts-Element (64)	Neigung %	Geländeform (26)																	
1		2	6	4	8	9	4	6	1	2	3	0	9	3	3		0		4	a	CarWash, Landi Triengen								
Projekt (2)	Profilant (3)	Kartierer (4)	Datum (5)		Vegetation (61)	Flurabstand cm	Kalkgrenze cm	Wasserbau-Gruppe (23)	Bodentyp (16)	Untertyp (18)	Skelett OB (19)	Skelett UB (20)	Körnung OB (21)	Körnung UB (22)	PNG (24)	Bodenpu. (74)	Notizen												
	H	JG	23.7.24		AK	-	-	c	K		1	2	5	5	54		Ab 75cm konnte wegen Kies & Steinen nicht weitergebohrt werden KEZ: B4 NEK: 2												
Horizont Nr. (27)	Tiefe von (28)	Tiefe bis (28)	Ausgangsmat. Geologie (62)	Kalk CaCO ₃ (44)	pH Heilige (46)	OS-Feld (33)	Zerstellungs-grad (cc)	Ton (35/36)	Schluff (37/38)	Kies (41)	Steine (42)	Gesteinstyp Skelett (ee)	Technogenes Substrat (th)	Feuchtigkeit (dd)	Gefügeform / -größe (31,32)	Porosität (kk)	Bewurzelung (bb)	Wurmtätigkeit (gg)	Ernterückstände (mm)	PNG-Faktor Vernässung	PNG-Faktor Strukturbedingt	Oberboden-Unterboden (ff)	Litho (29,1)	Bodenbildung (29,2)	Horizonte (29)	Horizontüberg. unten (aa)	Zustand org. Substa. (30/1)	O2-Mangel (30/2)	Gefügestand (x, p,...) (30/3)
1	0	30	K0	4	-	2.5		16	30	5	3				Sp ₂					1	1	OB			A		h		P
2	30	60	K0	5	-	0.5		16	30	7	5				Po ₃					1	1	UB			B				
3	60	75	K0	5	-	0		18	30	10	8				Po ₃					1	1	UB			B				
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													

In jedem Feld eine Angabe gemacht werden, (Zahlenwert, Kürzel, „-“) ausser gestrichelte Felder;

(*) Die Beo-ID wird von der Datenbank vergeben. Nach Eingabe der Daten die Beo-ID von Bildschirm ablesen und eintragen. Datenblatt nach Beo-ID geordnet ablegen.



Abb. 7 : Edelmanbohrung «H1» von der Bodenabtragungsfläche auf der Prz. Nr. 729 in Triengen (23.07.2024).

Beilage 4: Situationsplan Bodenaufnahmen von Bodenaufwertungsfläche



Beilage 5: Profilblätter und Fotos von Bodenaufwertungsfläche

Bodenprofilaufnahme Profilgrube / Spatenprobe															Beo – ID (*)															
persönliche Punkt ID	X-Koordinaten			Y-Koordinaten			Höhe	Kleinrelief (65)	Landschafts-Element (64)	Neigung %	Geländeform (26)																			
2	2	6	4	8	4	8	4	1	2	3	0	3	0	5		0		2	a	Prz. Nr. 690, Triengen										
Projekt (2)	Profilant (3)	Kartierer (4)	Datum (5)	Vegetation (61)	Flurabstand cm	Kalkgrenze cm	Wasserhau- gruppe (23)	Bodentyp (16)	Untertyp (18)	Skelett OB (19)	Skelett UB (20)	Körnung OB (21)	Körnung UB (22)	PNG (24)	Bodenpu. (74)	Notizen														
	H	JG	23.7.24	KW	-	-	u	V	PM/G4	0	-	-	-	32		KEZ: B4 NEK: 6														
Horizont Nr. (27)	Tiefe von (28)	Tiefe bis (28)	Ausgangsmat. Geologie (62)	Kalk CaCO ₃ (44)	pH Helligkeit (46)	OS-Feld (33)	Zersetzungsg- grad (cc)	Ton (35/36)	Schluff (37/38)	Kies (41)	Steine (42)	Gesteinstyp Skelett (ee)	Technogenes Substrat (th)	Feuchtigkeit (dd)	Gefügeform / -größe (31, 32)	Porosität (kk)	Bewurzelung (bb)	Wurmtätigkeit (gg)	PNG-Faktor Vernässung	Ernterück- stände (mm)	Oberboden- Unterboden (ff)	PNG-Faktor strukturbedingt	Bodenbildung (29, 2)	Litho (29, 1)	Horizonte (29)	Horizontüberg. unten (aa)	Zustand org. Substa. (30/1)	O2-Mangel (30/2)	Gefügezustand (x, p, ...) (30/3)	
1	0	32	AL	4	-	12	H10	-	-	0	0				S ₈ 2				0.8	1	OB					A		a	g	P
2	32	56	AL	5	-	2		8	15	0	0				P ₀ 4				0.5	0.5	UG					AC		g		
3	56	85	AL	5	-	0		1	1	0	0				Ek				0	0	UG					C		gg		
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														

In jedem Feld eine Angabe gemacht werden, (Zahlenwert, Kürzel, „-“) ausser gestrichelte Felder:

(*) Die Beo-ID wird von der Datenbank vergeben. Nach Eingabe der Daten die Beo-ID von Bildschirm ablesen und eintragen. Datenblatt nach Beo-ID geordnet ablegen.



Abb. 8 : Edelmanbohrung «H2» von der Bodenabtragungsfläche auf der Prz. Nr. 690 in Triengen (23.07.2024).

Bodenprofilaufnahme Profilgrube / Spatenprobe																Beo – ID (*)														
persönliche Punkt ID		X-Koordinaten			Y-Koordinaten			Höhe	Kleinrelief (65)	Landschafts-Element (64)	Neigung %	Geländeform (26)	Notizen																	
3		2	6	4	8	4	7	5	1	2	3	0	3	6	9		0		2	a	Prz. Nr. 690, Triengen									
Projekt (2)	Profilant (3)	Kartierer (4)	Datum (5)		Vegetation (61)	Furabstand cm	Kalkgrenze cm	Wasserhaushaltsgruppe (23)	Bodentyp (16)	Untertyp (18)	Skelett OB (19)	Skelett UB (20)	Körnung OB (21)	Körnung UB (22)	PN-G (24)	Bodenpu. (74)	KEZ: B4 NEK: 9													
	H	JG	23.7.24		KW	-	-	u	V	PM/G4	0	-	-	-	27															
Horizont Nr. (27)	Tiefe von (28)	Tiefe bis (28)	Ausgangsmat. Geologie (62)	Kalk CaCO ₃ (44)	pH Heilige (46)	OS-Feld (33)	Zersetzungsgrad (cc)	Ton (35/36)	Schluff (37/38)	Kies (41)	Steine (42)	Gesteinstyp Skelett (ee)	Technogenes Substrat (th)	Feuchtigkeit (dd)	Gefügeform / -größe (31,32)	Porosität (kk)	Bewurzelung (bb)	Wurmtätigkeit (gg)	Ernterückstände (mm)	PN-G-Faktor Vernässung	PN-G-Faktor Strukturbedingt	Oberboden-Unterboden (ff)	Bodenbildung (29.2)	Litho (29.1)	Horizonte (29)	Horizontüberg. unten (aa)	Zustand org. Substa. (30/1)	O ₂ -Mangel (30/2)	Gefügezustand (x, p, ...) (30/3)	
1	0	30	AL	3	-	12	H10	-	-	0	0				Sp 2					0.8	1	OB				A		a	g	p
2	30	40	AL	4	-	3		25	35	0	0				Bo 4					0.5	0.5	UG				AC		g		
3	40	80	AL	5	-	0		8	15	0	0				Ek					0	0	UG				C		gg		
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														

In jedem Feld eine Angabe gemacht werden, (Zahlenwert, Kürzel, „-“) ausser gestrichelte Felder;

(*) Die Beo-ID wird von der Datenbank vergeben. Nach Eingabe der Daten die Beo-ID von Bildschirm ablesen und eintragen. Datenblatt nach Beo-ID geordnet ablegen.



Abb. 9 : Edelmanbohrung «H3» von der Bodenabtragungsfläche auf der Prz. Nr. 690 in Triengen (23.07.2024).

Beilage 6: Protokoll für Abnahme Inkulturnahme

Abnahme Inkulturnahme

Abnahme-Protokoll Nr. _____

Datum: _____

- | | |
|---|---|
| ☐ Original für BBB | ☐ Kopie für Bauleitung |
| ☐ Kopie für Bewirtschafter | ☐ Kopie für AWA |
| ☐ Kopie für Bauunternehmer | ☐ |

Angaben zur Fläche

Prz. Nr.: _____	Ansaat: _____
Rekult.etappe: _____	Eigentümer: _____
Fläche (Aren): _____	Bewirtschafter: _____
Datum Ansaat: _____	Rekult.ziel: _____

Projektbeteiligte

Bauunternehmer: _____	AWA: _____
Bewirtschafter: _____	BBB: _____
Bauleitung: _____	 : _____

Kontrollpunkte

- | | | |
|---|---|---|
| • Kontrolle der Bodenqualität | ☐ Ziel erreicht | ☐ Vorbehalte: Beschreibung unter Bemerkung Nr. _____ |
| • Kontrolle Bodenoberfläche | ☐ Ziel erreicht | ☐ Vorbehalte: Beschreibung unter Bemerkung Nr. _____ |
| • Beurteilung der Pflanzendecke | ☐ Ziel erreicht | ☐ Vorbehalte: Beschreibung unter Bemerkung Nr. _____ |
| • Beurteilung allfälliger bautechnischer Massnahmen | ☐ Ziel erreicht | ☐ Vorbehalte: Beschreibung unter Bemerkung Nr. _____ |
| • Abschluss der Folgenutzung | ☐ ohne Einschränkungen | ☐ Einschränkungen unter Bemerkung Nr. _____ |
| • andere wichtige Befunde | | ☐ Beschreibung unter Bemerkung Nr. _____ |

mit der Abnahme einverstanden

BBB (Protokollführer)	Bauunternehmer	Eigentümer
Bewirtschafter		

Bemerkungen zum Abnahmeprotokoll Nr. ____	
Nr.	Beschreibung

Beschlüsse für weiteres Vorgehen	
Nr.	Beschreibung

Beilage 7: Schlussabnahme-Protokoll

ABNAHMEPROTOKOLL Boden

A Allgemeine Angaben				
AWA Nr.:				
Gemeinde				
Parzellen Nr.		Koordinaten		
Flurname				
Fläche		m ²	Gesamtkubatur	m ³
B Beilagen				
..... Anzahl Fotos der rekultivierten Fläche		 Anzahl Fotos von Bodenprofilen		
C Oberflächenbeurteilung				
1)	Pflanzenbestand	☐ gleichmässig entwickelt	☐ verbesserungsfähig	☐ ungleich und lückig
2)	Oberflächen- beschaffenheit	☐ ausgeglichen, eben	☐ verbesserungsfähig	☐ deutliche Setzungen feststellbar
3)	Oberflächenabtrocknung	☐ regelmässig abgetrocknet	☐ vereinzelte feuchte Stellen	☐ deutliche Nässestellen
4)	Skelettgehalt	☐ keine störenden Steine	☐ vereinzelte Steine	☐ ungenügend entsteint
5)	Fremdstoffe/Schadstoffe	☐ keine	☐ vereinzelt, einsammelbar	☐ erheblich
6)	Folgebewirtschaftung	☐ Keine Spuren der Folgebewirtschaftung	☐ vereinzelte Spuren	☐ deutliche Spuren
D Bodenbeurteilung durch Profilstiche				
7)	Oberbodenmächtigkeit	☐ Ziel erreicht	☐ ungenügend	 cm gemessen
8)	Unterbodenmächtigkeit	☐ Ziel erreicht	☐ ungenügend	 cm gemessen
9)	Trennung zw. Ober - und Unterboden	☐ gut sichtbar	☐ schwache Trennung	☐ keine
10)	Verdichtung	☐ gleichmässig lockerer Aufbau	☐ zu beobachten /abwarten	☐ deutliche Verdichtungsanzeichen
11)	Vernässung	☐ gute Durchlässigkeit	☐ zu beobachten /abwarten	☐ deutliche Staunässe bzw. Wechselnässe sichtbar
12)	Skelettgehalt	☐ keine störenden Steine	☐ vereinzelte Steine	☐ ungenügend entsteint
13)	Fremdstoffe/Schadstoffe	☐ keine	☐ vereinzelt	☐ erheblich
14)	Bodenbiologie	☐ durchwurzelt/belebt	☐ zu beobachten	☐ sichtbar eingeschränkt
E Folgebewirtschaftung				
15)	Bewirtschaftungseinschränkungen	☐ eingehalten	☐ nicht eingehalten	
16)	Rekultivierte Fläche	☐ eingezäunt	☐ nicht eingezäunt	



F Weiteres			
17)	Drainagen	☐ wiederhergestellt und eingemessen	☐ beschädigt ☐ keine vorhanden
18)	Nutzungsseignungsklasse	☐ um eine Klasse verbessert	☐ keine Verbesserung neue Klasse Nr.
G Bemerkungen / Ergänzungen zu den einzelnen Punkten			
H Weitere Beobachtungen			
I Massnahmen und weiteres Vorgehen			
J Vom Befund Kenntnis genommen und mit den Beschlüssen einverstanden:			
Ort/Datum			
BewilligungsinhaberIn	Name		
	Unterschrift		
GrundeigentümerIn	Name		
	Unterschrift		
BewirtschafterIn	Name		
	Unterschrift		
Bauleitung	Name		
	Unterschrift		