

Handlungskonzept

Bericht-Nr.: 3355-1G06

Projekt: Handlungskonzept Boden zur Demontage der
Altstandorte

Bezug: Stromtrassen Westnetz
Bl. 0205 Heithöfen - Lemförde

Datum: 08.08.2024

Auftraggeber: Westnetz GmbH
Florianstraße 15-21
44139 Dortmund

Verteiler: Westnetz GmbH
Herr Halsdorf
per Email: andreas.halsdorf@westnetz.de
Frau Turzinski
per Email: cornelia.turzinski@westnetz.de

Dieser Bericht umfasst 11 Seiten.

*Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen – Lemförde*

Projekt Nr. 3355-1

Inhaltsverzeichnis:

1.	Veranlassung	3
2.	Vorhandene Unterlagen.....	3
3.	Umgang mit Oberboden	3
3.2	Ergebnisse und Bewertung	5
4.	Allgemeine Hinweise zur Demontage.....	6
4.1	Umgang mit Unterboden	7
4.2	Umgang mit Kontaktboden	8
4.3	Demontage der Schwellenfundamente	9
4.4	Rückbau der Betonfundamente	10
5.	Verfüllung der Baugruben.....	10

*Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen – Lemförde*

Projekt Nr. 3355-1

1. Veranlassung

Zwischen Heithöfen und Lemförde ist ein Ersatzneubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung in der vorhandenen Trasse Bl. 0205 geplant.

Hierzu werden die Masten der vorhandenen Trasse demontiert. Sieben der insgesamt 86 Maste sind auf Schwellen und die restlichen Maste auf Betonfundamenten gegründet.

Dr. Jung + Lang Ingenieure GmbH wurde mit der Erstellung eines Handlungskonzepts für den Oberboden sowie zur Demontage der Schwellen- und Betonfundamente beauftragt.

2. Vorhandene Unterlagen

Der Bearbeitung des vorliegenden Berichtes liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [1] Gutachten: Demontage der 110 kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Heithöfen – St Hülfe, Bl. 0205 Mast 1 bis 194 – Dokumentation der Oberbodenuntersuchungen-, vom Institut der Umwelt-Analysen Projekt GmbH, Juli 2022
- [2] WN_HFL00.0150 Teil 1, Verfahrensanweisung zum Schutz von Boden und Wasser auf Freileitungsbaustellen – Umgang mit Oberböden -, von Westnetz GmbH, 01.10.2022
- [3] WN_HFL00.0150 Teil 2.3, Verfahrensanweisung zum Schutz von Boden und Wasser auf Freileitungsbaustellen – Bodenaushub u. Fundamentdemontage -, von Westntz GmbH, 01.10.2022
- [4] WN_HFL00.0150 Teil 3, Verfahrensanweisung zum Schutz von Boden und Wasser auf Freileitungsbaustellen - Entsorgung -, von Westnetz GmbH, 01.10.2022

3. Umgang mit Oberboden

Bei Freileitungsmasten mit einem Baujahr vor 1963 bzw. 1972 muss von schädlichen Bodenveränderungen durch Altbeschichtungen sowie Schwarzanstrichen ausgegangen werden.

Um festzustellen, ob durch erhöhte Konzentrationen an Blei oder PAK bzw. Benzo(a)pyren eine erhebliche Schadstoffanreicherung im Oberboden stattgefunden hat, wurden an allen zu demontierenden Masten Oberbodenuntersuchungen gemäß der Verfahrensanweisung der Westnetz GmbH [2] durchgeführt. Der vollständige Bericht hierzu liegt bereits vor [1]. Nachfolgend werden das methodische Vorgehen und die Ergebnisse zusammengefasst.

3.1 Probenahme, Analysenumfang und Bewertungsgrundlagen

Die Probenahme der Oberböden erfolgte zunächst stichprobenartig an 22 der zu demontierenden Maste. Da hier bereits 10 % der untersuchten Maste den Beurteilungswert für den Gesamtgehalt an Blei sowie für den Gehalt an Benzo(a)pyren überschritten, wurden

*Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen - Lemförde*

Projekt Nr. 3355-1

alle weiteren Maste in Anlehnung an die Verfahrensanweisung von Westnetz GmbH [2] untersucht.

Bei jedem zu untersuchenden Maststandort waren je zwei Untersuchungsflächen zu beproben. Zum einen wurde die sog. A-Fläche beprobt, welche den Boden repräsentiert, welcher durch einen möglichen Korrosionsschutzanstrich belastet sein könnte. Die Fläche fasst i. d. R. die doppelte Mastgrundfläche, jedoch mindestens 20 m², in der Tiefenstufe 0-30 cm.

Die E-Fläche umfasst die Fläche 30 bis 40 cm um die Mastfüße bzw. Fundamentköpfe in der Tiefenstufe von 0-50 cm und repräsentiert das ggf. durch Schwarzanstrich belastete Bodenmaterial.

Analysiert wurden die Parameter Gesamtgehalt Blei, pflanzenverfügbarer Bleigehalt und pH-Wert.

Für den Gesamtgehalt an Blei gilt ein Beurteilungsgrenzwert von 200 mg/kg TM. Wird dieser überschritten, muss der Oberboden ausgetauscht werden. Der Austausch erfolgt dann üblicherweise auf der doppelten Mastgrundfläche (vgl. [2]) bis in die beprobte Tiefe.

Für die abfallrechtliche Einstufung ist eine Untersuchung gemäß BBodSchV bzw. Deponieverordnung durchzuführen. Die Untersuchungen für eine abfallrechtliche Klassifizierung sind im Einzelfall in Abstimmung mit dem Entsorgungsunternehmen und gegebenenfalls mit der Unteren Bodenschutzbehörde bzw. Abfallbehörde festzulegen.

Für BaP gilt ein Beurteilungsgrenzwert von 1 mg/kg. Wird dieser Wert überschritten, muss der Boden bis 1 m Tiefe und in einem Umkreis von ca. 1 m ausgetauscht werden. Das Bodenmaterial ist gemäß [4] abfalltechnisch nach BBodSchV / EBV bzw. DepV zu untersuchen und einzustufen und kann entsprechend der Deklarationsanalyse verwertet oder entsorgt werden.

Des Weiteren sind bei Überschreitung des pflanzenverfügbaren Blei-Gehalts von 0,1 mg/kg und einer Unterschreitung des pH-Werts von 5,5 Kalkungsmaßnahmen durchzuführen.

Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen – Lemförde

Projekt Nr. 3355-1

3.2 Ergebnisse und Bewertung

Nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse der Mastuntersuchungen sowie die empfohlenen Maßnahmen gemäß der Verfahrensanweisung [2] zu entnehmen.

Tabelle 1: Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen und vorgesehene Maßnahmen gemäß [2], entnommen aus [1]

Bewertungskriterium	Mast-Nr. Bl. 0205	Maßnahmen gemäß Verfahrensanweisung
Gesamtgehalt Blei > 200 mg/kg	190, 192	Bodenaustausch A-Fläche bis 0,3 m Tiefe**
Gesamtgehalt B(a)P > 1 mg/kg	54, 62	Bodenaustausch 1 m um die Mastfüße/- fundamente bis 1 m Tiefe**
Gesamtgehalt Blei > 200 mg/kg <u>UND</u> Gesamtgehalt B(a)P > 1 mg/kg	65*, 68*, 181, 193	Bodenaustausch A-Fläche bis 0,3 m Tiefe <u>UND</u> Bodenaustausch 1 m um die Mastfüße/- fundamente bis 1 m Tiefe**
Gesamtgehalt B(a)P > 1 mg/kg <u>UND</u> pH < 5,5 bzw. pflanzenverfügbarer Bleigehalt > 0,1 mg/kg (nur Acker- und Grünstandorte mit Bodenaustausch A-Fläche)	183, 184, 191	Bodenaustausch 1 m um die Mastfüße/- fundamente bis 1 m Tiefe <u>UND</u> Kalkungsmaßnahme des restlichen Rückfüllbodens
pH < 5,5 bzw. pflanzenverfügbarer Bleigehalt > 0,1 mg/kg (nur Acker- und Grünstandorte mit Bodenaustausch A-Fläche)	57, 58, 60, 67, 69, 182, 185, 188, 189, 194	Kalkungsmaßnahme

*Vorsorglicher Bodenaustausch empfohlen, da die A- und/oder E-Fläche nicht untersucht werden konnte

**inklusive vorsorglicher Maßnahmen

An 6 Masten muss aufgrund der Überschreitung des Beurteilungsgrenzwerts des Gesamtgehalts an Blei ein Bodenaustausch der A-Fläche bis 0,3 m Tiefe durchgeführt werden.

Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen – Lemförde

Projekt Nr. 3355-1

An 4 dieser Maste muss zudem durch erhöhte BaP-Gehalte ein Bodenaustausch 1 m um die Mastfüße, bzw. -fundamente bis 1 m Tiefe ausgeführt werden.

An 5 weiteren Masten muss aufgrund erhöhter BaP-Gehalte ein Bodenaustausch 1 m um die Mastfüße, bzw. -fundamente bis 1 m Tiefe ausgeführt werden. An 3 dieser Maste müssen zusätzlich Kalkungsmaßnahmen für den restlichen Rückfüllboden ergriffen werden.

An 10 Maststandorten müssen ausschließlich Kalkungsmaßnahmen aufgrund niedriger pH-Werte und hoher pflanzenverfügbarer Bleigehalte durchgeführt werden.

Somit muss an insgesamt 11 der untersuchten Maste ein Bodenaustausch stattfinden und der Oberboden gemäß BBodSchV und gegebenenfalls Deponieverordnung (DepV) nach Aushub bewertet und entsprechend der Ergebnisse verwertet bzw. entsorgt werden.

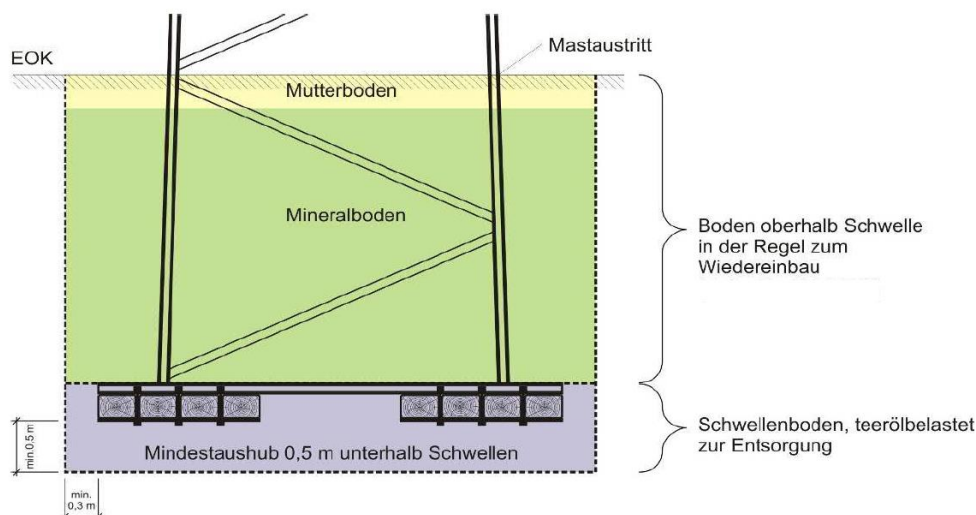
An den restlichen Maststandorten kann der Oberboden zunächst bis in eine Tiefe von ca. 0,3 m abgezogen und getrennt von allen übrigen Baumaterialien seitlich zum späteren Wiedereinbau gelagert werden.

4. Allgemeine Hinweise zur Demontage

Insgesamt sind 7 Maste auf Holzschwellen gegründet, welche gegen Verrottung vor dem Einbau mit Teeröl imprägniert wurden. Die restlichen Maste sind auf Beton- und Larssenfundamenten gegründet.

Die Betonfundamente wurden in der Vergangenheit oft im oberflächennahen Bereich mit einem Schwarzanstrich behandelt.

Der Boden, der sich in der Regel 0,3 m seitlich bzw. 0,5 m unterhalb des Holzschwellenfundaments bzw. des Betonfundaments befindet, wird als Kontaktboden definiert (vgl. Abb. 1).



*Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen - Lemförde*

Projekt Nr. 3355-1

Abbildung 1: Aufbau des Bodens oberhalb der Schwellen [3]

In den Kontaktboden dringen je nach einzelstandörtlichen Gegebenheiten Teeröle ein und verunreinigen den Boden.

Bei der Demontage von Masten mit Schwellenfundamenten und beschichteten Betonfundamenten ist der belastete Kontaktboden vollständig zu entfernen und zu entsorgen.

Grundsätzlich sind im Vorfeld der Baumaßnahme Ober- und Unterboden des Maststandorts zu untersuchen.

Beim Unterboden handelt es sich um Mineralboden unterhalb des Oberbodens bis 0,3 m oberhalb der Holzschwellen (vgl. Abb. 1).

Zur Untersuchung des Unterbodens ist ein bis vier Monate vor der Baumaßnahme ein Probeschurf pro Mast anzusetzen und abfalltechnisch gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV) (bei Verwertung in einem technischen Bauwerk) bzw. BBodSchV und gegebenenfalls DepV zu deklarieren.

4.1 Umgang mit Unterboden

Liegen auf Grundlage der Voruntersuchungen keine Belastungen bzw. Hinweise auf Belastungen des Unterbodens vor, ist nach Abziehen des Oberbodens der Unterboden bis zur Oberkante der Schwellen- bzw. Betonfundamente auszuheben und seitlich, getrennt vom Oberboden, zu lagern.

Der unbelastete Unterboden kann wieder eingebaut werden, wobei der Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge erfolgt.

Sollte Beschichtungsmaterial auf bzw. in das Erdreich gelangen, wird dieses umgehend, jedoch spätestens am täglichen Arbeitsende, aufgelesen. Die entfernten Partikel werden in verschließbaren Behältern einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Sollte der Verdacht bestehen, dass Beschichtungsmaterial in Erdreich gelangt ist, wird ein Gutachter zur Untersuchung der Flächen eingesetzt.

Abplatzungen könnten z.B. zu einer Anreicherung von Blei im Boden führen, so dass dieser u. U. ebenfalls nicht wieder eingebaut werden könnte.

Wurden im Rahmen von Voruntersuchungen Belastungen durch Beschichtungen des Mastgestänges bzw. durch teerhaltigen Anstrich im Unterboden festgestellt, ist der Bodenaushub entsprechend der Deklarationsanalyse zu entsorgen bzw. zu verwerten. Gegebenenfalls erforderliche Arbeitsschutzmaßnahmen richten sich nach den Untersuchungsergebnissen.

*Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen – Lemförde*

Projekt Nr. 3355-1

Liegen keine Ergebnisse aus Voruntersuchungen vor, ist beim Aushub des Bodens nach erkennbaren Belastungsmerkmalen zu verfahren. Liegen Hinweise auf Belastungen vor, ist ggf. eine entsprechende Separierung unterschiedlich belasteten Bodenmaterials erforderlich.

Im Hinblick auf die Wiederverwertung bzw. Entsorgung sind im Zuge der Maßnahme Bodenuntersuchungen durchzuführen. Hierzu sind repräsentative Proben gemäß LAGA PN 98 an dem zwischengelagerten Material zu entnehmen und auf vermutete Schadstoffe, bzw. gemäß EBV oder ggf. BBodSchV und/ oder DepV zu analysieren.

4.2 Umgang mit Kontaktboden

Der Aushub des Kontaktbodens erfolgt separat vom Unterboden (gemäß Abb. 1) und wird in Containern verladen. Eine Vermischung des Unter- und Kontaktbodens ist zu vermeiden.

Die in Abb. 1 vorgegebenen Ausmaße des Kontaktbodens sind lediglich Anhaltspunkte, die Aushubtiefe richtet sich im Einzelfall nach den vorliegenden, erkennbaren Belastungen durch die Teeröle.

Eine typische Verfärbung des Bodens, sowie ein Teergeruch unterhalb der ehemaligen Schwellen weist auf einen Eintrag von Teerölen aus den Holzschwellen in den Boden hin. Dieser Boden muss vollständig entfernt werden. Je nach Bodenart sind diese Merkmale jedoch nicht immer eindeutig erkennbar.

Zur Qualitätssicherung ist der Nachweis zu führen, dass nach dem Schwellenrückbau sowie dem Aushub des kontaminierten Bodenmaterials keine relevanten Verunreinigungen im verbleibenden Boden an der Baugrubensohle mehr vorliegen.

Hierzu wird an jedem Maststandort eine Mischprobe aus der Baugrubenbasis (ca. 0,3 m unterhalb des verbleibenden Bodens) durch einen Bodengutachter entnommen und untersucht. Weitere Proben werden je nach örtlichem Befund gegebenenfalls an den Wänden der Baugrube entnommen.

Die gewonnenen Proben werden auf den relevanten Parameter Σ PAK nach EPA analysiert. Sanierungsziel ist die Unterschreitung der Vorsorgewerte der BBodSchV (3 mg/kg für Σ PAK bzw. 0,3 mg/kg für Benzo(a)pyren).

Die Probennahme erfolgt in der Regel mit Hilfe eines Baggers.

Bedingt durch den Demontage- und Aushubvorgang können im Bodenaushub im Einzelfall kleinere Holzstücke von den Schwellen, Metallreste aus den Gestängen sowie einzelne Partikel aus bleihaltigen Schutzanstrichen der Metallgestänge im Bodenaushub enthalten sein. Eine Trennung des Bodens während der Demontage nach Belastungshöhe sowie eine vollständige Abtrennung der genannten bodenfremden Anteile sind bauseitig nicht möglich.

Beim Aushub in sandigen und bindigen Böden sind zum Aushub Baggerlöffel mit Messer ohne Zähne zu verwenden, um die Baugrubensohle glatt abziehen zu können. Hierdurch wird das "Durchpflügen" des Bodens und eine Vermischung von belastetem und unbelastetem Boden vermieden.

*Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen – Lemförde*

Projekt Nr. 3355-1

Auch im Übergang vom Verwitterungshorizont zum Festgestein, insbesondere bei stark klüftigen Horizonten (z.B. Bodenklasse 6) sind Teeröleinträge nur schwierig zu erkennen, da sie sich nicht flächig, sondern bevorzugt in den Gesteinsspalten verteilen. Hier hat der Aushub soweit möglich bis zur Festgesteinsgrenze mit geeignetem Gerät (z.B. Tieflöffel) zu erfolgen.

Die Festlegung erfolgt nach den örtlichen Gegebenheiten in Abstimmung zwischen Tiefbauunternehmer und der Westnetz GmbH. Bei grundwasserempfindlichen Standorten wird zusätzlich ein Bodengutachter hinzugezogen.

4.3 Demontage der Schwellenfundamente

Grundsätzlich sind die Schwellen bei der Mastdemontage vollständig aus dem Untergrund zu entfernen. Hierzu werden zunächst die Schwellen freigelegt, in der Baugrube vom Mastgestänge getrennt und möglichst ohne weitere Zerkleinerung aus der Baugrube in einen Container verbracht. Das Trennen erfolgt an den Stahl-Querriegeln zwischen den Schwellenpaketen (vgl. Abb. 2 und Abb. 3).



Abb. 2: Schwellen und Stahl werden voneinander in Baugrube getrennt [3]



Abb. 3: Schwellen nach der Trennung von Stahl [3]

Ist das Zerlegen der Schwellenfundamente in der Baugrube nicht möglich, kann im Ausnahmefall nach Abstimmung mit der Baukontrolle das Schwellenfundament außerhalb der Baugrube zerlegt werden. Zum Schutz vor Einbringen von Verunreinigungen in den Boden erfolgt dies auf einer Unterlage, z.B. Gummimatten, Stahlplatten oder in einem Container.

Der Untergrund muss zur Auslegung der Matten / Platten geeignet sein (nicht auf sehr unebenem, stark bewachsenem Gelände). Erfolgt das Zerlegen in einem Container, ist dieser vor anderweitiger Benutzung, z.B. für Bodentransport, sorgfältig von den Resten von Eisen oder Schwellenholz zu reinigen, um den Boden hiermit nicht zusätzlich zu verunreinigen.

*Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen - Lemförde*

Projekt Nr. 3355-1

Die Schwellen dürfen keinesfalls ohne Unterlagen abgelegt oder zerlegt werden. Die auf der Unterlage entstandenen Verunreinigungen werden in den Schwellencontainern gesammelt. Soweit Holz-, Metall- oder Anstrichreste auf den umgebenden Boden gelangt sind, sind auch diese abzusammeln.

Werden die Schwellen mit Mastunterteil / -gestänge zum Zerlegen zu einem Sammelplatz über "öffentliche Wege" transportiert, darf dies nur im Baustellenverkehr durch das Tiefbauunternehmen selbst und nicht durch beauftragte Dritte erfolgen. Es handelt sich dann nicht um Abfalltransporte im Sinne des KrWG.

4.4 Rückbau der Beton- und Larssenfundamente

In der Regel wird auf einen vollständigen Ausbau der Larssenfundamente verzichtet. Für den Rückbau wird der oberste Bereich des Fundaments freigelegt, und es erfolgt der Abbruch des Betons bis in eine Tiefe von mind. 2 m unter Erdoberkante.

Die Betonfundamente werden in der Regel vollständig rückgebaut.

Bei Betonfundamenten mit Schwarzanstrich ist dieser Teil des Fundaments vom Rest des Betonbruchs zu separieren und separat zu analysieren bzw. entsorgen.

Es ist darauf zu achten, dass durch die Rückbaumaßnahmen keine Verbreitungen von Schadstoffen erfolgt.

Der anfallende Betonabbruch wird in Containern auf einer Fläche bereitgestellt, analysiert und nach Analyseergebnis ordnungsgemäß verwertet oder beseitigt (EBV, Anlage 1, Tabelle 1, ggf. DepV).

5. Verfüllung der Baugruben

Sind die Schwellen und der Kontaktboden vollständig entfernt bzw. die Betonfundamente entsprechend den o.g. Angaben rückgebaut, kann die Baugrube wiederverfüllt werden.

Wird am rückgebauten Maststandort ein neuer Mast errichtet (Mast 44, 47, 50, 54, 62, 65, 182, 186, 188, 191 und 194), so handelt es sich erneut um ein technisches Bauwerk und der ausgehobene Unterboden kann ggf. gemäß den Ergebnissen der EBV sowie den Einbaubedingungen, abhängig der Grundwasserkonfiguration wiedereingebaut werden.

Ist der zuvor ausgehobene Unterboden nicht geeignet für einen Wiedereinbau, muss ein Füllboden, welcher die Einbaubedingungen gemäß EBV erfüllt, angeliefert werden. Als Alternative kann ggf. der ausgehobene Boden welcher aus dem Ersatzneubau der Trasse Bl. 1474-01 stammt als Verfüllboden genutzt werden, vorausgesetzt der Boden ist gemäß EBV und den jeweiligen Einbaubedingungen an den Maststandorten wiederverwertbar.

Stromtrassen Westnetz
Bl. 0753 Wehrendorf – Heithöfen, Mast-Nr. 45
Bl. 0205 Heithöfen – Lemförde

Projekt Nr. 3355-1

Ist an den demontierten Maststandorten kein neues technisches Bauwerk geplant, so müssen die Böden zur Wiederverfüllung die Voraussetzung gemäß BBodSchV (Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht) einhalten.

Im Anschluss an die Verfüllung der Baugrube mit mineralischem Boden, ist der zwischengelagerte, oder ggf. neu angelieferte Oberboden neu anzudecken.

Trier, 08.08.2024

Dr. Jung + Lang Ingenieure GmbH
Geotechnik und Umwelt
Herzogenbuscher Straße 54
54292 Trier

Prof, Dr.,-Ing, Stefan Jung

M,Sc, Senta Wittig